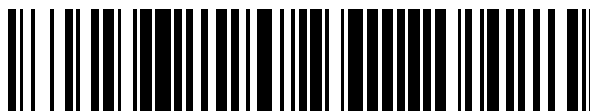


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 517**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/145** (2006.01)

**A61K 9/00** (2006.01)

**A61M 5/158** (2006.01)

**A61M 37/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2013 PCT/JP2013/081944**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14097837**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2013 E 13864780 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 2937111**

54 Título: **Aplicador**

30 Prioridad:

**21.12.2012 JP 2012280198**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**21.10.2020**

73 Titular/es:

**HISAMITSU PHARMACEUTICAL CO., INC.  
(100.0%)**

**408, Tashirodaikan-machi  
Tosu-shi, Saga 841-0017, JP**

72 Inventor/es:

**ARAMI, SHUNSUKE;  
OGURA, MAKOTO y  
TOKUMOTO, SEIJI**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

**ES 2 788 517 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aplicador

**5 Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a un aplicador para transferir principios activos a un cuerpo a través de una piel mediante una punción en la piel.

**10 Técnica antecedente**

Hasta ahora, se conoce un aplicador que contiene una matriz de microagujas por medio de un mecanismo de cierre o similar, incluyendo la matriz de microagujas un gran número de microagujas, cada una de las cuales tiene un extremo delantero al que se aplica un agente médico o similar (véanse las literaturas de patentes 1 a 5). Si se provoca que la matriz de microagujas sujeta por el aplicador choque contra una piel desacoplado el mecanismo de cierre, las microagujas se adhieren a la piel y los principios activos contenidos en el agente médico o similares se transfieren al cuerpo de un animal (por ejemplo, un ser humano) a través de la piel.

15

En el documento WO 2012/046816 A1 se divulga, por ejemplo, un aplicador, donde una placa de pistón está dentro de un cuerpo cilíndrico retraído en una posición bloqueada y desde la posición bloqueada se libera en una posición expandida. Para liberar la placa de pistón de la posición bloqueada, se empuja un empujador contra los salientes, que se proporcionan en una parte posterior de un eje unido a la placa de pistón. Se describen aplicadores adicionales en los documentos WO 2011/075105 A1, JP 2006 500973 A, JP 2010 211890 A, JP 2006 276200 A, WO 2006/103727 A1, JP 2004 510534 A y US 2008/039805 A1.

20

**25 Lista de citas**

Literatura de Patentes

[Literatura de patentes 1] Patente japonesa n.º 4659332

30 [Literatura de patentes 2] Traducción japonesa de la solicitud internacional de PCT n.º 2007-516781

[Literatura de patentes 3] Publicación internacional n.º WO 2009/107806

[Literatura de patentes 4] Publicación internacional n.º WO 00/009184

[Literatura de patentes 5] Publicación de solicitud de patente de EE. UU. n.º

**35 Sumario de la invención****Problema técnico**

Desafortunadamente, los aplicadores convencionales tienen un gran tamaño. Para algunos agentes médicos y similares, un usuario puede necesitar seguir usando un aplicador durante varias decenas de minutos después de una punción en la piel con microagujas, para transferir suficientemente los principios activos de los mismos al cuerpo del usuario. Por tanto, se ha deseado una reducción adicional en el tamaño y el peso de los aplicadores para mejorar aún más la comodidad de uso y transporte.

40

45 En vista de lo anterior, un aspecto de la presente invención tiene el objeto de proporcionar un aplicador que pueda lograr una reducción adicional en tamaño y peso.

**Solución al problema**

50 Para resolver el problema mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un aplicador que tiene las características definidas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas adicionales.

**Sumario de la divulgación**

55 Un aplicador de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación es un aplicador para transferir un principio activo a un cuerpo a través de una piel mediante una punción en la piel con microagujas, comprendiendo el aplicador: una placa de pistón donde las microagujas están dispuestas en un lado de la superficie principal de la placa de pistón; un resorte helicoidal no lineal que está dispuesto en otro lado de la superficie principal de la placa de pistón y ejerce una fuerza elástica sobre la placa de pistón; una carcasa que incluye: una parte tubular de cuerpo principal que alberga la placa de pistón y el resorte helicoidal no lineal; y una parte de cubierta que está dispuesta en un lado de extremo de la parte de cuerpo principal, intercalando la parte de cubierta y la placa de pistón el resorte helicoidal no lineal entre ellas; y medios de liberación para liberar un estado bloqueado donde la placa de pistón está bloqueada con la carcasa mediante medios de bloqueo de modo que la placa de pistón se mantenga en una posición de retracción de la misma en el lado de la parte de cubierta en un estado donde la parte de cubierta y la placa de pistón comprimen el resorte helicoidal no lineal y donde la parte de cubierta y la placa de pistón comprimen el resorte helicoidal no lineal.

60

65

Si el estado bloqueado es liberado por los medios de liberación, se mueve la placa de pistón, mediante la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal, dentro de la parte de cuerpo principal para alcanzar una posición de acción sobre la piel.

5 En el aplicador de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el estado bloqueado donde la placa de pistón está bloqueada con la carcasa por los medios de bloqueo es liberada por los medios de liberación. En consecuencia, se mueve la placa de pistón, mediante la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal, dentro de la parte de cuerpo principal para alcanzar la posición de acción sobre la piel. Por tanto, un miembro tal como un eje que se extiende en la dirección axial de la parte de cuerpo principal (la dirección de altura del aplicador) no necesita estar unido a la placa de pistón. Además, en el aplicador de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el resorte helicoidal no lineal se utiliza para ejercer una fuerza de empuje sobre la placa de pistón. Cuando se comprime, la altura del resorte helicoidal no lineal se vuelve extremadamente más pequeña en comparación con los resortes helicoidales cilíndricos generales. De esta manera, la altura del aplicador en sí puede hacerse más pequeña, logrando así una reducción en el peso del aplicador.

15 Dependiendo del tipo de agente médico o similar, el aplicador debe mantenerse sobre la piel durante mucho tiempo después de una colisión de las microagujas contra la piel. Incluso en este caso, con el uso del aplicador de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación que puede lograr una reducción en tamaño y peso, un usuario puede ponerse ropa y moverse sin ninguna restricción con el aplicador pegado a la piel. Además, dado que el aplicador de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación es pequeño, incluso en el caso donde el usuario se mueva libremente de esta manera, es extremadamente improbable que el aplicador choque contra otro objeto (obstáculo) para provocar así que las microagujas salgan de la piel o se rompan y permanezcan en la piel.

20 En el caso de utilizar un aplicador convencional de gran tamaño, el usuario puede tener problemas de manejo y la gran apariencia exterior del mismo puede provocar una sensación de miedo. Por otro lado, el aplicador de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación que puede lograr una reducción en tamaño y peso puede manejarse fácilmente, y una sensación de temor que el usuario puede desarrollar puede reducirse significativamente.

25 La densidad de la aguja de las microagujas puede ser igual o superior a 500 agujas/cm<sup>2</sup>, un peso total de una parte de accionamiento que incluye la placa de pistón, el resorte helicoidal no lineal y las microagujas puede ser igual o inferior a 1,5 g, y un impulso de la parte de accionamiento accionado por la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal puede ser de 0,006 Ns a 0,015 Ns.

30 Un aplicador de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación es un aplicador para transferir un principio activo a un cuerpo a través de una piel mediante una punción en la piel con microagujas, comprendiendo el aplicador: una placa de pistón que transmite una fuerza de impacto a una matriz de microagujas provista de las microagujas cuando una superficie principal de la placa de pistón choca contra la matriz de microagujas; un resorte helicoidal no lineal que está dispuesto en otro lado de la superficie principal de la placa de pistón y ejerce una fuerza elástica sobre la placa de pistón; una carcasa que incluye: una parte tubular de cuerpo principal que alberga la placa de pistón y el resorte helicoidal no lineal; y una parte de cubierta que está dispuesta en un lado de extremo de la parte de cuerpo principal, intercalando la parte de cubierta y la placa de pistón el resorte helicoidal no lineal entre ellas; medios de bloqueo para bloquear la placa de pistón con la carcasa de modo que la placa de pistón se mantenga en una posición de retracción de la misma en el lado de la parte de cubierta en un estado donde la parte de cubierta y la placa de pistón comprimen el resorte helicoidal no lineal; y medios de liberación para liberar un estado bloqueado donde la placa de pistón está bloqueada con la carcasa por los medios de bloqueo y donde la parte de cubierta y la placa de pistón comprimen el resorte helicoidal no lineal. Si el estado bloqueado es liberado por los medios de liberación, se mueve la placa de pistón, mediante la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal, dentro de la parte de cuerpo principal para alcanzar una posición de acción sobre la piel.

35 40 45 50 En el aplicador de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el estado bloqueado donde la placa de pistón está bloqueada con la carcasa por los medios de bloqueo es liberada por los medios de liberación. En consecuencia, se mueve la placa de pistón, mediante la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal, dentro de la parte de cuerpo principal para alcanzar la posición de acción sobre la piel. Por tanto, un miembro tal como un eje que se extiende en la dirección axial de la parte de cuerpo principal (la dirección de altura del aplicador) no necesita estar unido a la placa de pistón. Además, en el aplicador de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el resorte helicoidal no lineal se utiliza para ejercer una fuerza de empuje sobre la placa de pistón. Cuando se comprime, la altura del resorte helicoidal no lineal se vuelve extremadamente más pequeña en comparación con los resortes helicoidales cilíndricos generales. De esta manera, la altura del aplicador en sí puede hacerse más pequeña, logrando así una reducción en el peso del aplicador.

55 60 65 Dependiendo del tipo de agente médico o similar, el aplicador debe mantenerse sobre la piel durante mucho tiempo después de una colisión de las microagujas contra la piel. Incluso en este caso, con el uso del aplicador de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación que puede lograr una reducción en tamaño y peso, un usuario puede ponerse ropa y moverse sin ninguna restricción con el aplicador pegado a la piel. Además, debido a que el aplicador de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación es pequeño, incluso en el caso donde el usuario se mueva libremente de esta manera, es extremadamente improbable que el aplicador choque contra otro objeto (obstáculo)

para provocar así que las microagujas salgan de la piel o se rompan y permanezcan en la piel.

En el caso de utilizar un aplicador convencional de gran tamaño, el usuario puede tener problemas de manejo y la gran apariencia exterior del mismo puede provocar una sensación de miedo. Por otro lado, el aplicador de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación que puede lograr una reducción en tamaño y peso puede manejarse fácilmente, y una sensación de temor que el usuario puede desarrollar puede reducirse significativamente.

La placa de pistón puede estar provista de una pluralidad de proyecciones que sobresale hacia afuera en una dirección que se cruza con una dirección del grosor de la placa de pistón. Los medios de guía pueden ser una pluralidad de partes de apertura que se forma en una superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal para extenderse a lo largo de la dirección axial de la parte de cuerpo principal. Las proyecciones de la placa de pistón pueden moverse respectivamente dentro de las partes de apertura en un estado donde las proyecciones están ubicadas respectivamente dentro de las partes de apertura. Los medios de bloqueo pueden estar dispuestos en una posición adyacente a cada una de las partes de apertura, y pueden bloquearse con cada una de las proyecciones de la placa de pistón. En este caso, incluso si un miembro tal como un eje que se extiende en la dirección axial de la parte de cuerpo principal (la dirección de altura del aplicador) no está unido a la placa de pistón, el bloqueo de la placa de pistón con los medios de bloqueo se puede lograr mediante la pluralidad de proyecciones y los medios de bloqueo. Por tanto, la altura del aplicador en sí puede hacerse aún más pequeña.

La pluralidad de proyecciones puede proporcionarse en una periferia de la placa de pistón. En este caso, la pluralidad de proyecciones se extiende lateralmente desde la periferia de la placa de pistón, y por lo tanto, se reduce el grosor de la placa de pistón, incluida la pluralidad de proyecciones. Por tanto, la altura del aplicador en sí puede hacerse aún más pequeña.

Los medios de bloqueo pueden estar inclinados para acercarse a la parte de cubierta hacia cada una de las partes de apertura. En este caso, cuando las proyecciones bloqueadas con los medios de bloqueo se mueven respectivamente hacia las partes de apertura, las proyecciones deben subir las pendientes de los medios de bloqueo. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador, se puede evitar que las proyecciones se muevan involuntariamente hacia las partes de apertura.

Las superficies enfrentadas al otro extremo de la parte de cuerpo principal, de la pluralidad de proyecciones pueden ser superficies oblicuas que están inclinadas a la dirección axial de la parte de cuerpo principal para acercarse a un lado de extremo de la parte de cuerpo principal hacia un lado externo, y una pared inferior de la parte de cuerpo principal que bloquea la pluralidad de proyecciones que ha alcanzado la posición de acción sobre la piel puede tener superficies oblicuas que corresponden respectivamente a las superficies oblicuas de la pluralidad de proyecciones. En este caso, cuando la placa de pistón alcanza la posición de acción sobre la piel y las proyecciones de la placa de pistón y la pared inferior de la parte de cuerpo principal chocan entre sí, la fuerza de impacto generada entre las proyecciones de la placa de pistón y la pared inferior de la parte de cuerpo principal se distribuye a la dirección axial de la parte de cuerpo principal y una dirección ortogonal a la dirección axial de la misma. Por consiguiente, se puede mejorar la resistencia mecánica del aplicador, y se puede reducir un sonido de colisión cuando las proyecciones de la placa de pistón y la pared inferior de la parte de cuerpo principal chocan entre sí. Además, debido a que se distribuye la fuerza de impacto generada cuando las proyecciones de la placa de pistón y la pared inferior de la parte de cuerpo principal chocan entre sí, la fuerza de reacción que actúa sobre la placa de pistón en la dirección axial de la parte de cuerpo principal se hace más pequeña. Por consiguiente, después de la colisión entre las proyecciones de la placa de pistón y la pared inferior de la parte de cuerpo principal, la placa de pistón rebota con menos facilidad hacia la parte de cubierta. Como resultado, se puede mejorar la certeza de la punción en la piel con las microagujas.

Los medios de guía pueden ser una pluralidad de partes de apertura que se forman en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal para extenderse oblicuamente a la dirección axial cuando se ve desde la dirección ortogonal hasta la dirección axial. En este caso, la placa de pistón se mueve mientras que gira dentro de la parte de cuerpo principal y alcanza la posición de acción sobre la piel. Por tanto, incluso en el caso de que se genere una fuerza de impacto en la placa de pistón cuando la placa de pistón alcanza la posición de acción sobre la piel y donde una fuerza de reacción actúa sobre la placa de pistón, dado que los medios de guía se extienden oblicuamente a la dirección axial, es difícil que la placa de pistón retroceda a lo largo de los medios de guía. Por consiguiente, después de que la placa de pistón alcance la posición de acción sobre la piel, la placa de pistón rebota con menos facilidad hacia la parte de cubierta. Como resultado, se puede mejorar la certeza de la punción en la piel con las microagujas.

Los medios de liberación pueden ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón para liberar así el estado bloqueado.

Un orificio pasante que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal puede formarse en una pared lateral de la parte de cuerpo principal. Los medios de liberación pueden incluir: una primera porción que se encuentra dentro de la carcasa y está bloqueada con la placa de pistón; y una segunda porción que está conectada a la primera porción y pasa a través del orificio pasante para ubicarse en una superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal. Si se opera la segunda porción para moverse de un lado de

extremo al otro lado de extremo del orificio pasante, la primera porción puede ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado. En este caso, los medios de liberación están ubicados lateralmente a la carcasa y, por lo tanto, se evita que los medios de liberación se extiendan en la dirección axial de la parte de cuerpo principal (la dirección de altura del aplicador). Por tanto, la altura del aplicador en sí puede hacerse aún más pequeña.

Se puede formar un orificio pasante en la parte de cubierta. Los medios de liberación pueden incluir: una primera porción que se encuentra dentro de la carcasa y está bloqueada con la placa de pistón; y una segunda porción que está conectada a la primera porción y pasa a través del orificio pasante para ubicarse en una superficie externa de la parte de cubierta. Si se opera la segunda porción para moverse de un lado de extremo al otro lado de extremo del orificio pasante, la primera porción puede ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado.

Se puede formar un orificio pasante en la parte de cubierta. Los medios de liberación pueden incluir: una parte de base que está dispuesta en una superficie externa de la parte de cubierta y que puede girar alrededor del eje de la parte de cuerpo principal; una parte de botón que está unida a la parte de base para poder girar sobre una dirección que se cruza con la dirección axial de la parte de cuerpo principal; y una parte de transmisión que se extiende desde la parte de base hasta el interior de la carcasa a través del orificio pasante y transmite una fuerza de giro de la parte de base a la placa de pistón. Si la parte de transmisión se mueve de un lado de extremo al otro lado de extremo del orificio pasante al operar la parte de botón, la parte de transmisión puede ejercer la fuerza de giro en la placa de pistón, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado. En este caso, cuando la punción en la piel se va a hacer usando el aplicador, es suficiente girar la parte de botón y hacer que la parte de botón se levante con respecto a la parte de base (estado vertical). Por otro lado, cuando el aplicador se sostiene sobre la piel, es suficiente colocar la parte de botón en la parte de base (estado horizontal). Por tanto, el miembro de liberación puede liberar fácilmente el estado bloqueado por medio de la parte de botón. Además, en el caso de que el aplicador se sostenga sobre la piel, la altura del aplicador puede reducirse llevando la parte de botón al estado horizontal.

Los medios de liberación pueden incluir una parte de acoplamiento que acopla la parte de cubierta con la placa de pistón. La parte de cubierta y la parte de cuerpo principal pueden configurarse como miembros separados. En el estado bloqueado, en un caso donde la parte de cubierta está desviada por el resorte helicoidal no lineal para alejarse de la placa de pistón y donde la parte de cubierta está en una posición separada de la placa de pistón, la parte de acoplamiento del medio de liberación puede no acoplar la parte de cubierta con la placa de pistón. Por otro lado, en el estado bloqueado, en un caso donde se ejerce una fuerza de presión contra la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal sobre la parte de cubierta y donde la parte de cubierta está en una posición cerrada adyacente a la placa de pistón, la parte de acoplamiento de los medios de liberación puede acoplar la parte de cubierta con la placa de pistón. Si la parte de cubierta se gira en un estado en el que la parte de acoplamiento se aplica a la parte de cubierta con la placa de pistón, la parte de acoplamiento puede ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado. En este caso, la parte de acoplamiento no gira la placa de pistón a menos que la parte de cubierta se gire mientras que la fuerza de presión contra la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal se ejerza sobre la parte de cubierta. Por tanto, se puede evitar que el aplicador funcione mal.

Los medios de liberación pueden ubicarse de modo que miren a una superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal. Se puede formar un orificio pasante en una posición en una pared lateral de la parte de cuerpo principal, estando la posición en una línea recta que conecta entre los medios de liberación y los medios de bloqueo. Si el medio de liberación se empuja contra las proyecciones en el estado bloqueado mientras que pasa a través del orificio pasante, una fuerza de giro para girar la placa de pistón puede actuar sobre la placa de pistón por medio de los medios de liberación, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado.

Los medios de liberación pueden ser un cuerpo en forma de placa que tiene una forma triangular. Un lado oblicuo del cuerpo en forma de placa puede oponerse al orificio pasante. Si el medio de liberación se empuja contra las proyecciones en el estado bloqueado mientras que pasa a través del orificio pasante y las proyecciones se deslizan por el lado oblicuo, una fuerza de giro para girar la placa de pistón puede actuar sobre la placa de pistón, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado.

El aplicador puede comprender además un tapón que restringe el accionamiento de los medios de liberación de la corriente, para evitar así que los medios de liberación pasen a través del orificio pasante y entren en contacto con las proyecciones en el estado bloqueado. En este caso, se puede evitar que el aplicador funcione mal.

Los medios de liberación pueden estar unidos a un exterior de la parte de cuerpo principal para que puedan moverse en la dirección axial. Cuando se ejerce una fuerza de presión sobre los medios de liberación y los medios de

liberación se mueven de un lado de extremo al otro lado de la parte de cuerpo principal, los medios de liberación pueden ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón para liberar así el estado bloqueado. En este caso, cuando los medios de liberación se presionan en la dirección axial de la parte de cuerpo principal y se mueven de un lado de extremo al otro lado de extremo de la parte de cuerpo principal, se libera el estado bloqueado de la placa de pistón, y la placa de pistón alcanza una posición de acción sobre la piel. Por tanto, en el estado donde el aplicador es empujado contra la piel por medio del miembro de liberación, se realiza la punción en la piel con las microagujas. Por consiguiente, cuando el aplicador se empuja contra la piel, el aplicador estira la piel. Como resultado, en el momento de la punción, se puede aplicar una fuerza de tracción a la superficie de la piel y, por lo tanto, las microagujas se pueden pegar más fácilmente en la piel.

Los medios de liberación pueden incluir: un primer miembro de liberación que está unido a un exterior de la parte de cuerpo principal para que pueda moverse en la dirección axial; y un segundo miembro de liberación que está dispuesto entre la parte de cuerpo principal y el primer miembro de liberación para poder girar en una dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal. El segundo miembro de liberación puede estar provisto de: primeras proyecciones de acoplamiento que sobresalen hacia la parte de cuerpo principal y que pueden acoplarse respectivamente con las proyecciones de la placa de pistón; y segundas proyecciones de acoplamiento que sobresalen hacia el primer miembro de liberación. El primer miembro de liberación puede estar provisto de partes de apertura de carcasa que alojan respectivamente las segundas proyecciones de acoplamiento en el mismo. Las partes de apertura de carcasa pueden tener un lado que se extiende oblicuamente a la dirección axial cuando se ve desde la dirección ortogonal a la dirección axial. Cuando se ejerce una fuerza de presión sobre el primer miembro de liberación y el primer miembro de liberación se mueve de un lado de extremo al otro lado de extremo de la parte de cuerpo principal, las segundas proyecciones de acoplamiento pueden deslizarse respectivamente en los lados de las partes de apertura de carcasa mientras que se apoyan contra los lados de las mismas, y el primer miembro de liberación puede girar así el segundo miembro de liberación. Junto con el giro del segundo miembro de liberación, las primeras proyecciones de acoplamiento pueden ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón, mientras que se acoplan respectivamente con las proyecciones de la placa de pistón, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado. Los medios de liberación pueden estar unidos a un exterior de la parte de cuerpo principal para que puedan moverse en la dirección axial. Los medios de liberación pueden estar provistos de proyecciones de acoplamiento que están ubicadas respectivamente por encima de las proyecciones de la placa de pistón y que sobresalen respectivamente hacia las proyecciones de la placa de pistón. Las proyecciones de acoplamiento pueden tener un lado que se extiende oblicuamente a la dirección axial cuando se ve desde la dirección ortogonal a la dirección axial y se oponen a cada una de las proyecciones de la placa de pistón. Cuando se ejerce una fuerza de presión sobre los medios de liberación y los medios de liberación se mueven de un lado de extremo al otro lado de la parte de cuerpo principal, los lados de las proyecciones de acoplamiento pueden ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón mientras que se acoplan respectivamente con las proyecciones de la placa de pistón, las proyecciones pueden alcanzar respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se puede liberar el estado bloqueado.

Se puede formar una pluralidad de partes ranuradas recortadas que se extiende en una dirección del grosor de la placa de pistón en una parte periférica de la placa de pistón. Los medios de guía pueden ser una pluralidad de salientes alargados que se forma en una superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal para extenderse a lo largo de la dirección axial de la parte de cuerpo principal. La placa de pistón puede moverse a lo largo de los salientes alargados dentro de la parte de cuerpo principal en un estado en el que las partes ranuradas recortadas de la placa de pistón se acoplan respectivamente con los salientes alargados correspondientes. Los medios de bloqueo pueden configurarse mediante una parte extrema en el lado de la parte de cubierta de cada uno de los salientes alargados. Los medios de bloqueo pueden bloquearse con la placa de pistón en un estado en el que las partes ranuradas recortadas no se superponen con los salientes alargados cuando se ven desde la dirección axial de la parte de cuerpo principal. En este caso, incluso si un miembro tal como un eje que se extiende en la dirección axial de la parte de cuerpo principal (la dirección de altura del aplicador) no está unido a la placa de pistón, el bloqueo de la placa de pistón con los medios de bloqueo se puede lograr mediante la pluralidad de partes ranuradas recortadas y la pluralidad de salientes alargados. Por tanto, la altura del aplicador en sí puede hacerse aún más pequeña.

Los medios de guía pueden ser una pluralidad de salientes alargados que se forma en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal para extenderse oblicuamente a la dirección axial cuando se ve desde la dirección ortogonal a la dirección axial. En este caso, la placa de pistón se mueve mientras que gira dentro de la parte de cuerpo principal y alcanza la posición de acción sobre la piel. Por tanto, incluso en el caso de que se genere una fuerza de impacto en la placa de pistón cuando la placa de pistón alcanza la posición de acción sobre la piel y donde una fuerza de reacción actúa sobre la placa de pistón, dado que los medios de guía se extienden oblicuamente a la dirección axial, es difícil que la placa de pistón retroceda a lo largo de los medios de guía. Por consiguiente, después de que la placa de pistón alcance la posición de acción sobre la piel, la placa de pistón rebota con menos facilidad hacia la parte de cubierta. Como resultado, se puede mejorar la certeza de la punción en la piel con las microagujas.

Los medios de liberación pueden ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón para liberar así el estado bloqueado.

Un orificio pasante que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal puede formarse en una pared lateral de la parte de cuerpo principal. Los medios de liberación pueden incluir: una primera porción que se encuentra dentro de la carcasa y está bloqueada con la placa de pistón; y una segunda porción que está conectada a la primera porción y pasa a través del orificio pasante para ubicarse en una superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal. Si se opera la segunda porción para moverse de un lado de extremo al otro lado de extremo del orificio pasante, la primera porción puede ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón, las ranuras recortadas pueden alcanzar respectivamente los salientes alargados desde el estado donde las ranuras recortadas no se superponen con los salientes alargados, y se puede liberar el estado bloqueado. En este caso, los medios de liberación están ubicados lateralmente a la carcasa y, por lo tanto, se evita que los medios de liberación se extiendan en la dirección axial de la parte de cuerpo principal (la dirección de altura del aplicador). Por tanto, la altura del aplicador en sí puede hacerse aún más pequeña.

Se puede formar un orificio pasante en la parte de cubierta. Los medios de liberación pueden incluir: una primera porción que se encuentra dentro de la carcasa y está bloqueada con la placa de pistón; y una segunda porción que está conectada a la primera porción y pasa a través del orificio pasante para ubicarse en una superficie externa de la parte de cubierta. Si se opera la segunda porción para moverse de un lado de extremo al otro lado de extremo del orificio pasante, la primera porción puede ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón, las ranuras recortadas pueden alcanzar respectivamente los salientes alargados desde el estado donde las ranuras recortadas no se superponen con los salientes alargados, y se puede liberar el estado bloqueado.

Se puede formar un orificio pasante en la parte de cubierta. Los medios de liberación pueden incluir: una parte de base que está dispuesta en una superficie externa de la parte de cubierta y que puede girar alrededor del eje de la parte de cuerpo principal; una parte de botón que está unida a la parte de base para poder girar sobre una dirección que se cruza con la dirección axial de la parte de cuerpo principal; y una parte de transmisión que se extiende desde la parte de base hasta el interior de la carcasa a través del orificio pasante y transmite una fuerza de giro de la parte de base a la placa de pistón. Si la parte de transmisión se mueve de un lado de extremo al otro lado de extremo del orificio pasante al operar la parte de botón, la parte de transmisión puede ejercer la fuerza de giro en la placa de pistón, las ranuras recortadas pueden alcanzar respectivamente los salientes alargados desde el estado donde las ranuras recortadas no se superponen con los salientes alargados, y se puede liberar el estado bloqueado. En este caso, cuando la punción en la piel se va a hacer usando el aplicador, es suficiente girar la parte de botón y hacer que la parte de botón se levante con respecto a la parte de base (estado vertical). Por otro lado, cuando el aplicador se sostiene sobre la piel, es suficiente colocar la parte de botón en la parte de base (estado horizontal). Por tanto, el miembro de liberación puede liberar fácilmente el estado bloqueado por medio de la parte de botón. Además, en el caso de que el aplicador se sostenga sobre la piel, la altura del aplicador puede reducirse llevando la parte de botón al estado horizontal.

Los medios de liberación pueden incluir una parte de acoplamiento que acopla la parte de cubierta con la placa de pistón. La parte de cubierta y la parte de cuerpo principal pueden configurarse como miembros separados. En el estado bloqueado, en un caso donde la parte de cubierta está desviada por el resorte helicoidal no lineal para alejarse de la placa de pistón y donde la parte de cubierta está en una posición separada de la placa de pistón, la parte de acoplamiento del medio de liberación puede no acoplar la parte de cubierta con la placa de pistón. Por otro lado, en el estado bloqueado, en un caso donde se ejerce una fuerza de presión contra la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal sobre la parte de cubierta y donde la parte de cubierta está en una posición cerrada adyacente a la placa de pistón, la parte de acoplamiento de los medios de liberación puede acoplar la parte de cubierta con la placa de pistón. Si la parte de cubierta se gira en un estado en el que la parte de acoplamiento se aplica a la parte de cubierta con la placa de pistón, la parte de acoplamiento puede ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón, las ranuras recortadas pueden alcanzar respectivamente los salientes alargados desde el estado donde las ranuras recortadas no se superponen con los salientes alargados, y se puede liberar el estado bloqueado. En este caso, la parte de acoplamiento no gira la placa de pistón a menos que la parte de cubierta se gire mientras que la fuerza de presión contra la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal se ejerza sobre la parte de cubierta. Por tanto, se puede evitar que el aplicador funcione mal.

Una parte cóncava hacia una parte central de la placa de pistón puede proporcionarse en la periferia de la placa de pistón. Los medios de liberación pueden ubicarse de modo que miren a una superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal. Se puede formar un orificio pasante en una posición en una pared lateral de la parte de cuerpo principal, estando la posición en una línea recta que conecta entre los medios de liberación y los medios de bloqueo. Si el medio de liberación se empuja contra la parte cóncava de la placa de pistón en el estado bloqueado mientras que pasa a través del orificio pasante, una fuerza de giro para girar la placa de pistón puede actuar sobre la placa de pistón por medio de los medios de liberación, las ranuras recortadas pueden alcanzar respectivamente los salientes alargados desde el estado donde las ranuras recortadas no se superponen con los salientes alargados, y se puede liberar el estado bloqueado.

El medio de bloqueo puede ser un miembro de brazo provisto a la placa de pistón. Un orificio pasante a través del cual se inserta el miembro de brazo puede formarse en la parte de cubierta. La placa de pistón puede moverse entre una primera posición en la que el miembro del brazo está bloqueado con la parte de cubierta y no es pasable a

través del orificio pasante y una segunda posición en la que el miembro del brazo no está bloqueado con la parte de cubierta y es pasable a través del orificio pasante. Cuando la placa de pistón está en la primera posición, la placa de pistón puede mantenerse en la posición de retracción de la misma en el lado de la parte de cubierta en el estado en el que la parte de cubierta y la placa de pistón comprimen el resorte helicoidal no lineal. Cuando los medios de liberación liberan el estado bloqueado y la placa de pistón se mueve a la segunda posición, la placa de pistón puede moverse por la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal dentro de la parte de cuerpo principal para alcanzar la posición de acción sobre la piel. En este caso, el tamaño del aplicador se determina sustancialmente de acuerdo con la altura total del miembro del brazo y la placa de pistón. De este modo, si la altura del miembro de brazo se hace más pequeña, la altura del aplicador en sí puede hacerse aún más pequeña.

Los medios de liberación pueden ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón con la intermediación del miembro de brazo, y pueden mover la placa de pistón desde la primera posición hasta la segunda posición, para liberar así el estado bloqueado.

El aplicador puede comprender además una pieza de acoplamiento que se acopla con la placa de pistón que ha alcanzado la posición de acción sobre la piel. En este caso, después de que la placa de pistón alcance la posición de acción sobre la piel, el movimiento de la placa de pistón está restringido por la pieza de acoplamiento. Por tanto, la pieza de acoplamiento suprime un rebote de la placa de pistón hacia la parte de cubierta. Como resultado, se puede mejorar la certeza de la punción en la piel con las microagujas.

El resorte helicoidal no lineal puede ser un resorte helicoidal cónico. En este caso, su altura en estado comprimido puede ser menor, logrando así una mayor reducción en el tamaño y el peso del aplicador.

Un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico puede no superponerse cuando se ve desde una dirección extendida de una línea central del resorte helicoidal cónico. En este caso, cuando se aplica una carga al resorte helicoidal cónico a lo largo de la dirección de extensión de la línea central, la altura del resorte helicoidal cónico comprimido coincide sustancialmente con el diámetro de su cable. Por tanto, se puede lograr una reducción adicional en el tamaño y el peso del aplicador.

### 30 Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un aplicador que pueda lograr una mayor reducción de tamaño y peso.

### 35 Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una primera realización.

[Figura 2] La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra un estado después de una operación del aplicador de acuerdo con la primera realización.

[Figura 3] La Figura 3 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la primera realización.

[Figura 4] La Figura 4 es una vista superior que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la primera realización, de la cual se separa una parte de cubierta.

[Figura 5] La figura 5 es una vista superior que ilustra una parte de cuerpo principal.

[Figura 6] La Figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra parcialmente una matriz de microagujas.

[Figura 7] La Figura 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea VII-VII de la Figura 6.

[Figura 8] La Figura 8 es una vista en sección transversal que ilustra un resorte helicoidal cónico.

[Figura 9] La Figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra el lado de la superficie inferior de un miembro de liberación.

[Figura 10] La Figura 10 es una vista superior que ilustra un estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la primera realización, de donde se separa la parte de cubierta.

[Figura 11] La Figura 11 es una vista en sección transversal que ilustra el estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la primera realización.

[Figura 12] La Figura 12 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una segunda realización.

[Figura 13] La Figura 13 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la segunda



realización.

5 [Figura 14] La (a) de la Figura 14 es una vista superior que ilustra un estado antes de una operación del aplicador de acuerdo con la segunda realización, de la cual se separa una parte de cubierta, y (b) de la Figura 14 es una vista en sección transversal que ilustra el estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la segunda realización.

10 [Figuras 15] La (a) de la Figura 15 es una vista superior que ilustra un estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la segunda realización, de la cual se separa la parte de cubierta, y (b) de la Figura 15 es una vista en sección transversal que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la segunda realización.

[Figura 16] La Figura 16 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una tercera realización.

15 [Figura 17] La Figura 17 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una cuarta realización.

[Figura 18] La Figura 18 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la cuarta realización.

20 [Figuras 19] La (a) de la Figura 19 es una vista superior que ilustra un estado antes de una operación del aplicador de acuerdo con la cuarta realización, de la cual se separa una parte de cubierta, y (b) de la Figura 19 es una vista en sección transversal que ilustra el estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la cuarta realización.

25 [Figura 20] La (a) de la Figura 20 es una vista superior que ilustra un estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la cuarta realización, de la cual se separa la parte de cubierta, y (b) de la Figura 20 es una vista en sección transversal que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la cuarta realización.

[Figura 21] La figura 21 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una quinta realización.

[Figura 22] La Figura 22 es una vista en sección transversal del aplicador de acuerdo con la quinta realización.

30 [Figura 23] La figura 23 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una sexta realización.

[Figura 24] La Figura 24 es una vista en sección transversal que ilustra un estado después de una operación del aplicador de acuerdo con la sexta realización.

35 [Figura 25] La Figura 25 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la sexta realización.

[Figura 26] La Figura 26 es una vista superior que ilustra un estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la sexta realización, de la cual se separa una parte de cubierta.

40 [Figura 27] La Figura 27 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con cada una de una séptima realización y una octava realización.

[Figura 28] La Figura 28 es una vista en sección transversal que ilustra un estado después de una operación del aplicador de acuerdo con la séptima realización.

45 [Figura 29] La Figura 29 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo la séptima realización.

[Figura 30] La Figura 30 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la séptima realización.

50 [Figura 31] La Figura 31 es una vista en sección transversal que ilustra el aplicador de acuerdo con la séptima realización, en el que se presiona una parte de cubierta.

55 [Figura 32] La Figura 32 es una vista en sección transversal que ilustra un estado después de una operación del aplicador de acuerdo con la octava realización.

[Figura 33] La Figura 33 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la octava realización.

60 [Figura 34] La Figura 34 es una vista en perspectiva que ilustra el lado de la superficie inferior de una parte de cubierta.

[Figura 35] La Figura 35 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la octava realización.

65 [Figura 36] La Figura 36 es una vista en sección transversal que ilustra el aplicador de acuerdo con la octava realización, en el que se presiona la parte de cubierta.

- [Figura 37] La Figura 37 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una novena realización.
- 5 [Figura 38] La Figura 38 es una vista superior del aplicador de acuerdo con la novena realización.
- [Figura 39] La Figura 39 es una vista inferior del aplicador de acuerdo con la novena realización.
- [Figura 40] La Figura 40 es una vista en sección transversal del aplicador de acuerdo con la novena realización.
- 10 [Figura 41] La Figura 41 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la novena realización.
- [Figura 42] La Figura 42 es una vista superior de una carcasa, cuya parte del extremo superior (parte de cubierta) está cortada.
- 15 [Figura 43] La Figura 43 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XLIII-XLIII de la Figura 42.
- [Figura 44] La Figura 44 es una vista en sección transversal que ilustra un estado antes de una operación del aplicador de acuerdo con la novena realización.
- 20 [Figura 45] La Figura 45 es una vista superior del aplicador de acuerdo con la novena realización, para describir el estado de giro de un tapón.
- [Figura 46] La Figura 46 es una vista superior que ilustra el estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la novena realización, en el que se cortan el tapón y la parte de cubierta de la carcasa.
- 25 [Figura 47] La Figura 47 es una vista superior que ilustra un estado durante el funcionamiento del aplicador de acuerdo con la novena realización, en el que se cortan el tapón y la parte de cubierta de la carcasa.
- [Figura 48] La Figura 48 es una vista en perspectiva que ilustra un estado después de una operación de un aplicador de acuerdo con una décima realización.
- 30 [Figura 49] La Figura 49 es una vista en sección transversal que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la décima realización.
- 35 [Figura 50] La Figura 50 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la décima realización.
- [Figura 51] La Figura 51 es una vista en perspectiva que ilustra un estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la décima realización.
- 40 [Figura 52] La Figura 52 es una vista en sección transversal que ilustra el estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la décima realización.
- [Figuras 53] Las Figuras 53 son vistas laterales ampliadas, cada una de las cuales ilustra parte del aplicador de acuerdo con la décima realización, para describir estados móviles de proyecciones.
- 45 [Figura 54] La Figura 54 es una vista en perspectiva que ilustra un estado después de una operación de un aplicador de acuerdo con una undécima realización.
- [Figura 55] La Figura 55 es una vista en sección transversal que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la undécima realización.
- 50 [Figura 56] La figura 56 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la undécima realización.
- 55 [Figura 57] La Figura 57 es una vista superior que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la undécima realización, de la cual se separa una parte de cubierta.
- [Figura 58] La Figura 58 es una vista en perspectiva que ilustra un estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la undécima realización.
- 60 [Figura 59] La Figura 59 es una vista en sección transversal que ilustra el estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la undécima realización.
- [Figura 60] La Figura 60 es una vista superior que ilustra el estado antes de la operación del aplicador de acuerdo con la undécima realización, de donde se separa la parte de cubierta.
- 65

- [Figura 61] La Figura 61 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una duodécima realización.
- [Figura 62] La Figura 62 es una vista superior del aplicador de acuerdo con la duodécima realización.
- 5 [Figura 63] La Figura 63 es una vista en perspectiva despiezada del aplicador de acuerdo con la duodécima realización.
- [Figura 64] La Figura 64 es una vista superior de una carcasa, cuya parte del extremo superior (parte de cubierta) está cortada.
- 10 [Figura 65] La Figura 65 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea LXV-LXV de la Figura 64.
- [Figura 66] La Figura 66 es una vista en perspectiva que ilustra el lado de la superficie superior de un miembro de liberación.
- 15 [Figura 67] La Figura 67 es una vista lateral del miembro de liberación.
- [Figura 68] La Figura 68 es una vista en perspectiva que ilustra el lado de la superficie inferior del miembro de liberación.
- 20 [Figura 69] La Figura 69 es una vista superior del aplicador de acuerdo con la duodécima realización, para describir un estado de giro del miembro de liberación.
- [Figura 70] La Figura 70 es una vista superior que ilustra un estado antes de una operación del aplicador de acuerdo con la duodécima realización, en el que se corta el miembro de liberación y la parte de cubierta de la carcasa.
- 25 [Figura 71] La Figura 71 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea LXXI-LXXI de la Figura 70.
- [Figura 72] La Figura 72 es una vista superior que ilustra un estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la duodécima realización.
- 30 [Figura 73] La Figura 73 es una vista superior que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la duodécima realización, en el que se corta el miembro de liberación y la parte de cubierta de la carcasa.
- [Figura 74] La Figura 74 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea LXXIV-LXXIV de la Figura 73.
- 35 [Figura 75] La Figura 75 es una vista en perspectiva del aplicador de acuerdo con una decimotercera realización.
- [Figura 76] La Figura 76 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la decimotercera realización.
- 40 [Figura 77] La Figura 77 es una vista superior de una carcasa, cuya parte del extremo superior (parte de cubierta) está cortada.
- [Figura 78] La Figura 78 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea LXXVIII-LXXVIII en la Figura 77.
- 45 [Figura 79] La Figura 79 es una vista en perspectiva que ilustra un estado durante una operación del aplicador de acuerdo con la decimotercera realización.
- [Figura 80] La Figura 80 es una vista lateral que ilustra el estado durante la operación del aplicador de acuerdo con la decimotercera realización.
- 50 [Figura 81] La Figura 81 es una vista superior que ilustra el estado durante la operación del aplicador de acuerdo con la decimotercera realización, del que se separa un segundo miembro de liberación y en el que se corta un primer miembro de liberación y la parte de cubierta de la carcasa.
- 55 [Figura 82] La Figura 82 es una vista en perspectiva que ilustra un estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la decimotercera realización.
- [Figura 83] La Figura 83 es una vista superior que ilustra el estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la decimotercera realización, del que se separa el segundo miembro de liberación y en el que se cortan el primer miembro de liberación y la parte de cubierta de la carcasa.
- 60 [Figura 84] La Figura 84 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una decimocuarta realización.
- 65 [Figura 85] La Figura 85 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la decimocuarta

realización.

[Figura 86] La Figura 86 es una vista superior que ilustra un estado después de una operación del aplicador de acuerdo con la decimocuarta realización.

5

[Figura 87] La Figura 87 es una vista en perspectiva de un aplicador de acuerdo con una decimoquinta realización

[Figura 88] La Figura 88 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la decimoquinta realización.

10

[Figura 89] La Figura 89 es una vista en perspectiva que ilustra el lado de la superficie inferior de un miembro de liberación.

[Figura 90] La Figura 90 es una vista superior que ilustra un estado antes de una operación del aplicador de acuerdo con la decimoquinta realización, del que se separa el miembro de liberación.

15

[Figura 91] La Figura 91 es una vista superior que ilustra un estado después de la operación del aplicador de acuerdo con la decimoquinta realización, del que se separa el miembro de liberación.

20

[Figura 92] La Figura 92 es una vista en sección transversal que ilustra un estado después de una operación de un aplicador de acuerdo con una decimosexta realización.

[Figura 93] La Figura 93 es una vista en sección transversal que ilustra un estado después de una operación de un aplicador de acuerdo con una decimoséptima realización.

25

[Figura 94] La Figura 94 es una vista en perspectiva en despiece de un aplicador de acuerdo con una decimoctava realización.

[Figuras 95] La (a) de la Figura 95 es una vista en sección transversal que ilustra otro ejemplo del resorte helicoidal cónico, (b) de la Figura 95 es una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de un resorte helicoidal no lineal, y (c) de la Figura 95 es una vista en sección transversal que ilustra otro ejemplo del resorte helicoidal no lineal.

30

[Figura 96] La Figura 96 es una vista en perspectiva en despiece de un aplicador de acuerdo con una decimonovena realización.

35

[Figura 97] La Figura 97 es una vista en perspectiva en despiece del aplicador de acuerdo con la decimonovena realización.

[Figura 98] La Figura 98 es una vista en perspectiva en despiece de un aplicador de acuerdo con una vigésima realización.

40

[Figura 99] La Figura 99 es un gráfico que ilustra una relación entre el momento y la velocidad de transferencia de OVA de acuerdo con un ejemplo.

45

### Descripción de las realizaciones

Las realizaciones de la presente invención se describen con referencia a los dibujos. Las siguientes realizaciones ejemplares actuales se dan como ejemplos para describir la presente invención, y la presente invención no se limita a los siguientes contenidos. En la siguiente descripción, los mismos elementos o elementos que tienen las mismas funciones se denotan con los mismos signos de referencia, y se omite la descripción redundante.

50

Las referencias a "realizaciones" a lo largo de la descripción que no están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas simplemente representan posibles ejecuciones ejemplares y, por lo tanto, no forman parte de la presente invención.

55

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

[1] Primera realización

60

[1.1] Configuración del aplicador

Se describe una configuración de un aplicador A1 de acuerdo con una primera realización con referencia a la figura 1 a la figura 9. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección hacia arriba de la figura 1 a la figura 3, y el término "abajo" corresponde a la dirección hacia abajo de la figura 1 a la figura 3. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A1.

65

El aplicador A1 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal, tal como un ser humano, a través de una piel del animal mediante una punción en la piel con microagujas 32 (que se describirá más adelante en detalle). El aplicador A1 incluye una carcasa 10, una placa de pistón 20, una matriz de microagujas 30, un resorte helicoidal cónico 40 y un miembro de liberación 50.

5 Como se ilustra en la figura 1 a la figura 3, la carcasa 10 incluye: una parte de cuerpo principal 12 que tiene el eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo y que tiene una forma cilíndrica; y una parte de cubierta 14 dispuesta en el lado del extremo superior de la parte de cuerpo principal 12. La carcasa 10 tiene una resistencia lo suficientemente alta como para mantener la fuerza de empuje del resorte helicoidal cónico 40 (que se describirá más adelante en detalle). Ejemplos del material de la carcasa 10 incluyen resina de policarbonato, resina ABS y materiales de resina sintética o natural como el poliestireno, polipropileno y poliacetil (POM), y también puede incluir silicio, dióxido de silicio, cerámica y metal (como acero inoxidable, titanio, níquel, molibdeno, cromo y cobalto). Se puede agregar fibra de vidrio a los materiales de resina mencionados anteriormente con el fin de aumentar la resistencia y similares.

15 Es deseable que el aplicador A1 tenga una forma que permita una fácil sujeción y una fácil aplicación (fácil punción) de las microagujas 32 (que se describirán más adelante) a la piel del animal (incluido un ser humano). Por tanto, la forma externa de la parte de cuerpo principal 12 puede ser diferente a la forma cilíndrica, y puede ser, por ejemplo, multiangular o redondeada. Se puede proporcionar un rebaje o un escalón en la superficie de la parte de cuerpo principal 12. Se puede formar una ranura fina en la superficie de la parte de cuerpo principal 12, o se puede proporcionar una capa de revestimiento antideslizante sobre la misma, por lo que la superficie de la parte de cuerpo principal 12 puede ser rugosa. Se puede formar un orificio pasante en la parte de cuerpo principal 12 con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso.

25 Como se ilustra en la figura 2 a la figura 5, la parte de cuerpo principal 12 incluye: una pared exterior 12a que tiene una forma cilíndrica; paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> teniendo cada una una forma circular en forma de arco; paredes internas exteriores 12c<sub>1</sub> a 12c<sub>4</sub> teniendo cada una una forma circular en forma de arco; y una pared inferior 12d que tiene una forma circular en forma de anillo. Se proporciona un miembro de pestaña 12e que tiene una forma circular en forma de anillo en una posición más cercana al extremo superior (más cerca de la parte de cubierta 14) en la superficie circunferencial externa de la pared externa 12a. El miembro de pestaña 12e sobresale hacia afuera desde la superficie circunferencial externa de la pared externa 12a. Se proporciona una parte recortada 12f que se extiende en la dirección circunferencial entre el extremo superior de la pared exterior 12a y el miembro de pestaña 12e.

35 Las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> están ubicadas en el lado interno de la pared externa 12a y en una circunferencia que tiene el mismo radio. Las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (el lado de la cubierta 14) de la parte de cuerpo principal 12, con intervalos dados en la dirección circunferencial. Es decir, la pared interna interior 12b<sub>1</sub> y la pared interna interior 12b<sub>2</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, la pared interna interior 12b<sub>2</sub> y la pared interna interior 12b<sub>3</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, la pared interna interior 12b<sub>3</sub> y la pared interna interior 12b<sub>4</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, y la pared interna interior 12b<sub>4</sub> y la pared interna interior 12b<sub>1</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial.

45 El círculo formado por las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> se puede configurar para que sea equivalente o ligeramente más grande que el diámetro externo de un cuerpo principal 20a (que se describirá más adelante) de la placa de pistón 20. El intervalo entre las paredes internas interiores (de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub>) que están adyacentes entre sí en la dirección circunferencial se pueden configurar para que sean equivalentes o ligeramente más grandes que las anchuras de las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> (se describirá más adelante) de la placa de pistón 20. En la presente realización de ejemplo, el eje central de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> es coincidente sustancialmente con el eje central de la pared externa 12a (parte de cuerpo principal 12), pero no necesita ser coincidente con este.

55 Una porción del extremo superior de la pared interna interior 12b<sub>1</sub> está recortada, la porción está más cerca de la pared interna interior 12b<sub>4</sub>. Más específicamente, la pared interna interior 12b<sub>1</sub> incluye: una primera porción 12b<sub>11</sub> teniendo el extremo superior cuya posición es equivalente a la posición del extremo superior de la pared exterior 12a; y una segunda porción 12b<sub>12</sub> teniendo el extremo superior cuya posición está más cerca de la pared inferior 12d que la primera porción 12b<sub>11</sub>, en la dirección de arriba-abajo (la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 12). Es decir, la primera porción 12b<sub>11</sub> y la segunda porción 12b<sub>12</sub> forman un escalón en la dirección circunferencial. La pared interna interior 12b<sub>1</sub> y la pared externa 12a están acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>1</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>1</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la primera porción 12b<sub>11</sub>. La pared interna interior 12b<sub>1</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>1</sub> pueden tener forma integral.

65 Una porción del extremo superior de la pared interna interior 12b<sub>2</sub> está recortada, la porción está más cerca de la

pared interna interior 12b<sub>1</sub>. Más específicamente, la pared interna interior 12b<sub>2</sub> incluye: una primera porción 12b<sub>21</sub> teniendo el extremo superior cuya posición es equivalente a la posición del extremo superior de la pared exterior 12a; y una segunda porción 12b<sub>22</sub> teniendo el extremo superior cuya posición está más cerca de la pared inferior 12d que la primera porción 12b<sub>21</sub>, en la dirección de arriba-abajo. Es decir, la primera porción 12b<sub>21</sub> y la segunda porción 12b<sub>22</sub> forman un escalón en la dirección circunferencial. La pared interna interior 12b<sub>2</sub> y la pared exterior 12a están acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>2</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>2</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la primera porción 12b<sub>21</sub>. La pared interna interior 12b<sub>2</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>2</sub> pueden tener forma integral.

Una porción del extremo superior de la pared interna interior 12b<sub>3</sub> está recortada, la porción está más cerca de la pared interna interior 12b<sub>2</sub>. Más específicamente, la pared interna interior 12b<sub>3</sub> incluye: una primera porción 12b<sub>31</sub> teniendo el extremo superior cuya posición es equivalente a la posición del extremo superior de la pared exterior 12a; y una segunda porción 12b<sub>32</sub> teniendo el extremo superior cuya posición está más cerca de la pared inferior 12d que la primera porción 12b<sub>31</sub>, en la dirección de arriba-abajo. Es decir, la primera porción 12b<sub>31</sub> y la segunda porción 12b<sub>32</sub> forman un escalón en la dirección circunferencial. La pared interna interior 12b<sub>3</sub> y la pared exterior 12a están acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>3</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>3</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la segunda porción 12b<sub>32</sub>. La pared interna interior 12b<sub>3</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>3</sub> pueden tener forma integral.

Una porción del extremo superior de la pared interna interior 12b<sub>4</sub> está recortada, la porción está más cerca de la pared interna interior 12b<sub>3</sub>. Más específicamente, la pared interna interior 12b<sub>4</sub> incluye: una primera porción 12b<sub>41</sub> teniendo el extremo superior cuya posición es equivalente a la posición del extremo superior de la pared exterior 12a; y una segunda porción 12b<sub>42</sub> teniendo el extremo superior cuya posición está más cerca de la pared inferior 12d que la primera porción 12b<sub>41</sub>, en la dirección de arriba-abajo. Es decir, la primera porción 12b<sub>41</sub> y la segunda porción 12b<sub>42</sub> forman un escalón en la dirección circunferencial. La pared interna interior 12b<sub>4</sub> y la pared exterior 12a están acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>4</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>4</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la segunda porción 12b<sub>42</sub>. La pared interna interior 12b<sub>4</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>4</sub> pueden tener forma integral.

Las paredes internas exteriores 12c<sub>1</sub> a 12c<sub>4</sub> están ubicadas entre la pared exterior 12a y las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> y en una circunferencia que tiene el mismo radio. La diferencia entre el radio del círculo formado por las paredes interiores exteriores 12c<sub>1</sub> a 12c<sub>4</sub> y el radio del círculo formado por las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub>, es decir, las profundidades de las partes ranuradas G1 a G4 (que se describirán más adelante) se pueden configurar para que sean equivalentes o ligeramente más grandes que las longitudes sobresalientes de las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> (que se describirá más adelante) de la placa de pistón 20. Las paredes internas exteriores 12c<sub>1</sub> a 12c<sub>4</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (el lado de la parte 14 de la cubierta) del mismo, con intervalos dados en la dirección circunferencial. Es decir, la pared interna exterior 12c<sub>1</sub> y la pared interna exterior 12c<sub>2</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, la pared interna exterior 12c<sub>2</sub> y la pared interna exterior 12c<sub>3</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, la pared interna exterior 12c<sub>3</sub> y la pared interna exterior 12c<sub>4</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, y la pared interna exterior 12c<sub>4</sub> y la pared interna exterior 12c<sub>1</sub> están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial.

Una parte lateral de la pared interna exterior 12c<sub>1</sub> está conectada a partes laterales de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> y 12b<sub>2</sub>. La pared interna exterior 12c<sub>1</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> y 12b<sub>2</sub> pueden tener forma integral. Por tanto, la pared interna exterior 12c<sub>1</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> y 12b<sub>2</sub> forman la parte ranurada G1 que se extiende en la dirección de arriba-abajo, en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 12. Es decir, la parte ranurada G1 es adyacente a la segunda porción 12b<sub>22</sub> de la pared interna interior 12b<sub>2</sub>. La posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>1</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la pared exterior 12a, en la dirección de arriba-abajo. La pared interna exterior 12c<sub>1</sub> y la pared exterior 12a están acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>5</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>5</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>1</sub>. La pared interna exterior 12c<sub>1</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>5</sub> pueden tener forma integral.

Una parte lateral de la pared interna exterior 12c<sub>2</sub> está conectada a partes laterales de las paredes internas interiores 12b<sub>2</sub> y 12b<sub>3</sub>. La pared interna exterior 12c<sub>2</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>2</sub> y 12b<sub>3</sub> pueden tener forma integral. Por tanto, la pared interna exterior 12c<sub>2</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>2</sub> y 12b<sub>3</sub> forman la parte ranurada G2 que se extiende en la dirección de arriba-abajo, en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 12. Es decir, la parte ranurada G2 es adyacente a la segunda porción 12b<sub>32</sub> de la pared interna interior 12b<sub>3</sub>. La posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>2</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la pared exterior 12a, en la dirección de arriba-abajo. La pared interna exterior 12c<sub>2</sub> y la pared exterior 12a están

acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>6</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>6</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>2</sub>. La pared interna exterior 12c<sub>2</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>6</sub> pueden tener forma integral.

5 Una parte lateral de la pared interna exterior 12c<sub>3</sub> está conectada a partes laterales de las paredes internas interiores 12b<sub>3</sub> y 12b<sub>4</sub>. La pared interna exterior 12c<sub>3</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>3</sub> y 12b<sub>4</sub> pueden tener forma integral. Por tanto, la pared interna exterior 12c<sub>3</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>3</sub> y 12b<sub>4</sub> forman la parte ranurada G3 que se extiende en la dirección de arriba-abajo, en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 12. Es decir, la parte ranurada G3 es adyacente a la segunda porción 12b<sub>42</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub>. La posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>3</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la segunda porción adyacente 12b<sub>42</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub>, en la dirección de arriba-abajo. Es decir, el extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>3</sub> está situado más cerca de la pared inferior 12d que el extremo superior de la pared exterior 12a. La pared interna exterior 12c<sub>3</sub> y la pared exterior 12a están acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>7</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>7</sub> está ubicada más cerca de la pared inferior 12d que la posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>3</sub>. Por consiguiente, en una sección transversal de la pared interna exterior 12c<sub>3</sub>, la pared de acoplamiento 12g<sub>7</sub> y la pared exterior 12a, una porción de la pared de acoplamiento 12g<sub>7</sub> se observa como una parte cóncava. La pared interna exterior 12c<sub>3</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>7</sub> pueden tener forma integral.

25 Una parte lateral de la pared interna exterior 12c<sub>4</sub> está conectada a partes laterales de las paredes internas interiores 12b<sub>4</sub> y 12b<sub>1</sub>. La pared interna exterior 12c<sub>4</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>4</sub> y 12b<sub>1</sub> pueden tener forma integral. Por tanto, la pared interna exterior 12c<sub>4</sub> y las paredes internas interiores 12b<sub>4</sub> y 12b<sub>1</sub> forman la parte ranurada G4 que se extiende en la dirección de arriba-abajo, en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 12. Es decir, la parte ranurada G4 es adyacente a la segunda porción 12b<sub>12</sub> de la pared interna interior 12b<sub>1</sub>. La posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>4</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la segunda porción adyacente 12b<sub>12</sub> de la pared interna interior 12b<sub>1</sub>, en la dirección de arriba-abajo. Es decir, el extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>4</sub> está situado más cerca de la pared inferior 12d que el extremo superior de la pared exterior 12a. La pared interna exterior 12c<sub>4</sub> y la pared exterior 12a están acopladas entre sí por una pared de acoplamiento 12g<sub>8</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes. La posición del extremo superior de la pared de acoplamiento 12g<sub>8</sub> es equivalente a la posición del extremo superior de la pared interna exterior 12c<sub>4</sub>. La pared interna exterior 12c<sub>4</sub>, la pared exterior 12a y la pared de acoplamiento 12g<sub>8</sub> pueden tener forma integral.

35 La pared inferior 12d está conectada al extremo inferior de la pared externa 12a, los extremos inferiores de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub>, los extremos inferiores de las paredes interiores exteriores 12c<sub>1</sub> a 12c<sub>4</sub>, y los extremos inferiores de las paredes de acoplamiento 12g<sub>1</sub> a 12g<sub>8</sub>. El diámetro externo de la pared inferior 12d es equivalente al diámetro de la circunferencia externa de la pared externa 12a. El diámetro interno de la pared inferior 12d es equivalente al diámetro del círculo formado por las superficies circunferenciales internas de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub>. Por tanto, los extremos inferiores de las partes ranuradas G1 a G4 están cerrados por la pared inferior 12d (véase la figura 2 y la figura 5).

45 Como se ilustra en la figura 1 a la figura 3, la parte de cubierta 14 incluye una placa superior 14a que tiene una forma circular; y un miembro cilíndrico 14b que se extiende hacia abajo desde la periferia de la placa superior 14a. La altura del miembro cilíndrico 14b se puede ajustar para que sea equivalente a la longitud desde el miembro de pestaña 12e hasta el extremo superior en la pared exterior 12a. El miembro cilíndrico 14b está provisto de una parte recortada 14c que se extiende en la dirección circunferencial. La longitud de la parte recortada 14c puede ajustarse a la misma longitud que la parte recortada 12f de la pared exterior 12a.

50 En el estado completo del aplicador A1, la parte de cubierta 14 está unida a la parte de cuerpo principal 12. La parte de cubierta 14 está unida a la parte de cuerpo principal 12 en el estado en el que la parte de cubierta 14 está posicionada con respecto a la parte de cuerpo principal 12 de tal manera que la parte recortada 14c de la parte de cubierta 14 y la parte recortada 12f de la pared exterior 12a son coincidentes entre sí. Por tanto, las partes recortadas 12f y 14c forman un orificio pasante H (véase la figura 3 y figura 5) que comunica el interior y el exterior de la carcasa 10 entre sí. Los ejemplos del método adoptable para unir la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12 incluyen: un método de adherir el miembro cilíndrico 14b de la parte de cubierta 14 al miembro de pestaña 12e de la parte de cuerpo principal 12 con el uso de un adhesivo, una lámina adhesiva y similares; un método para acoplar mecánicamente las dos partes (por ejemplo, proporcionar una pinza de acoplamiento en el miembro cilíndrico 14b, proporcionar un orificio de acoplamiento en el miembro de pestaña 12e, y ajustar la pinza de acoplamiento y el orificio de acoplamiento entre sí); un método para unir a presión la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12 (por ejemplo, establecer el diámetro del miembro cilíndrico 14b de la parte de cubierta 14 para que sea más pequeño que el diámetro externo de la parte de cuerpo principal 12 y ajustar a presión la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12); y un método para soldar la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12 (por ejemplo, calentar y fundir el miembro cilíndrico 14b y el miembro de pestaña 12e y luego enfriar e integrar los dos miembros).

La placa de pistón 20 está alojada en la parte de cuerpo principal 12, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 12 dentro de la parte de cuerpo principal 12. El material de la placa de pistón 20 puede ser el mismo que el material de la carcasa 10, y puede ser el mismo que el material (que se describirá más adelante) de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 2 a la figura 4, la placa de pistón 20 incluye: un cuerpo principal en forma de disco 20a; y un miembro cilíndrico 20b que se extiende hacia arriba desde la periferia del cuerpo principal 20a. Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 20a con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 20. Además, se puede proporcionar un saliente alargado o similar en la superficie superior (la superficie sobre la cual está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 20a con el fin de mejorar la rigidez de la placa de pistón 20. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 20a sea plana, en consideración de hacer que la placa de pistón 20 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior del cuerpo principal 20a puede tener otras formas que la forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 20a puede seleccionarse adecuadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).

El diámetro interno del miembro cilíndrico 20b se establece para que sea mayor que un diámetro máximo D1 (que se describirá más adelante) del resorte helicoidal cónico 40. La altura del miembro cilíndrico 20b no está particularmente limitada siempre que el miembro cilíndrico 20b pueda funcionar como dicho tope que evita que el resorte helicoidal cónico 40 caiga de la placa de pistón 20 durante su movimiento en la dirección radial. Por ejemplo, en el caso de que se desee minimizar la altura del aplicador A1, la altura del miembro cilíndrico 20b puede ajustarse para que sea equivalente al grosor de un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40. En el caso donde el tope para el resorte helicoidal cónico 40 no sea necesario, la placa de pistón 20 no necesita incluir el miembro cilíndrico 20b. Incluso en el caso en que la placa de pistón 20 no incluye el miembro cilíndrico 20b, si en el cuerpo principal 20a se forma una ranura en forma de anillo en la que se puede colocar el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, la función como tope para el resorte helicoidal cónico 40 puede ser realizada por la ranura en forma de anillo. En el caso donde se proporcione dicho tope para el resorte helicoidal cónico 40, se puede evitar un fallo en el posicionamiento del resorte helicoidal cónico 40 con respecto a la placa de pistón 20 en el momento de disponer el resorte helicoidal cónico 40 en la superficie superior de la placa de pistón 20 y luego unir la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12 para hacer de ese modo el aplicador A1.

La pluralidad de proyecciones (en la primera realización, cuatro proyecciones) 20c, a 20c<sub>4</sub> está provista en la periferia (en la superficie circunferencial exterior) de la placa de pistón 20, y las proyecciones 20c, a 20c<sub>4</sub> cada una sobresale hacia afuera en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón). Las proyecciones 20c, a 20c<sub>4</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (el lado de la superficie superior de la placa de pistón 20 en la que se coloca el resorte helicoidal cónico 40), con intervalos dados en la dirección circunferencial. En la primera realización, las proyecciones 20c, a 20c<sub>4</sub> cada una tiene una forma de prisma cuadrangular. Como alternativa, las proyecciones 20c, a 20c<sub>4</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma columnar, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que se bloquee con las segundas porciones 12b<sub>12</sub> a 12b<sub>42</sub> de las paredes internas interiores 12b, a 12b<sub>4</sub> es posible y el movimiento en las partes ranuradas G1 a G4 es posible.

La proyección 20c, es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G1 dentro de la parte ranurada G1. La proyección 20c<sub>2</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G2 dentro de la parte ranurada G2. La proyección 20c<sub>3</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G3 dentro de la parte ranurada G3. La proyección 20c<sub>4</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G4 dentro de la parte ranurada G4. Por tanto, la placa de pistón 20 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo largo de las direcciones de extensión de las partes ranuradas G1 a G4 (la dirección axial de la parte de cuerpo principal 12).

En el estado en el que la proyección 20c<sub>1</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G1, la proyección 20c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal por encima de la segunda porción 12b<sub>22</sub> de la pared interna interior 12b<sub>2</sub>. Por tanto, la proyección 20c<sub>1</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>22</sub> de la pared interna interior 12b<sub>2</sub> adyacente a la parte ranurada G1. En el estado en el que la proyección 20c<sub>2</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G2, la proyección 20c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal por encima de la segunda porción 12b<sub>32</sub> de la pared interna interior 12b<sub>3</sub>. Por tanto, la proyección 20c<sub>2</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>32</sub> de la pared interna interior 12b<sub>3</sub> adyacente a la parte ranurada G2.

En el estado en el que la proyección 20c<sub>3</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G3, la proyección 20c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal por encima de la segunda porción 12b<sub>42</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub>. Por tanto, la proyección 20c<sub>3</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>42</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub> adyacente a la parte ranurada G3. En el estado en el que la proyección 20c<sub>4</sub> está



ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G4, la proyección 20c<sub>4</sub> es móvil en la dirección horizontal por encima de la segunda porción 12b<sub>12</sub> de la pared interna interior 12b<sub>1</sub>. Por tanto, la proyección 20c<sub>4</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>12</sub> de la pared interna interior 12b<sub>1</sub> adyacente a la parte ranurada G4.

5 Los extremos superiores de las segundas porciones 12b<sub>12</sub> a 12b<sub>42</sub> de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> pueden extenderse en la dirección circunferencial para ser paralelos a un plano horizontal, y pueden estar inclinados al plano horizontal, en la dirección circunferencial. En particular, los extremos superiores de las segundas porciones 12b<sub>12</sub> a 12b<sub>42</sub> pueden estar inclinados de tal manera que sus alturas se hagan más grandes hacia las respectivas partes ranuradas adyacentes G1 a G4. En este caso, cuando las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> colocadas en los extremos superiores de las segundas porciones 12b<sub>12</sub> a 12b<sub>42</sub> se mueven hacia las partes ranuradas G1 a G4, las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> necesitan subir las pendientes de los extremos superiores de las segundas porciones 12b<sub>12</sub> a 12b<sub>42</sub>. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador A1, se puede evitar que las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> se muevan involuntariamente en las partes ranuradas G1 a G4.

15 Como se ilustra en la figura 2, la figura 3, la figura 6 y la figura 7, la matriz de microagujas 30 incluye: un sustrato tipo disco 31; y una pluralidad de microagujas 32 que se proporciona de manera sobresaliente en una superficie principal (superficie inferior) del sustrato 31. El sustrato 31 es una base para soportar las microagujas 32. El área del sustrato 31 puede ser de 0,5 cm<sup>2</sup> hasta 300 cm<sup>2</sup>, puede ser de 1 cm<sup>2</sup> hasta 100 cm<sup>2</sup>, y puede ser de 1 cm<sup>2</sup> hasta 50 cm<sup>2</sup>. Se puede formar un sustrato que tenga un tamaño deseado conectando una pluralidad de los sustratos 31.

20 El sustrato 31 tiene la otra superficie principal (superficie superior) unida a la superficie inferior del cuerpo principal 20a de la placa de pistón 20. Es decir, la matriz de microagujas 30 está integrada con la placa de pistón 20. Los ejemplos del método adoptable para unir el sustrato 31 a la placa de pistón 20 incluyen: un método de integración mecánica del sustrato 31 con la placa de pistón 20 (por ejemplo, proporcionando una pinza de acoplamiento en la superficie superior del sustrato 31, proporcionando un orificio de acoplamiento en la placa de pistón 20 y ajustando la pinza de acoplamiento y el orificio de acoplamiento entre sí); y un método para adherir el sustrato 31 a la placa de pistón 20 con el uso de un adhesivo, una lámina adhesiva y similares.

25 Como se ilustra en la figura 6, las microagujas 32 están dispuestas a intervalos sustancialmente regulares en un patrón en zigzag (alterno) en la superficie del sustrato 31. La altura (longitud) de las microagujas 32 puede ser de 20 μm a 700 μm, y puede ser de 50 μm a 700 μm. La razón por la cual la altura de las microagujas 32 está configurada para ser igual o superior a 20 μm es transferir de manera fiable el agente médico o similar al cuerpo. La razón por la cual la altura de las microagujas 32 está configurada para ser igual o inferior a 700 μm es para permitir que las microagujas 32 se peguen solo a una capa de la piel y evitar que las microagujas 32 alcancen una capa dérmica.

30 Cada microaguja 32 es una estructura cónica que se vuelve más delgada hacia su parte del extremo delantero desde su parte extrema base conectada al sustrato 31. Es decir, la microaguja 32 tiene forma de aguja o una estructura que incluye una forma de aguja. La microaguja 32 puede tener una forma con una punta puntiaguda, como una forma cónica circular y una forma piramidal poligonal, y puede tener una forma con una punta roma, como una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada. En el caso según se ilustra en la figura 6 donde la microaguja 32 tiene una forma cónica circular, el diámetro de la parte extrema base de la misma puede ser de 5 μm a 250 μm, y puede ser de 10 μm a 200 μm.

35 En el caso donde el extremo delantero de cada microaguja 32 es redondeado, el radio de curvatura de la parte de extremo delantero puede ser de 2 μm a 100 μm, y puede ser de 5 μm a 30 μm. En el caso de que el extremo delantero de la microaguja 32 sea plano, el área de la parte plana puede ser de 20 μm a 600 μm<sup>2</sup>, y puede ser de 50 μm<sup>2</sup> hasta 250 μm<sup>2</sup>.

40 Con respecto a la densidad de las microagujas 32 en el sustrato 31, habitualmente, se disponen de una a diez microagujas 32 por 1 mm en una línea. En general, las filas adyacentes están separadas entre sí por una distancia que es sustancialmente igual al espacio de las microagujas 32 en las filas. Por tanto, el límite inferior de la densidad de las microagujas 32 puede ser 100 agujas/cm<sup>2</sup>, puede ser 200 agujas/cm<sup>2</sup>, puede ser 300 agujas/cm<sup>2</sup>, puede ser de 400 agujas/cm<sup>2</sup>, y puede ser 500 agujas/cm<sup>2</sup>. El límite superior de la densidad de las microagujas 32 puede ser 10000 agujas/cm<sup>2</sup>, puede ser 5000 agujas/cm<sup>2</sup>, puede ser 2000 agujas/cm<sup>2</sup>, y puede ser 850 agujas/cm.

45 Los materiales del sustrato 31 y las microagujas 32 pueden ser iguales y pueden ser diferentes. Todas las microagujas 32 pueden estar hechas del mismo material, y las microagujas 32 hechas de diferentes materiales pueden proporcionarse de forma mixta. Los ejemplos de los materiales del sustrato 31 y las microagujas 32 incluyen silicio, dióxido de silicio, cerámicas, metal (como acero inoxidable, titanio, níquel, molibdeno, cromo y cobalto), y materiales de resina sintética o natural. Los ejemplos de los materiales de resina incluyen: polímeros biodegradables tales como polilactida, poliglicólido, polilactida-co-poliglicólido, pululano, caprolactona, poliuretano y polianhídrido; y polímeros no degradables como el policarbonato, polimetacrilato, etilvinilacetato, politetrafluoroetileno y polioximetileno, en consideración de la antigenicidad del sustrato 31 y las microagujas 32 y los precios unitarios de los materiales. Los ejemplos de los materiales del sustrato 31 y las microagujas 32 también pueden incluir polisacáridos tales como ácido hialurónico, hialuronato de sodio, pululano, dextrano, dextrina, sulfato de condroitina

y derivados de celulosa. Además, en otra realización, las mezclas de las resinas biodegradables mencionadas anteriormente y los principios activos pueden usarse como los materiales del sustrato 31 y/o las microagujas 32. Se puede agregar fibra de vidrio a los materiales de resina mencionados anteriormente con el fin de aumentar la resistencia y similares.

5 El material de las microagujas 32 puede ser resinas biodegradables tales como polilactida, considerando el caso donde las microagujas 32 se rompen en la piel. Cabe considerar que la polilactida incluye: homopolímeros de polilactida de poli-L-lactida, poli-D-lactida y similares; copolímeros de poli-L/D-lactida; y mezclas de los mismos, y se puede usar cualquiera de estas sustancias. La resistencia de la polilactida es mayor ya que el peso molecular promedio de la misma es mayor. Se puede usar polilactida que tiene un peso molecular de 40000 a 100000.

10 Los ejemplos del método de fabricación del sustrato 31 y las microagujas 32 incluyen: grabado en húmedo o grabado en seco usando un sustrato de silicio; mecanizado de precisión (como el mecanizado de descarga eléctrica, mecanizado por haz láser, corte en dados, estampado en caliente y moldeo por inyección) con metal o resina; y corte mecánico. De acuerdo con estos métodos de fabricación, el sustrato 31 y las microagujas 32 están formadas integralmente. Los ejemplos del método de hacer huecas las microagujas 32 incluyen el procesamiento secundario de las microagujas 32 a través del mecanizado por haz láser o similar después de la fabricación de las microagujas 32.

15 Como se ilustra en la figura 7, el recubrimiento C con principios activos puede aplicarse al sustrato 31 y/o las microagujas 32. En la presente realización de ejemplo, el recubrimiento C se obtiene fijando firmemente un agente de recubrimiento (líquido de recubrimiento) que contiene principios activos y agua purificada y/o vehículos de recubrimiento a la totalidad o parte de la(s) superficie(s) del sustrato 31 y/o las microagujas 32. En este caso, "fijación firme" se refiere a mantener el estado en el que el líquido de recubrimiento se adhiere de manera sustancialmente uniforme a un objetivo. Inmediatamente después del recubrimiento, el líquido de recubrimiento se fija firmemente en un estado seco de acuerdo con un método de secado conocido tal como secado al aire, secado al vacío, liofilización y sus combinaciones, pero después de la administración dérmica, el líquido de recubrimiento no está necesariamente fijado firmemente en un estado seco porque el líquido de recubrimiento puede mantener un contenido de humedad en equilibrio con la atmósfera circundante, un solvente orgánico y similares.

20 Los principios activos utilizados en la presente realización de ejemplo no están particularmente limitados, y se seleccionan del grupo que consiste en antioxidantes, captadores de radicales libres, hidratantes, agentes despigmentantes, agentes reguladores de grasas, agentes reflectantes de UV, humectantes, agentes antibacterianos, medicamentos antialérgicos, agentes antiacné, agentes antienvjecimiento, agentes antiarrugas, bactericidas, analgésicos, antitusígenos, antipruriginosos, anestésicos locales, agentes anticaída capilar, agentes promotores del crecimiento capilar, agentes inhibidores del crecimiento capilar, inhibidores de la caspa, antihistamínicos, agentes queratolíticos, agentes antiinflamatorios, antiinfecciosos, antieméticos, anticolinérgicos, vasoconstrictores, vasodilatadores, promotores de curación de heridas, péptidos, polipéptidos, proteínas, desodorantes, antitranspirantes, emolientes para la piel, agentes bronceadores, agentes para aclarar la piel, antifúngicos, preparaciones hemorroidales, preparaciones de maquillaje, vitaminas, aminoácidos, derivados de aminoácidos, potenciadores del recambio celular, inmunoestimulantes, ADN, ARN, vacunas, péptidos de bajo peso molecular, azúcar, ácidos nucleicos, hipnóticos/sedantes, agentes analgésicos antiinflamatorios antipiréticos, antiinflamatorios esteroideos, estimulantes/psicoestimulantes, fármacos psiconeuróticos, fármacos hormonales, agentes que afectan los órganos urinarios, relajantes del músculo esquelético, agentes que afectan los órganos genitales, antiepilépticos, medicina para nervios autónomos, agentes antiparkinsonianos, diuréticos, estimulantes respiratorios, agentes antimigraña, preparaciones broncodilatadoras, cardiotónicos, vasodilatadores coronarios, vasodilatadores periféricos, fármacos para dejar de fumar, agentes que afectan los órganos circulatorios, agentes antiarrítmicos, agentes antiterioma, agentes antilipémicos, agentes hipoglucémicos, fármacos antiulcerosos, colagogos, agentes procinéticos, agentes para enfermedades hepáticas, fármacos antivíricos, agentes anticinetósicos, antibióticos, agentes para la intoxicación habitual, supresores del apetito, fármacos quimioterapéuticos, acelerantes de la coagulación sanguínea, fármacos contra la enfermedad de Alzheimer, fármacos antieméticos antagonistas del receptor de serotonina, agentes de tratamiento de gota y mezclas de los mismos.

55 Cabe considerar que los principios activos se pueden usar solos o en combinación, de dos o más clases de los mismos y, por rutina, incluye una sal farmacéuticamente aceptable independientemente de su forma, es decir, ya sea sal mineral o sal orgánica. Además, aunque los principios activos están básicamente incluidos en la fuente de recubrimiento, los principios activos se pueden suministrar más tarde a través de un orificio pasante formado en el sustrato 31 sin permitir que el vehículo de recubrimiento incluya los principios activos. Así mismo, los principios activos se pueden aplicar directamente sobre la piel, y la matriz de microagujas 30 se puede aplicar más tarde a la misma porción de la piel. En este caso, se permite promover la penetración de los principios activos en la piel debido al efecto de estirar la piel y el efecto de la técnica de vendaje oclusivo (ODT, por sus siglas en inglés) en la piel.

60 Como se ilustra en la figura 2 y la figura 3, el resorte helicoidal cónico 40 está alojado en la parte de cuerpo principal 12. Específicamente, el resorte helicoidal cónico 40 está dispuesto entre la placa de pistón 20 y la parte de cubierta 14, y está atrapado entre la superficie superior de la placa de pistón 20 y la superficie inferior de la parte de cubierta

14. Como se ilustra en la figura 2, la figura 3 y la figura 8, el resorte helicoidal cónico 40 se forma enrollando un cable metálico circular en sección transversal en forma de espiral, y el resorte helicoidal cónico 40 tiene una forma de cono circular cuando se ve desde su lateral. En la presente realización de ejemplo, el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40. Algunos ejemplos del cable metálico incluyen cables de acero inoxidable, un cable de piano (cable de hierro) y un cable de cobre. Entre estos cables, particularmente el cable de acero inoxidable es extremadamente resistente a la corrosión.

En la presente realización de ejemplo, el lado de menor diámetro del resorte helicoidal cónico 40 se apoya contra la parte de cubierta 14, y el lado de mayor diámetro del resorte helicoidal cónico 40 se apoya contra la placa de pistón 20. Los parámetros que conciernen la energía de la placa de pistón 20 accionada por la fuerza de empuje del resorte helicoidal cónico 40 incluyen: el módulo de elasticidad transversal; el diámetro del cable (d en la figura 8); el diámetro máximo (D1 en la figura 8); el diámetro mínimo (D2 en la figura 8); el número total de vueltas de la bobina; el peso del resorte helicoidal cónico 40; el peso total de la placa de pistón 20 y la matriz de microagujas 30; la altura libre (h en la figura 8); la altura en un estado de contacto cercano; el ángulo de inclinación; y la inclinación.

El módulo de elasticidad transversal está determinado por el material del resorte helicoidal cónico 40. El módulo de elasticidad transversal del cable de acero inoxidable es  $68500 \text{ N/mm}^2$ , el módulo de elasticidad transversal del cable de piano (cable de hierro) es  $78500 \text{ N/mm}^2$ , y el módulo de elasticidad transversal del cable de cobre es  $3,9 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$  a  $4,4 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ . El diámetro d del cable del resorte helicoidal cónico puede ser de 0,01 mm a 2 mm, puede ser de 0,1 mm a 1,5 mm, y puede ser de 0,3 mm a 1,3 mm. De un extremo al otro extremo del cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, el diámetro del cable d puede ser constante y puede cambiar como un resorte helicoidal cónico.

Es suficiente que el diámetro máximo D1 sea igual o superior a cuatro veces el diámetro del cable d. El diámetro máximo D1 puede ser de 1 mm a 100 mm, puede ser de 1 mm a 50 mm y puede ser de 5 mm a 30 mm. Si el diámetro máximo D1 es inferior a 1 mm, el aplicador A1 tiende a ser incapaz de proporcionar un rendimiento de punción satisfactorio. Debido a que una región de la piel del animal que puede considerarse plana es limitada, si el diámetro máximo D1 supera los 100 mm, la fijación estable del aplicador A1 a la piel tiende a ser difícil.

El diámetro mínimo D2 puede ser igual o más de 1/1000 veces y menos de una vez el diámetro máximo D1, puede ser 1/100 veces a 2/3 veces el diámetro máximo D1, y puede ser 1/10 veces a 1/2 veces el diámetro máximo D1. El diámetro mínimo D2 puede ser, por ejemplo, de 1 mm a 100 mm, puede ser de 1 mm a 50 mm, puede ser de 1 mm a 20 mm y puede ser de 1 mm a 10 mm. En particular, el diámetro mínimo D2 puede ser de 0,33 veces a 0,38 veces el diámetro máximo D1, y puede ser de 0,34 veces a 0,37 veces el diámetro máximo D1.

El número total de vueltas de la bobina puede ser de 1 a 100, puede ser de 1 a 10 y puede ser de 2 a 5. El peso del resorte helicoidal cónico 40 puede ser de 0,01 g a 10 g, puede ser de 0,1 g a 5 g, y puede ser de 0,1 g a 3 g. El límite inferior, del peso total de una parte de accionamiento que incluye la placa de pistón 20, la matriz de microagujas 30, y el resorte helicoidal cónico 40 puede ser de 0,1 g, puede ser de 0,2 g, y puede ser de 0,3 g. El límite superior del peso total de la parte de accionamiento puede ser de 20,0 g, puede ser de 10,0 g, puede ser de 1,5 g, y puede ser de 0,6 g. El límite inferior del momento de la parte de accionamiento puede ser 0,006 Ns, y puede ser 0,0083 Ns. El límite superior del momento de la parte de accionamiento puede ser 0,015 Ns, puede ser 0,012 Ns, y puede ser 0,010 Ns. Cabe considerar que el momento de la parte de accionamiento se obtiene multiplicando la velocidad de la parte de accionamiento durante el accionamiento del aplicador A1 por el peso total de la parte de accionamiento.

La altura libre puede ser igual o superior a tres veces el diámetro del cable. Por ejemplo, la altura libre puede ser de 1 mm a 100 mm puede ser de 2 mm a 20 mm y puede ser de 2 mm a 10 mm. Si la altura libre es inferior a 1 mm, el aplicador A1 tiende a ser incapaz de proporcionar un rendimiento de punción satisfactorio. Si la altura libre excede los 100 mm, tiende a ser difícil para un usuario moverse con el aplicador A1 conectado al usuario.

Como se ilustra en la figura 2 a la figura 4 y la figura 9, el miembro de liberación 50 incluye: una parte interior 50a ubicada dentro de la parte de cuerpo principal 12; una parte exterior 50b ubicada fuera de la parte de cuerpo principal 12; y una parte de acoplamiento 50c que acopla la parte interior 50a y la parte exterior 50b entre sí. La parte interior 50a es una placa plana que tiene forma de arco circular. El diámetro de la parte interior 50a es mayor que el diámetro de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub>, y es más pequeño que el diámetro de la pared exterior 12a. En el estado completo del aplicador A1, la parte interior 50a está situada entre la pared exterior 12a y las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> (véase la figura 4). En el estado completo del aplicador A1, la parte interior 50a se coloca por encima de las paredes interiores exteriores 12c<sub>3</sub> y 12c<sub>4</sub> teniendo cada una una altura pequeña y las paredes de acoplamiento 12g<sub>3</sub>, 12g<sub>4</sub>, 12g<sub>7</sub> y 12g<sub>8</sub> teniendo cada una una altura pequeña (véase el mismo dibujo).

La parte interior 50a está provista integralmente de una parte saliente 50d que sobresale en la dirección radial desde el borde interior de la parte interior 50a hacia el eje central. La parte saliente 50d es una placa plana que tiene una forma rectangular. En el estado completo del aplicador A1, la parte saliente 50d está ubicada en la circunferencia que tiene el mismo radio que el de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub> y entre la primera porción 12b<sub>31</sub> de la

pared interna interior 12b<sub>3</sub> y la primera porción 12b<sub>41</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub> (véase la figura 4).

5 Como se ilustra en la figura 2 y la figura 9, la parte interior 50a está provista integralmente de un saliente alargado 50e que sobresale hacia abajo desde la superficie inferior de la parte interior 50a. El saliente alargado 50e tiene una forma circular en forma de arco con una curvatura equivalente a la de la parte interior 50a, y se extiende a lo largo de la parte interior 50a. En el estado completo del aplicador A1, el saliente alargado 50e está situado entre la pared interna exterior 12c<sub>3</sub> y la pared exterior 12a. Para no evitar el movimiento en la dirección circunferencial del miembro de liberación 50 que se describirá más adelante, es preferible que la altura del saliente alargado 50e sea menor que la profundidad de una parte cóncava formada por la pared interna exterior 12c<sub>3</sub>, la pared de acoplamiento 12g<sub>7</sub> y la pared exterior 12a.

15 Como se ilustra en la figura 3, la figura 4 y la figura 9, la parte exterior 50b es una placa curva que se extiende en la dirección circunferencial a lo largo de la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 12, y tiene una forma circular en forma de arco en sección transversal. Se proporciona una pluralidad de salientes alargados que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo en la superficie exterior de la parte exterior 50b. La pluralidad de salientes alargados está dispuesta lado a lado a lo largo de la dirección circunferencial. Por tanto, la superficie circunferencial exterior de la parte exterior 50b tiene irregularidades en la dirección circunferencial. Por consiguiente, cuando el usuario del aplicador A1 mueve el miembro de liberación 50 en la dirección circunferencial tocando la superficie circunferencial externa de la parte exterior 50b con los dedos del usuario, los dedos se deslizan con menos facilidad en la superficie circunferencial exterior de la parte exterior 50b. Para obtener dicho efecto antideslizante, por ejemplo, la superficie circunferencial exterior de la parte exterior 50b puede ser en relieve o rugosa en lugar de proporcionar la pluralidad de salientes alargados. La superficie circunferencial exterior de la parte exterior 50b no necesita particularmente ser procesada.

25 La parte de acoplamiento 50c es una placa plana que tiene una forma rectangular. La parte de acoplamiento 50c sobresale en la dirección radial desde el borde exterior de la parte interior 50a hacia el lado opuesto al eje central. En el estado completo del aplicador A1, la parte de acoplamiento 50c está expuesta en la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 12 a través del orificio pasante H. Para hacer que la parte de acoplamiento 50c (miembro de liberación 50) se mueva en la dirección de extensión del orificio pasante H, la anchura de la parte de acoplamiento 50c se establece para ser más pequeña que la anchura de apertura del orificio pasante H.

[1.2] Método de fabricación de un aplicador

35 A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A1.

(a) Primer paso

40 En primer lugar, se preparan los componentes respectivos (la carcasa 10, la placa de pistón 20, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40 y el miembro de liberación 50) del aplicador A1 descrito anteriormente. El recubrimiento C se aplica por adelantado a las microagujas 32 de la matriz de microagujas 30 preparada. A continuación, la matriz de microagujas 30 está unida a la superficie inferior de la placa de pistón 20.

(b) Segundo paso

45 Posteriormente, la parte interior 50a del miembro de liberación 50 se coloca por encima de las paredes interiores exteriores 12c<sub>3</sub> y 12c<sub>4</sub> y las paredes de acoplamiento 12g<sub>3</sub>, 12g<sub>4</sub>, 12g<sub>7</sub> y 12g<sub>8</sub> de modo que la parte saliente 50d del miembro de liberación 50 se encuentra por encima de la primera porción 12b<sub>41</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub> (véase la figura 10). Por consiguiente, el miembro de liberación 50 (parte de acoplamiento 50c) está ubicado en un lado del extremo del orificio pasante H.

50 (c) Tercer paso

Posteriormente, la placa de pistón 20 se coloca en la parte de cuerpo principal 12 de modo que: la proyección 20c<sub>1</sub> de la placa de pistón 20 se encuentra por encima de la segunda porción 12b<sub>22</sub> de la pared interna interior 12b<sub>2</sub>; la proyección 20c<sub>2</sub> de la placa de pistón 20 se encuentra por encima de la segunda porción 12b<sub>32</sub> de la pared interna interior 12b<sub>3</sub>; la proyección 20c<sub>3</sub> de la placa de pistón 20 se encuentra por encima de la segunda porción 12b<sub>42</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub> y entre la parte saliente 50d del miembro de liberación 50 y la parte ranurada G3; y la proyección 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 se encuentra por encima de la segunda porción 12b<sub>12</sub> de la pared interna interior 12b<sub>1</sub> (véase el mismo dibujo). En esta ocasión, la parte saliente 50d del miembro de liberación 50 y la proyección 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 se colocan encima de la segunda porción 12b<sub>42</sub> de la pared interna interior 12b<sub>4</sub> y, por lo tanto, es preferible que la anchura de la segunda porción 12b<sub>42</sub> sea mayor que la suma de la anchura de la parte saliente 50d y la anchura de la proyección 20c<sub>4</sub>.

65 (d) Cuarto paso

Posteriormente, el resorte helicoidal cónico 40 se coloca en la superficie superior de la placa de pistón 20 de tal

manera que: el lado de mayor diámetro del resorte helicoidal cónico 40 mira hacia abajo; y el lado de menor diámetro del mismo está enfrentado hacia arriba. De esta manera, el resorte helicoidal cónico 40 se levanta de manera estable en el momento de colocar el resorte helicoidal cónico 40 en la placa de pistón 20, y por lo tanto el aplicador A1 puede fabricarse más fácilmente.

5  
(e) Quinto paso

10 Posteriormente, la parte de cubierta 14 está unida a la parte de cuerpo principal 12 de tal manera que la parte de corte 12f de la parte de cuerpo principal 12 y la parte de corte 14c de la parte de cubierta 14 coinciden entre sí. En esta ocasión, debido a que las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> se colocan en las segundas porciones 12b<sub>12</sub> a 12b<sub>42</sub> de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub>, respectivamente, incluso si el resorte helicoidal cónico 40 se comprime uniendo la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12, la placa de pistón 20 no es empujada hacia afuera en la dirección inferior por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 20 está bloqueada con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Por consiguiente, como se ilustra en la figura 11, la placa de pistón 20 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la cubierta 14 dentro de la parte de cuerpo principal 12, en el estado donde la parte de cubierta 14 y la placa de pistón 20 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde la placa de pistón 20 está bloqueada con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12) y donde la parte de cubierta 14 y la placa de pistón 20 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en adelante "estado bloqueado".

20 El bloqueo de la placa de pistón 20 con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12) en su posición de retracción como se ha descrito anteriormente también se conoce como armado. En la presente realización de ejemplo, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40, y por lo tanto la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 20 y la parte de cubierta 14 se vuelve equivalente al diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 20 está bloqueada (armada) con la carcasa 10 (véase la figura 11).

25 A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se completa el montaje del aplicador A1. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A1 después de su fabricación y envío.

### 30 [1.3] Método de uso del aplicador

35 A continuación, se describe el método de uso del aplicador A1. En primer lugar, el aplicador A1 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. El miembro de liberación 50 se desliza hacia el otro lado del extremo del orificio pasante H mientras el aplicador A1 se mantiene posicionado. Como resultado, la parte saliente 50d del miembro de liberación 50 empuja la proyección 20c<sub>3</sub> de la placa de pistón 20 hacia la parte ranurada G3. En consecuencia, la placa de pistón 20 gira.

40 El extremo superior de la segunda porción 12b<sub>22</sub> está adyacente a la parte final en el lado de la parte de cubierta 14 de la parte ranurada G1 (la parte de extremo superior de la parte ranurada G1). De este modo, si la placa de pistón 20 gira, la proyección 20c<sub>1</sub> se desliza en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>22</sub> para llegar a la parte ranurada G1. El extremo superior de la segunda porción 12b<sub>32</sub> está adyacente a la parte final en el lado de la parte de cubierta 14 de la parte ranurada G2 (la parte de extremo superior de la parte ranurada G2). De este modo, si la placa de pistón 20 gira, la proyección 20c<sub>2</sub> se desliza en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>32</sub> para llegar a la parte ranurada G2. El extremo superior de la segunda porción 12b<sub>42</sub> está adyacente a la parte final en el lado de la parte de cubierta 14 de la parte ranurada G3 (la parte de extremo superior de la parte ranurada G3). De este modo, si la placa de pistón 20 gira, la proyección 20c<sub>3</sub> se desliza en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>32</sub> para llegar a la parte ranurada G3. El extremo superior de la segunda porción 12b<sub>12</sub> está adyacente a la parte final en el lado de la parte de cubierta 14 de la parte ranurada G4 (la parte de extremo superior de la parte ranurada G4). De este modo, si la placa de pistón 20 gira, la proyección 20c<sub>4</sub> se desliza en el extremo superior de la segunda porción 12b<sub>12</sub> para llegar a la parte ranurada G4. Como resultado, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 20 con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Entonces, la placa de pistón 20 se mueve, por la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40, hacia afuera (hacia la piel) a lo largo de las partes ranuradas G1 a G4 (el eje central de la parte de cuerpo principal 12) dentro de la parte de cuerpo principal 12, y la matriz de microagujas 30 choca contra la piel. En este momento, las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> se apoyan contra la pared inferior 12d, y por lo tanto se evita que la placa de pistón 20 salte de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12).

60 Cuando la matriz de microagujas 30 choca contra la piel, las microagujas 32 están atrapadas en la piel. La velocidad de las microagujas 32 (placa de pistón 20) en esta ocasión puede ser de 4 m/s a 30 m/s, puede ser de 4 m/s a 15 m/s, y puede ser de 7 m/s a 15 m/s. En la configuración en la que las microagujas 32 chocan contra la piel a una velocidad de 4 m/s a 30 m/s, las microagujas 32 se pueden pegar adecuadamente en la piel, por lo que el agente médico o similar se puede transferir suficientemente al cuerpo de un animal.

[1.4] Acciones

Se describen las acciones del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

5 (A) De acuerdo con la primera realización como se ha descrito anteriormente, un usuario puede perforar una piel usando el aplicador A1 simplemente deslizando el miembro de liberación 50. Por consiguiente, cualquiera puede usar el aplicador A1, la fuerza de empuje del resorte helicoidal cónico 40 se transmite a las microagujas 32 con la intermediación de la placa de pistón 20, y las microagujas 32 se pegan en la piel con una fuerza de impacto dada. De este modo, la punción en la piel se puede realizar de manera fiable (se mejora la reproducibilidad de la punción).  
10 Cuando las microagujas 32 están atrapadas en la piel, los principios activos del recubrimiento C que se adhieren a las microagujas 32 se administran al cuerpo, y los principios activos se transfieren al cuerpo a través de la piel.

(B) En el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, el miembro de liberación 50 libera el estado bloqueado donde la placa de pistón 20 está bloqueada con la carcasa 10. En consecuencia, la fuerza de empuje del resorte helicoidal cónico 40 actúa sobre la placa de pistón 20, y la placa de pistón 20 se mueve a lo largo de las partes ranuradas G1 a G4 dentro de la parte de cuerpo principal 12 para alcanzar una posición de acción sobre la piel. Por tanto, un miembro tal como un eje que se extiende en la dirección axial de la parte de cuerpo principal 12 (la dirección de altura del aplicador A1) no necesita estar unido a la placa de pistón 20. Además, en el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, el resorte helicoidal cónico 40 se usa para ejercer una fuerza de empuje sobre la placa de pistón 20. Cuando se comprime, la altura del resorte helicoidal cónico 40 se vuelve extremadamente más pequeña en comparación con los resortes helicoidales cilíndricos generales. De esta manera, la altura del aplicador A1 puede hacerse más pequeña, logrando así una reducción en el peso del aplicador A1.  
15  
20

(C) Dependiendo del tipo de agente médico o similar, el aplicador A1 necesita mantenerse sobre la piel durante mucho tiempo después de una colisión de las microagujas 32 contra la piel. Incluso en este caso, con el uso del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización que puede lograr una reducción en tamaño y peso, el usuario puede ponerse ropa y moverse sin ninguna restricción con el aplicador A1 fijado a la piel. Además, debido a que el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización es pequeño, incluso en el caso donde el usuario se mueva libremente de esta manera, es extremadamente improbable que el aplicador A1 choque contra otro objeto (obstáculo) para provocar que las microagujas 32 se desprendan de la piel o se rompan y permanezcan en la piel.  
25  
30

(D) En el caso de utilizar un aplicador convencional de gran tamaño, el usuario puede tener problemas de manejo y la gran apariencia exterior del mismo puede provocar una sensación de miedo. Por otro lado, el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización que puede lograr una reducción de tamaño y peso puede manejarse fácilmente, y se puede reducir significativamente la sensación de miedo de que el usuario pueda desarrollar.  
35

(E) En el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, el miembro de liberación 50 está ubicado lateralmente (en la superficie circunferencial externa de) la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12), y por lo tanto se evita que el miembro de liberación 50 se extienda en la dirección axial de la parte de cuerpo principal 12 (la dirección de altura del aplicador A1). Por tanto, la altura del aplicador A1 en sí puede hacerse aún más pequeña.  
40

[2] Segunda realización

A continuación, se describe un aplicador A2 de acuerdo con una segunda realización con referencia a la figura 12 hasta las figuras 15. El aplicador A2 de acuerdo con la segunda realización es diferente del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización principalmente en que: la parte de cuerpo principal 12 no está provista con la parte recortada 12f, y la parte de cubierta 14 no está provista de la parte recortada 14c sino que está provista de un orificio pasante 14d, así como en la configuración del miembro de liberación 50. En lo sucesivo, se describen principalmente contenidos diferentes del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, y se omite la descripción redundante.  
45  
50

Como se ilustra en la figura 12 y la figura 13, el orificio pasante 14d tiene una forma circular en forma de arco que se extiende a lo largo de la periferia de la placa superior 14a, y comunica el interior y el exterior de la carcasa 10 entre sí. La cantidad de movimiento y la posición de movimiento del miembro de liberación 50 están determinadas por el orificio pasante 14d. Por tanto, en el momento de fijar la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12, la parte de cubierta 14 está posicionada con respecto a la parte de cuerpo principal 12 de manera que el miembro de liberación 50 puede moverse a través de una posición deseada. Cabe destacar que el orificio pasante 14d no necesariamente tiene que tener la forma de un arco circular, y puede tener otras formas, como una forma lineal, siempre que el bloqueo de la placa de pistón 20 con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12) se pueda liberar por el movimiento del miembro de liberación 50.  
55  
60

Como se ilustra en la figura 12 y la figura 13, el miembro de liberación 50 incluye la parte interior 50a, la parte exterior 50b, y la parte de acoplamiento 50c. La configuración de la parte interior 50a es la misma que la del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización y, por lo tanto, se omite su descripción. La parte exterior 50b es una placa plana que tiene forma de arco circular, y está ubicada en la superficie superior de la parte de cubierta 14. Se proporciona una pluralidad de salientes alargados, cada uno con forma de V, en la superficie superior de la parte exterior 50b. los salientes alargados están dispuestos lado a lado a lo largo de la dirección circunferencial de la parte  
65

5 exterior 50b. los salientes alargados permiten al usuario comprender visualmente fácilmente la dirección de deslizamiento del miembro de liberación 50 y cumplir una función antideslizante cuando el usuario mueve el miembro de liberación 50 con los dedos del usuario. La anchura de la parte exterior 50b se puede configurar para que sea mayor que la anchura del orificio pasante 14d para evitar que la parte exterior 50b pase a través del orificio pasante 14d.

10 La parte de acoplamiento 50c incluye: un par de cuerpos cilíndricos 50c<sub>1</sub> que se erigen en la superficie superior de la parte interior 50a; y un par de barras redondas 50c<sub>2</sub> que se erigen en la superficie inferior de la parte exterior 50b. Las barras redondas 50c<sub>2</sub> se insertan respectivamente en los cuerpos cilíndricos correspondientes 50c<sub>1</sub> para integrarse con ellos, por lo que se configura la parte de acoplamiento 50c. Es decir, el miembro de liberación 50 del aplicador A2 de acuerdo con la segunda realización está formado por la combinación de: un primer miembro que incluye la parte interior 50a provista de los cuerpos cilíndricos 50c<sub>1</sub> y el saliente alargado 50e; y un segundo miembro que incluye la parte exterior 50b provista de las barras redondas 50c<sub>2</sub> y la pluralidad de salientes alargados. Para no obstaculizar el movimiento del miembro de liberación 50, la longitud de la parte de acoplamiento 50c puede ajustarse para que sea mayor que la longitud del orificio pasante 14d (el grosor de la placa superior 14a).

20 En el momento de fabricar el aplicador A2, en primer lugar, los componentes distintos de la parte de cubierta 14 y la parte exterior 50b del miembro de liberación 50 se montan mediante procedimientos similares a los pasos primero a cuarto en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

25 Posteriormente, para permitir que la parte saliente 50d del miembro de liberación 50 se mueva hacia la parte ranurada G3, la parte de cubierta 14 está posicionada con respecto a la parte de cuerpo principal 12 de tal manera que el miembro de liberación 50 está ubicado en un lado del extremo del orificio pasante 14d. En este estado, los cuerpos cilíndricos 50c<sub>1</sub> se insertan en el orificio pasante 14d, y la parte de cubierta 14 está unida a la parte de cuerpo principal 12. En esta ocasión, debido a que las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> se colocan en las segundas porciones 12b<sub>12</sub> a 12b<sub>42</sub> de las paredes internas interiores 12b<sub>1</sub> a 12b<sub>4</sub>, incluso si el resorte helicoidal cónico 40 se comprime uniendo la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12, la placa de pistón 20 no es empujada hacia afuera en la dirección inferior por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 20 está bloqueada con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Por consiguiente, como se ilustra en (b) de la figura 14, la placa de pistón 20 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la cubierta 14 dentro de la parte de cuerpo principal 12, en el estado donde la parte de cubierta 14 y la placa de pistón 20 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. A continuación, las barras redondas 50c<sub>2</sub> se insertan respectivamente en los cuerpos cilíndricos correspondientes 50c<sub>1</sub> para integrarse con ellos, por lo que se configura la parte de acoplamiento 50c.

35 A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se fabrica el aplicador A2. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A2 después de su fabricación y envío.

40 El método de uso del aplicador A2 es similar al método de uso del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización. Es decir, el miembro de liberación 50 se desliza hacia el otro lado del extremo del orificio pasante 14d, por lo que se libera el bloqueo de la placa de pistón 20 con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véanse las figuras 15).

45 La segunda realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

### [3] Tercera realización

50 A continuación, se describe un aplicador A3 de acuerdo con una tercera realización con referencia a la figura 16. El aplicador A3 de acuerdo con la tercera realización es diferente del aplicador A2 de acuerdo con la segunda realización en la forma de la parte exterior 50b del miembro de liberación 50. Específicamente, la parte exterior 50b es una placa plana que tiene forma trapezoidal. En el lado más largo de la superficie superior de la parte exterior 50b, se proporciona un cuerpo en forma de flecha que se extiende a lo largo del lado más largo para destacar. En el lado más corto de la superficie superior de la parte exterior 50b, se proporcionan un primer saliente alargado y un segundo saliente alargado. El primer saliente alargado se extiende a lo largo del lado más corto y los lados oblicuos de la parte exterior 50b y tiene forma de C, y el segundo saliente alargado se extiende desde el lado más corto hasta el lado más largo de la parte exterior 50b dentro del primer saliente alargado. los salientes alargados permiten al usuario comprender visualmente fácilmente la dirección de deslizamiento del miembro de liberación 50 y cumplir una función antideslizante cuando el usuario mueve el miembro de liberación 50 con los dedos del usuario. En el estado completo del aplicador A3, el lado más largo de la parte exterior 50b se enfrenta hacia la periferia de la parte de cubierta 14, y el lado más corto de la parte exterior 50b se enfrenta hacia el centro de la parte de cubierta 14.

65 El aplicador A3 de acuerdo con la tercera realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a los del aplicador A2 de acuerdo con la segunda realización.

## [4] Cuarta realización

A continuación, se describe un aplicador A4 de acuerdo con una cuarta realización con referencia a la figura 17 y la figura 18. El aplicador A4 de acuerdo con la cuarta realización es diferente del aplicador A2 de acuerdo con la segunda realización en la forma del miembro de liberación 50. Específicamente, en lugar de la parte exterior 50b y la parte de acoplamiento 50c, se proporciona una pluralidad de cuerpos en forma de placa 50f, cada uno con una forma rectangular, de manera sobresaliente en la superficie superior de la parte interior 50a. Los cuerpos en forma de placa 50f están separados entre sí con intervalos predeterminados, y están dispuestos uno al lado del otro a lo largo de la dirección circunferencial de la parte interior 50a. La longitud de cada cuerpo en forma de placa 50f se establece de tal manera que el extremo superior del mismo se encuentre por encima de la superficie superior de la parte de cubierta 14 en el estado completado del aplicador A4. Es decir, en el estado completo del aplicador A4, los cuerpos en forma de placa 50f se insertan a través del orificio pasante 14d, y sus partes de extremo superior están expuestas en la superficie exterior de la parte de cubierta 14. Por tanto, las partes de extremo superior de los cuerpos en forma de placa 50f cumplen una función antideslizante cuando un usuario mueve el miembro de liberación 50 con los dedos del usuario.

El aplicador A4 de acuerdo con la cuarta realización se monta mediante procedimientos similares a los pasos primero a quinto en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización (véase la figura 19). Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A4 después de su fabricación y envío.

El método de uso del aplicador A4 es similar al método de uso del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización. Es decir, el miembro de liberación 50 se desliza hacia el otro lado del extremo del orificio pasante 14d, por lo que se libera el bloqueo de la placa de pistón 20 con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véanse las figuras 20).

El aplicador A4 de acuerdo con la cuarta realización según se describe anteriormente produce acciones y efectos similares a los del aplicador A2 de acuerdo con la segunda realización.

## [5] Quinta realización

A continuación, se describe un aplicador A5 de acuerdo con una quinta realización con referencia a la figura 21 y la figura 22. El aplicador A5 de acuerdo con la quinta realización es diferente del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización en la forma de la parte exterior 50b del miembro de liberación 50. Específicamente, la parte exterior 50b incluye un primer miembro 50b<sub>1</sub> y un segundo miembro 50b<sub>2</sub>. El primer miembro 50b<sub>1</sub> es una placa curva que se extiende en la dirección circunferencial a lo largo de la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 12, y tiene una forma circular en forma de arco en sección transversal. El segundo miembro 50b<sub>2</sub> es una placa plana que tiene forma de arco circular. El segundo miembro 50b<sub>2</sub> se extiende horizontalmente desde el extremo superior del primer miembro 50b<sub>1</sub> hacia el centro de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Es decir, la parte exterior 50b se extiende desde la superficie circunferencial exterior de la parte de cuerpo principal 12 hasta la superficie superior de la parte de cubierta 14. Por tanto, una sección transversal de la parte exterior 50b tiene forma de L. Para obtener una función antideslizante cuando un usuario mueve el miembro de liberación 50 con los dedos del usuario, la superficie de la parte exterior 50b puede tener irregularidades y puede estar rugosa.

El aplicador A5 de acuerdo con la quinta realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a los del aplicador A2 de acuerdo con la segunda realización.

## [6] Sexta realización

A continuación, se describe un aplicador A6 de acuerdo con una sexta realización con referencia a la figura 23 a la figura 26. El aplicador A6 de acuerdo con la sexta realización es diferente del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización principalmente en que la parte de cuerpo principal 12 no está provista de la parte recortada 12f, así como en las configuraciones de la parte de cubierta 14 y el miembro de liberación 50. En lo sucesivo, las diferencias entre el aplicador A6 de acuerdo con la sexta realización y el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización se describen principalmente y se omite la descripción redundante.

La parte de cubierta 14 está provista de un agujero pasante 14d y un par de orificios pasantes 14e. Los orificios pasantes 14d y 14e tienen cada uno una forma circular en forma de arco que se extiende a lo largo de la periferia de la placa superior 14a, y comunican el interior y el exterior de la carcasa 10 entre sí. El par de orificios pasantes 14e está ubicado de forma simétrica con respecto al centro de la placa superior 14a, y el agujero pasante 14d está ubicado entre el par de orificios pasantes 14e en la dirección circunferencial. La cantidad de movimiento y la posición de movimiento del miembro de liberación 50 están determinadas por los orificios pasantes 14d y 14e. Por tanto, en el momento de fijar la parte de cubierta 14 a la parte de cuerpo principal 12, la parte de cubierta 14 está posicionada con respecto a la parte de cuerpo principal 12 de manera que el miembro de liberación 50 puede moverse a través de una posición deseada.



- El miembro de liberación 50 incluye la parte interior 50a y la parte exterior 50b. La parte interior 50a tiene una forma de prisma cuadrangular, y se inserta a través del orificio pasante 14d. La parte interior 50a se proporciona de manera sobresaliente en la superficie inferior de una parte de base 50b<sub>1</sub> de la parte exterior 50b que se describirá más adelante, y se encuentra entre un par de ganchos 50b<sub>2</sub> que se describirán más adelante en la dirección circunferencial. El extremo inferior de la parte interior 50a está ubicado debajo de la superficie inferior de la placa superior 14a. Es decir, la parte de extremo inferior de la parte interior 50a está ubicada dentro de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12).
- 10 La parte exterior 50b incluye: la parte de base 50b<sub>1</sub> que tiene forma de disco; el par de ganchos 50b<sub>2</sub>; una proyección 50b<sub>3</sub> que se proporciona en la parte de base 50b<sub>1</sub> y tiene una forma columnar; una parte de botón 50b<sub>4</sub> y un orificio pasante 50b<sub>5</sub> provisto en la parte de botón 50b<sub>4</sub>. La parte de base 50b<sub>1</sub> está dispuesta en la superficie superior (superficie exterior) de la parte de cubierta 14.
- 15 El par de ganchos 50b<sub>2</sub> se proporciona de manera sobresaliente en la superficie inferior de la parte de base 50b<sub>1</sub> para ser simétrico en puntos con respecto al eje central de la parte de base 50b<sub>1</sub>. Cada gancho 50b<sub>2</sub> está formado por un par de barras que están separadas entre sí con un intervalo predeterminado y están opuestas entre sí. El extremo delantero (extremo inferior) de cada uno de los pares de barras incluye una parte saliente que sobresale hacia el lado opuesto a la barra emparejada. La parte saliente está estrechada hacia el extremo delantero (extremo inferior) y tiene una forma cónica. La distancia entre el par de barras que se define por los extremos delanteros de las partes salientes es menor que la anchura de apertura del orificio pasante 14e de la parte de cubierta 14. La distancia entre el par de barras que se define por los extremos de la base de las partes salientes se establece para que sea mayor que la anchura de apertura del orificio pasante 14e de la parte de cubierta 14.
- 20 El par de ganchos 50b<sub>2</sub> se insertan respectivamente a través del par de orificios pasantes 14e de la parte de cubierta 14, por lo cual la parte exterior 50b (parte de base 50b<sub>1</sub>) se adjunta a la parte de cubierta 14. En el momento de fijar la parte exterior 50b (parte de base 50b<sub>1</sub>) a la parte de cubierta 14, los extremos delanteros del par de barras de cada gancho 50b<sub>2</sub> se apoya contra el orificio pasante 14e correspondiente para acercarse entre sí. Cuando los extremos delanteros de las barras se doblan lo suficiente como para permitir que las partes salientes de las barras pasen a través del orificio pasante 14e, las partes salientes de las barras se mueven hacia la carcasa 10, y las barras dobladas vuelven a sus formas originales. Como resultado, las partes salientes de las barras están acopladas con la parte de cubierta 14 y el par de ganchos 50b<sub>2</sub> se vuelven móviles a lo largo del par de orificios pasantes 14e. El par de orificios pasantes 14e tiene cada uno una forma circular en forma de arco que se extiende a lo largo de la periferia de la placa superior 14a, y por lo tanto la parte exterior 50b (parte de base 50b<sub>0</sub>) se vuelve giratoria alrededor del centro de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12).
- 25 En el momento de fijar la parte exterior 50b (parte de base 50b<sub>1</sub>) a la parte de cubierta 14, la parte interior 50a se inserta a través del orificio pasante 14d. Cuando la parte exterior 50b (parte de base 50b<sub>1</sub>) se gira alrededor del centro de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12), la parte interior 50a también se gira para moverse dentro del orificio pasante 14d.
- 30 La proyección 50b<sub>3</sub> está dispuesta en la superficie superior de la parte de base 50b<sub>1</sub> y en la proximidad de su periferia. La parte de botón 50b<sub>4</sub> es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma semicircular. La parte de botón 50b<sub>4</sub> está dispuesta en la parte de base 50b<sub>1</sub>. La parte de botón 50b<sub>4</sub> tiene un extremo de base que tiene una forma lineal, y el extremo de base está unido de manera pivotante a la parte de base 50b<sub>1</sub>. Más específicamente, la parte de botón 50b<sub>4</sub> es pivotable sobre la dirección que se cruza con la dirección axial de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Por consiguiente, la parte de botón 50b<sub>4</sub> adopta un estado horizontal y un estado vertical. En el estado horizontal, la parte de botón 50b<sub>4</sub> se superpone con la parte de base 50b<sub>n</sub> y cubre la mitad de la superficie superior de la parte de base 50b<sub>1</sub>. En el estado vertical, la parte de botón 50b<sub>4</sub> está sustancialmente erigida con respecto a la parte de base 50b<sub>1</sub>.
- 35 El orificio pasante 50b<sub>5</sub> está dispuesto en la proximidad de la periferia de la parte de botón 50b<sub>4</sub>. El orificio pasante 50b<sub>5</sub> está acoplado con la proyección 50b<sub>3</sub> en la parte de base 50b<sub>1</sub> cuando la parte de botón 50b<sub>4</sub> está en el estado horizontal. Cuando el orificio pasante 50b<sub>5</sub> está acoplado con la proyección 50b<sub>3</sub>, un usuario del aplicador A6 no puede pellizcar la parte de botón 50b<sub>4</sub> y, por lo tanto, se puede evitar una operación no intencionada del aplicador A6. Mientras tanto, si se libera el acoplamiento del orificio pasante 50b<sub>5</sub> con la proyección 50b<sub>3</sub>, la parte de botón 50b<sub>4</sub> se puede girar para llevarla al estado vertical.
- 40 En el momento de la fabricación del aplicador A6 de acuerdo con la sexta realización, en primer lugar, la placa de pistón 20 se coloca en la parte de cuerpo principal 12 a través de procedimientos similares a los pasos primero y tercero en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización (véase la figura 26). En este momento, la proyección 20c<sub>2</sub> de la placa de pistón 20 y la primera porción 12b<sub>31</sub> de la pared interna interior 12b<sub>3</sub> están separadas una de la otra.
- 45 Posteriormente, el resorte helicoidal cónico 40 se coloca en la superficie superior de la placa de pistón 20 mediante un procedimiento similar al cuarto paso en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera

realización.

- 5 Posteriormente, la parte de cubierta 14 está unida a la parte de cuerpo principal 12 a través de un procedimiento similar al quinto paso en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización. En este momento, para permitir que la parte interior 50a del miembro de liberación 50 se mueva hacia la parte ranurada G2, la parte de cubierta 14 está posicionada con respecto a la parte de cuerpo principal 12 de tal manera que el orificio pasante 14d está ubicado por encima de la primera porción 12b<sub>31</sub> de la tercera pared interna interior 12b<sub>3</sub> y la parte ranurada G2.
- 10 Posteriormente, la parte interior 50a se inserta a través del orificio pasante 14d, y el par de ganchos 50b<sub>2</sub> se insertan respectivamente a través del par de orificios pasantes 14e de la parte de cubierta 14, por lo que el miembro de liberación 50 está unido a la parte de cubierta 14. En este momento, la parte del extremo delantero (parte de extremo inferior) de la parte interior 50a está ubicada en un espacio entre la proyección 20c<sub>3</sub> de la placa de pistón 20 y la primera porción 12b<sub>31</sub> de la pared interna interior 12b<sub>3</sub> (véase la figura 26).
- 15 A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se fabrica el aplicador A6. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A6 después de su fabricación y envío.
- 20 En el momento de utilizar el aplicador A6, el aplicador A6 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. Entonces, en el miembro de liberación 50, el acoplamiento del orificio pasante 50b<sub>5</sub> con la proyección 50b<sub>3</sub> se libera y la parte de botón 50b<sub>4</sub> se pivota para llevarla al estado vertical, mientras que el aplicador A6 se mantiene posicionado. A continuación, la parte de botón 50b<sub>4</sub> en el estado vertical se gira, por lo que el miembro de liberación 50 gira alrededor del eje de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Como resultado, la parte interior 50a del miembro de liberación 50 se mueve desde un extremo al otro extremo del orificio pasante 14d, y empuja la proyección 20c<sub>2</sub> de la placa de pistón 20 hacia la parte ranurada G2. En consecuencia, la placa de pistón 20 gira. Es decir, la fuerza de giro del miembro de liberación 50 (parte de base 50b<sub>1</sub>) se transmite a la placa de pistón 20 con la intermediación de la parte interior 50a. Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, se libera el bloqueo de la placa de pistón 20 con la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12), la placa de pistón 20 se mueve, por la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40, hacia afuera (hacia la piel) a lo largo de las partes ranuradas G1 a G4 (el eje central de la parte de cuerpo principal 12) dentro de la parte de cuerpo principal 12, y la matriz de microagujas 30 choca contra la piel.
- 25
- 30 De acuerdo con la sexta realización como se ha descrito anteriormente, un usuario puede pinchar una piel con el aplicador A6 simplemente girando la parte de botón 50b<sub>4</sub> del miembro de liberación 50 al estado vertical y luego girando la parte de botón 50b<sub>4</sub>. Por consiguiente, cualquiera puede usar el aplicador A6, la fuerza de empuje del resorte helicoidal cónico 40 se transmite a las microagujas 32 con la intermediación de la placa de pistón 20, y las microagujas 32 se pegan en la piel con una fuerza de impacto dada. De este modo, la punción en la piel se puede realizar de manera fiable (se mejora la reproducibilidad de la punción). Cuando las microagujas 32 están atrapadas en la piel, los principios activos del recubrimiento C que se adhieren a las microagujas 32 se administran al cuerpo, y los principios activos se transfieren al cuerpo a través de la piel.
- 35
- 40 En el aplicador A6 de acuerdo con la sexta realización, el miembro de liberación 50 libera el estado bloqueado donde la placa de pistón 20 está bloqueada con la carcasa 10. En consecuencia, la fuerza de empuje del resorte helicoidal cónico 40 actúa sobre la placa de pistón 20, y la placa de pistón 20 se mueve a lo largo de las partes ranuradas G1 a G4 dentro de la parte de cuerpo principal 12 para alcanzar una posición de acción sobre la piel. Por tanto, un miembro tal como un eje que se extiende en la dirección axial de la parte de cuerpo principal 12 (la dirección de altura del aplicador A6) no necesita estar unido a la placa de pistón 20. Además, en el aplicador A6 de acuerdo con la sexta realización, el resorte helicoidal cónico 40 se usa para ejercer una fuerza de empuje sobre la placa de pistón 20. Cuando se comprime, la altura del resorte helicoidal cónico 40 se vuelve extremadamente más pequeña en comparación con los resortes helicoidales cilíndricos generales. De esta manera, la altura del aplicador A6 puede hacerse más pequeña, logrando así una reducción en el peso del aplicador A6.
- 45
- 50 En el aplicador A6 de acuerdo con la sexta realización, la parte de botón 50b<sub>4</sub> está unida a la parte de base 50b<sub>1</sub> para poder girar sobre la dirección que se cruza con la dirección axial de la carcasa 10 (parte de cuerpo principal 12). Por tanto, en este caso, cuando la punción en la piel se va a realizar con el aplicador A6, es suficiente girar la parte de botón 50b<sub>4</sub> y hacer que la parte de botón 50b<sub>4</sub> se levante con respecto a la parte de base 50b<sub>1</sub> (estado vertical). Por otro lado, cuando el aplicador A6 se sostiene sobre la piel, es suficiente colocar la parte de botón 50b<sub>4</sub> en la parte de base 50b<sub>1</sub> (estado horizontal). Por tanto, el miembro de liberación 50 puede liberar fácilmente el estado bloqueado por medio de la parte de botón 50b<sub>4</sub>. Además, en el caso de que el aplicador A6 se sostenga sobre la piel, la altura del aplicador A6 se puede hacer más pequeña llevando la parte de botón 50b<sub>4</sub> en el estado horizontal.
- 55
- 60
- 65 El aplicador A6 de acuerdo con la sexta realización produce acciones y efectos similares a las acciones (C) y (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

## [7] Séptima Realización

## [7.1] Configuración del aplicador

5 A continuación, se describe una configuración de un aplicador A7 de acuerdo con una séptima realización con referencia a la figura 27 hasta la figura 29. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección hacia arriba de la figura 27 a la figura 29, y el término "abajo" corresponde a la dirección hacia abajo de la figura 27 a la figura 29. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A7.

10 El aplicador A7 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal tal como un ser humano a través de la piel del animal. El aplicador A7 incluye una carcasa 110, una placa de pistón 120, la matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40.

15 La carcasa 110 incluye una parte interior del cuerpo principal 112, una parte exterior del cuerpo principal 114 y una parte de cubierta 116. La resistencia y el material de la carcasa 110 pueden ser los mismos que los de la carcasa 10 del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

20 Como se ilustra en la figura 28 y la figura 29, la parte interior del cuerpo principal 112 tiene una forma cilíndrica que tiene un eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo. La parte interior del cuerpo principal 112 incluye: un cuerpo cilíndrico U2a; partes de guía 112b a 112d que se proporcionan en la superficie circunferencial interna del cuerpo cilíndrico 112a; y un miembro de pestaña 112e que se proporciona en la superficie circunferencial exterior del cuerpo cilíndrico 112a y tiene una forma circular en forma de anillo. El diámetro interno del cuerpo cilíndrico 112a puede ajustarse para que sea equivalente o ligeramente mayor que el diámetro externo de la placa de pistón 120, incluidas las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> que se describirán posteriormente, para permitir que la placa de pistón 120 se mueva en la dirección de arriba-abajo dentro del cuerpo cilíndrico 112a.

25 Las partes de guía 112b a 112d están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (lado de la parte de cubierta 14) de la parte interior del cuerpo principal 112, con intervalos dados en la dirección circunferencial. Es decir, la parte de guía 112b y la parte de guía 112c están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, la parte de guía 112c y la parte de guía 112d están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial, y la parte de guía 112d y la parte de guía 112b están separadas entre sí con un intervalo predeterminado en la dirección circunferencial. Para permitir que la placa de pistón 120 se mueva en la dirección de arriba-abajo dentro del cuerpo cilíndrico 112a, las alturas salientes de las partes de guía 112b a 112d se pueden establecer de manera que el diámetro de un círculo virtual que está circunscrito en las partes de guía 112b a 112d cuando se ve desde la dirección de arriba-abajo sea equivalente o ligeramente mayor que el diámetro externo de un cuerpo principal 120a (que se describirá más adelante) de la placa de pistón 120. Cabe considerar que, para evitar que las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> (que se describirán más adelante) de la placa de pistón 120 se muevan más allá de las partes de guía 112b a 112d, las alturas que sobresalen de las partes de guía 112b a 112d se pueden establecer de manera que el diámetro del círculo virtual que está circunscrito en las partes de guía 112b a 112d cuando se ve desde la dirección de arriba-abajo sea menor que el diámetro externo de la placa de pistón 120 incluidas las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> que se describirán más adelante.

30 La parte de guía 112b incluye: salientes alargados 112b<sub>3</sub> a 112b<sub>3</sub> que cada uno se extiende linealmente en la dirección de arriba-abajo; y salientes alargados 112b<sub>4</sub> y 112b<sub>5</sub> que cada uno se extiende linealmente en la dirección circunferencial. Los salientes alargados 112b<sub>1</sub> a 112b<sub>3</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (lado de la parte de cubierta 14) de la parte interior del cuerpo principal 112.

35 El extremo superior del saliente alargado 112b<sub>1</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo superior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo inferior del saliente alargado 112b<sub>1</sub> está ubicado en la mitad del cuerpo cilíndrico 112a en la dirección de arriba-abajo. El extremo superior del saliente alargado 112b<sub>2</sub> está ubicado en la mitad del cuerpo cilíndrico 112a en la dirección de arriba-abajo y a una altura equivalente a la del extremo inferior del saliente alargado 112b<sub>1</sub>. El extremo inferior del saliente alargado 112b<sub>2</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo inferior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo superior del saliente alargado 112b<sub>3</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo superior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo inferior del saliente alargado 112b<sub>3</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo inferior del cuerpo cilíndrico 112a.

40 Los salientes alargados 112b<sub>4</sub> y 112b<sub>5</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (lado de la parte de cubierta 14) de la parte interior del cuerpo principal 112. Un extremo del saliente alargado 112b<sub>4</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado 112b<sub>1</sub>. El otro extremo del saliente alargado 112b<sub>4</sub> está integralmente conectado al extremo superior del saliente alargado 112b<sub>2</sub>. Un extremo del saliente alargado 112b<sub>5</sub> está conectado integralmente al extremo inferior del saliente alargado 112b<sub>2</sub>. El otro extremo del saliente alargado 112b<sub>5</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado 112b<sub>3</sub>.

Por medio de los salientes alargados 112b<sub>1</sub> a 112b<sub>5</sub> dispuestos de esta manera, la parte de guía 112b forma un cuerpo ranurado G110 que incluye: una parte ranurada lineal G111 que se extiende en la dirección circunferencial; y una parte ranurada lineal G112 que se extiende en la dirección de arriba-abajo, siendo las partes ranuradas G111 y G112 ortogonales entre sí. El cuerpo ranurado G110 tiene forma de L cuando se ve desde el lado de la superficie circunferencial exterior de la parte interior 112 del cuerpo principal.

La parte de guía 112c incluye: salientes alargados 112c<sub>1</sub> a 112c<sub>3</sub> que cada uno se extiende linealmente en la dirección de arriba-abajo; y salientes alargados 112c<sub>4</sub> y 112c<sub>5</sub> que cada uno se extiende linealmente en la dirección circunferencial. Los salientes alargados 112c<sub>1</sub> a 112c<sub>3</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (lado de la parte de cubierta 14) de la parte interior del cuerpo principal 112.

El extremo superior del saliente alargado 112c<sub>1</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo superior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo inferior del saliente alargado 112c<sub>1</sub> está ubicado en la mitad del cuerpo cilíndrico 112a en la dirección de arriba-abajo. El extremo superior del saliente alargado 112c<sub>2</sub> está ubicado en la mitad del cuerpo cilíndrico 112a en la dirección de arriba-abajo y a una altura equivalente a la del extremo inferior del saliente alargado 112c<sub>1</sub>. El extremo inferior del saliente alargado 112c<sub>2</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo inferior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo superior del saliente alargado 112c<sub>3</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo superior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo inferior del saliente alargado 112c<sub>3</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo inferior del cuerpo cilíndrico 112a.

Los salientes alargados 112c<sub>4</sub> y 112c<sub>5</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (lado de la parte de cubierta 14) de la parte interior del cuerpo principal 112. Un extremo del saliente alargado 112c<sub>4</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado 112c<sub>1</sub>. El otro extremo del saliente alargado 112c<sub>4</sub> está integralmente conectado al extremo superior del saliente alargado 112c<sub>2</sub>. Un extremo del saliente alargado 112c<sub>5</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado H2c<sub>2</sub>. El otro extremo del saliente alargado 112c<sub>5</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado 112c<sub>3</sub>.

Por medio de los salientes alargados 112c<sub>1</sub> a 112c<sub>5</sub> dispuestos de esta manera, la parte de guía 112c forma un cuerpo ranurado G120 que incluye: una parte ranurada lineal G121 que se extiende en la dirección circunferencial, y una parte ranurada lineal G122 que se extiende en la dirección de arriba-abajo, siendo las partes ranuradas G121 y G122 ortogonales entre sí. El cuerpo ranurado G120 tiene forma de L cuando se ve desde el lado de la superficie circunferencial exterior de la parte interior 112 del cuerpo principal.

La parte de guía 112d incluye: salientes alargados 112d<sub>1</sub> a 112d<sub>3</sub> que cada uno se extiende linealmente en la dirección de arriba-abajo; y salientes alargados 112d<sub>4</sub> y 112d<sub>5</sub> que cada uno se extiende linealmente en la dirección circunferencial. Los salientes alargados 112d<sub>1</sub> a 112d<sub>3</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (lado de la parte de cubierta 14) de la parte interior del cuerpo principal 112.

El extremo superior del saliente alargado 112d<sub>1</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo superior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo inferior del saliente alargado 112d<sub>1</sub> está ubicado en la mitad del cuerpo cilíndrico 112a en la dirección de arriba-abajo. El extremo superior del saliente alargado 112d<sub>2</sub> está ubicado en la mitad del cuerpo cilíndrico 112a en la dirección de arriba-abajo y a una altura equivalente a la del extremo inferior del saliente alargado 112d<sub>1</sub>. El extremo inferior del saliente alargado 112d<sub>2</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo inferior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo superior del saliente alargado 112d<sub>3</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo superior del cuerpo cilíndrico 112a. El extremo inferior del saliente alargado 112d<sub>3</sub> es sustancialmente coincidente con el extremo inferior del cuerpo cilíndrico 112a.

Los salientes alargados 112d<sub>4</sub> y 112d<sub>5</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (lado de la parte de cubierta 14) de la parte interior del cuerpo principal 112. Un extremo del saliente alargado 112d<sub>4</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado 112d<sub>1</sub>. El otro extremo del saliente alargado 112d<sub>4</sub> está integralmente conectado al extremo superior del saliente alargado 112d<sub>2</sub>. Un extremo del saliente alargado 112d<sub>5</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado 112d<sub>2</sub>. El otro extremo del saliente alargado 112d<sub>5</sub> está integralmente conectado al extremo inferior del saliente alargado 112d<sub>3</sub>.

Por medio de los salientes alargados 112d<sub>1</sub> a 112d<sub>5</sub> dispuestos de esta manera, la parte de guía 112d forma un cuerpo ranurado G130 que incluye; una parte ranurada lineal G131 que se extiende en la dirección circunferencial; y una parte ranurada lineal G132 que se extiende en la dirección de arriba-abajo, siendo las partes ranuradas G131 y G132 ortogonales entre sí. El cuerpo ranurado G130 tiene forma de L cuando se ve desde el lado de la superficie circunferencial exterior de la parte interior 112 del cuerpo principal.

El miembro de pestaña 112e está ubicado en la mitad del cuerpo cilíndrico 112a en la dirección de arriba-abajo.

La parte exterior del cuerpo principal 114 tiene una forma cilíndrica que tiene un eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo. La parte exterior del cuerpo principal 114 incluye: un cuerpo cilíndrico 114a; un miembro de pestaña circular en forma de anillo 114b ubicado en el extremo inferior del cuerpo cilíndrico 114a; y un saliente alargado 114c. Como se ilustra en la figura 29, una distancia directa  $d_1$  desde el miembro de pestaña 114b al extremo superior de la parte exterior del cuerpo principal 114 se establece para que sea más larga que una distancia directa  $d_2$  desde el miembro de pestaña 112e hasta el extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112.

El borde interno del miembro de pestaña 114b sobresale hacia dentro desde la superficie circunferencial interna del cuerpo cilíndrico 114a. El diámetro interno del miembro de pestaña 114b se establece para que sea igual o mayor que el diámetro externo del cuerpo cilíndrico 112a y menor que el diámetro externo del miembro de pestaña 112e. Por tanto, en el estado completo del aplicador A7, la parte interior del cuerpo principal 112 se puede mover en la dirección de arriba-abajo dentro de la parte exterior del cuerpo principal 114 a través del miembro de pestaña 114b a menos que el miembro de pestaña 112e de la parte interior del cuerpo principal 112 se apoye y se bloquee con el miembro de pestaña 114b de la parte exterior del cuerpo principal 114.

El saliente alargado 114c está situado en la superficie circunferencial externa del cuerpo cilíndrico 114a y en el extremo superior del mismo. El saliente alargado 114c discurre en espiral sobre la superficie circunferencial externa del cuerpo cilíndrico 114a, y forma una rosca macho.

La parte de cubierta 116 incluye: una placa superior 116a que tiene una forma circular; y un miembro cilíndrico 116b que se extiende hacia abajo desde la periferia de la placa superior 116a. Las proyecciones 116c<sub>x</sub> a 116c<sub>3</sub> que cada una sobresale hacia abajo están provistas en la superficie inferior de la placa superior 116a. Las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> están ubicadas en una circunferencia que tiene el mismo radio, y están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (el lado de la superficie superior de la parte de cubierta 116). En la séptima realización, las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> cada una tiene una forma de prisma cuadrangular. Como alternativa, las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma columnar, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma de cono circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que se acople con las partes del rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> que se describirán más adelante es posible.

Un saliente alargado 116d que avanza en forma de espiral se proporciona en la superficie circunferencial interna del miembro cilíndrico 116b (véase la figura 28). El saliente alargado 116d forma una rosca hembra y se atornilla con el saliente alargado 114c (rosca macho) de la parte exterior del cuerpo principal 114, por lo que la parte de cubierta 116 está unida en el lado del extremo superior de la parte exterior del cuerpo principal 114. Los ejemplos del método adoptable de unir la parte de cubierta 116 a la parte exterior del cuerpo principal 114 incluyen: un método para adherir la superficie circunferencial interna de la parte de cubierta 116 a la superficie circunferencial exterior de la parte exterior del cuerpo principal 114 con el uso de un adhesivo, una lámina adhesiva y similares; un método para acoplar mecánicamente las dos partes (por ejemplo, proporcionando una pinza de acoplamiento en la parte de extremo superior del cuerpo cilíndrico 114a, proporcionar un orificio de acoplamiento en el miembro cilíndrico 116b, y ajustar la pinza de acoplamiento y el orificio de acoplamiento entre sí); un método para unir a presión la parte de cubierta 116 a la parte exterior del cuerpo principal 114 (por ejemplo, ajustar el diámetro del miembro cilíndrico 116b de la parte de cubierta 116 para que sea más pequeño que el diámetro externo de la parte exterior del cuerpo principal 114 y ajustar a presión la parte de cubierta 116 a la parte exterior del cuerpo principal 114); y un método para soldar la parte de cubierta 116 a la parte exterior del cuerpo principal 114 (por ejemplo, calentar y fundir el miembro cilíndrico 116b y la parte de extremo superior del cuerpo cilíndrico 114a y luego enfriar e integrar los dos miembros).

Es deseable que el aplicador A7 tenga una forma que permita una fácil sujeción y una fácil aplicación (fácil punción) de las microagujas 32 a la piel del animal (incluido un ser humano). Por tanto, la forma externa de la parte exterior del cuerpo principal 114 o la parte de cubierta 116 puede ser, por ejemplo, multiangular o redondeada. Se puede proporcionar un rebaje o escalón en la superficie de la parte exterior del cuerpo principal 114 o la parte de cubierta 116. Se puede formar una ranura fina en la superficie de la parte exterior del cuerpo principal 114 o la parte de cubierta 116, o se puede proporcionar una capa de revestimiento antideslizante sobre la misma, por lo que la superficie de la parte exterior del cuerpo principal 114 o la parte de cubierta 116 puede ser rugosa. Se puede formar un orificio pasante en la parte exterior del cuerpo principal 114 o en la parte de cubierta 116 con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso.

La placa de pistón 120 está alojada en la parte interior del cuerpo principal 112, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte interior del cuerpo principal 112 dentro de la parte interior del cuerpo principal 112. El material de la placa de pistón 120 puede ser el mismo que el material de la carcasa 110, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 28 y la figura 29, la placa de pistón 120 incluye: el cuerpo principal en forma de disco 120a; y un miembro cilíndrico 120b que se extiende hacia arriba desde la periferia del cuerpo principal 120a. Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 120a con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 120. Además, se puede proporcionar un saliente alargado o similar en la superficie superior (la superficie sobre la cual

- está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 120a con el fin de mejorar la rigidez de la placa de pistón 120. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 120a sea plana, en consideración de hacer que la placa de pistón 120 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior del cuerpo principal 120a puede tener otras formas que la
- 5 forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 120a puede seleccionarse adecuadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).
- 10 El diámetro interno del miembro cilíndrico 120b se establece para que sea mayor que el diámetro máximo D1 del resorte helicoidal cónico 40. La altura del miembro cilíndrico 120b no está particularmente limitada siempre que el miembro cilíndrico 120b pueda funcionar como dicho tope que evita que el resorte helicoidal cónico 40 caiga de la placa de pistón 120 durante su movimiento en la dirección radial. Por ejemplo, en el caso de que se desee minimizar la altura del aplicador A7, la altura del miembro cilíndrico 120b puede ajustarse para que sea equivalente al grosor
- 15 de un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40. En el caso donde el tope para el resorte helicoidal cónico 40 no sea necesario, la placa de pistón 120 no necesita incluir el miembro cilíndrico 120b. Incluso en el caso en que la placa de pistón 120 no incluya el miembro cilíndrico 120b, si en el cuerpo principal 120a se forma una ranura en forma de anillo en la que se puede colocar el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, la función como tope para el resorte helicoidal cónico 40 puede ser realizada por la ranura en forma de anillo. En el
- 20 caso donde se proporcione dicho tope para el resorte helicoidal cónico 40, se puede evitar un fallo en el posicionamiento del resorte helicoidal cónico 40 con respecto a la placa de pistón 120 en el momento de disponer el resorte helicoidal cónico 40 en la superficie superior de la placa de pistón 120 y luego unir la parte de cubierta 116 a la parte exterior del cuerpo principal 114 para hacer de ese modo el aplicador A7.
- 25 La pluralidad de proyecciones (en la séptima realización, tres proyecciones) 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> está provista en la periferia (en la superficie circunferencial externa) de la placa de pistón 120, y las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> sobresalen hacia afuera en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón). Las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (el lado de la superficie superior de la placa de pistón 120 en la que se coloca el resorte helicoidal cónico 40), con intervalos dados en la dirección circunferencial. En la séptima realización, las proyecciones
- 30 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> cada una tiene una forma de prisma cuadrangular. Como alternativa, las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma columnar, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que se bloquee con los salientes alargados 112b<sub>4</sub> a 112d<sub>4</sub> es posible y es
- 35 posible el movimiento en las partes ranuradas G110 a G130.
- La proyección 120c<sub>1</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión del cuerpo ranurado G110 dentro del cuerpo ranurado G110. Específicamente, la proyección 120c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la parte ranurada G111 que se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial), y es móvil
- 40 en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la parte ranurada G112 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. Es decir, la proyección 120c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal sobre el saliente alargado 112b<sub>4</sub> en el estado donde la proyección 120c<sub>1</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G112. Por tanto, la proyección 120c<sub>1</sub> se puede colocar en el saliente alargado 112b<sub>4</sub> adyacente a la parte ranurada G112.
- 45 La proyección 120c<sub>2</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión del cuerpo ranurado G120 dentro del cuerpo ranurado G120. Específicamente, la proyección 120c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la parte ranurada G121 que se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial), y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la parte ranurada G122 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. Es decir, la proyección 120c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal sobre el saliente alargado 112c<sub>4</sub> en el estado donde
- 50 la proyección 120c<sub>2</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G122. Por tanto, la proyección 120c<sub>2</sub> se puede colocar en el saliente alargado 112c<sub>4</sub> adyacente a la parte ranurada G122.
- La proyección 120c<sub>3</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión del cuerpo ranurado G130 dentro del cuerpo ranurado G130. Específicamente, la proyección 120c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la parte ranurada G131 que se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial), y es móvil
- 55 en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la parte ranurada G132 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. Es decir, la proyección 120c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal sobre el saliente alargado 112d<sub>4</sub> en el estado donde la proyección 120c<sub>3</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G132. Por tanto, la proyección 120c<sub>3</sub> se puede colocar en el saliente alargado 112d<sub>4</sub> adyacente a la parte ranurada G132.
- 60 Como se ha descrito anteriormente, dado que las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> son guiadas respectivamente dentro de los cuerpos ranurados G110 a G130, la placa de pistón 120 puede guiarse a lo largo de las direcciones de extensión (direcciones circunferenciales) de las partes ranuradas G111 a G131 (puede girarse alrededor del eje de la parte interior del cuerpo principal 112), y puede guiarse en la dirección de arriba a abajo a lo largo de las
- 65 direcciones extendidas de las partes ranuradas G112 a G132 (la dirección axial de la parte interior del cuerpo principal 112).

Los salientes alargados 112b<sub>4</sub> a 112d<sub>4</sub> pueden extenderse en la dirección circunferencial para ser paralelos a un plano horizontal, y pueden estar inclinados al plano horizontal, en la dirección circunferencial. En particular, los salientes alargados 112b<sub>4</sub> a 112d<sub>4</sub> pueden inclinarse para acercarse gradualmente al extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112 hacia las respectivas partes ranuradas G112 a G132 adyacentes. En este caso, cuando las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> respectivamente colocadas en los salientes alargados 112b<sub>4</sub> a 112d<sub>4</sub> se mueven hacia las partes ranuradas G112 a G132, las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> necesitan subir las pendientes de los salientes alargados 112b<sub>4</sub> a 112d<sub>4</sub>. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador A7, se puede evitar que las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> se muevan involuntariamente en las ranuras G112 a G132.

El miembro cilíndrico 120b de la placa de pistón 120 está provisto de partes de rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> que son cóncavas en la dirección radial. Las partes de rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> están ubicadas en una circunferencia que tiene el mismo radio, y están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (la parte de cubierta del lado 116). En el momento de operar el aplicador A7, la proyección 116c<sub>1</sub> de la parte de cubierta 116 es acoplable con la parte de rebaje 120d<sub>1</sub> de la placa de pistón 120, la proyección 116c<sub>2</sub> de la parte de cubierta 116 es acoplable con la parte de rebaje 120d<sub>2</sub> de la placa de pistón 120, y la proyección 116c<sub>3</sub> de la parte de cubierta 116 es acoplable con la parte de rebaje 120d<sub>3</sub> de la placa de pistón 120.

La matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto se omite su descripción.

#### [7.2] Método de fabricación de un aplicador

A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A7. En primer lugar, la placa de pistón 120 se coloca en la parte interior del cuerpo principal 112 a través de procedimientos similares a los primer y tercer pasos en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización (véase la figura 30).

Posteriormente, el resorte helicoidal cónico 40 se coloca en la superficie superior de la placa de pistón 120 mediante un procedimiento similar al cuarto paso en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

Posteriormente, el saliente alargado 116d (rosca hembra) de la parte de cubierta 116 se atornilla con el saliente alargado 114c (rosca macho) de la parte exterior del cuerpo principal 114, por lo que la parte de cubierta 116 está unida en el lado del extremo superior de la parte exterior del cuerpo principal 114. En el estado donde la parte de cubierta 116 está unida a la parte de cuerpo principal exterior 114, la proyección 116c<sub>1</sub> de la parte de cubierta 116 está ubicada de manera que se opone a la parte de rebaje 120d<sub>1</sub> de la placa de pistón 120, la proyección 116c<sub>2</sub> de la parte de cubierta 116 está ubicada de manera que se opone a la parte de rebaje 120d<sub>2</sub> de la placa de pistón 120, y la proyección 116c<sub>3</sub> de la parte de cubierta 116 está ubicada de manera que se opone a la parte de rebaje 120d<sub>3</sub> de la placa de pistón 120, cuando se ve desde la dirección de arriba-abajo.

En esta ocasión, debido a que las proyecciones 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub> se colocan respectivamente en los salientes alargados 112b<sub>4</sub> a 112d<sub>4</sub> de las partes de guía 112b a 112d, incluso si el resorte helicoidal cónico 40 se comprime uniendo la parte de cubierta 116 a la parte exterior del cuerpo principal 114, la placa de pistón 120 no es empujada hacia afuera en la dirección inferior por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 120 está bloqueada con la carcasa 110 (parte interior del cuerpo principal 112). Por consiguiente, como se ilustra en la figura 30, la placa de pistón 120 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la parte de cubierta 116 dentro de la parte interior del cuerpo principal 112, en el estado donde la parte de cubierta 116 y la placa de pistón 120 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde la placa de pistón 120 está bloqueada con la carcasa 110 (parte interior del cuerpo principal 112) y donde la parte de cubierta 116 y la placa de pistón 120 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en lo sucesivo "estado bloqueado". El bloqueo de la placa de pistón 120 con la carcasa 110 (parte interior del cuerpo principal 112) en su posición de retracción como se ha descrito anteriormente también se conoce como armado.

Debido a que la distancia directa d<sub>1</sub> desde el miembro de pestaña 114b hasta el extremo superior de la parte exterior del cuerpo principal 114 se establece que sea más larga que la distancia directa d<sub>2</sub> desde el miembro de pestaña 112e hasta el extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112, la parte interior del cuerpo principal 112 es ligeramente móvil en la dirección de arriba-abajo dentro de la parte exterior del cuerpo principal 114. Cabe considerar que la placa de pistón 120 y la parte de cubierta 116 están desviadas por el resorte helicoidal cónico 40 para que estén separadas entre sí, y la placa de pistón 120 hace que el miembro de pestaña 112e de la parte interior del cuerpo principal 112 se apoye contra el miembro de pestaña 114b de la parte exterior del cuerpo principal 114. De este modo, como se ilustra en la figura 30, existe un pequeño espacio entre la superficie inferior de la parte de cubierta 116 y el extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112. Es decir, la parte de cubierta 116 está en una posición separada en la que la parte de cubierta 116 está separada de la parte interior del cuerpo principal 112 y la placa de pistón 120. En el caso donde la parte de cubierta 116 esté en la posición separada, las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> de la parte de cubierta 116 están fuera de las partes de rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> de la placa

de pistón 120, y no están acopladas con las partes de rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> de la placa de pistón 120 (véase la figura 30). En el estado completado del aplicador A7 (en el estado donde la parte de cubierta 116 está en la posición separada), el resorte helicoidal cónico 40 no está completamente comprimido y tiene una altura que es ligeramente mayor que el diámetro del cable (véase el mismo dibujo).

5 A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se completa el montaje del aplicador A7. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A7 después de su fabricación y envío.

#### 10 [7.3] Método de uso del aplicador

A continuación, se describe el método de uso del aplicador A7. En primer lugar, el aplicador A7 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. La parte de cubierta 116 se empuja hacia la parte interior del cuerpo principal 112 mientras que el aplicador A7 se mantiene posicionado. Como resultado, la superficie inferior de la parte de cubierta 116 se apoya contra el extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112. Es decir, la parte de cubierta 116 se mueve a una posición cerrada en la que la parte de cubierta 116 está cerca de la parte interior del cuerpo principal 112 y la placa de pistón 120. Como se ilustra en la figura 31, en el estado donde la parte de cubierta 116 está en la posición cerrada, las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> de la parte de cubierta 116 están acopladas respectivamente con las partes de rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> de la placa de pistón 120. En la presente realización de ejemplo, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40. De este modo, como resultado del apoyo de la superficie inferior de la parte de cubierta 116 contra el extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112, la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 120 y la parte de cubierta 116 se vuelve equivalente al diámetro del cable (véase la figura 31).

Posteriormente, la parte de cubierta 116 se gira en la dirección circunferencial mientras que la parte de cubierta 116 se mantiene empujada hacia la parte interior del cuerpo principal 112. Debido a que las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> de la parte de cubierta 116 están acopladas respectivamente con las partes de rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> de la placa de pistón 120, las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> ejercen una fuerza de giro sobre la placa de pistón 120, con el resultado de que la placa de pistón 120 gira. Por consiguiente, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 120 con la carcasa 110 (parte interior del cuerpo principal 112). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véase la figura 28).

#### 35 [7.4] Acciones

La séptima realización como se describió anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

40 En el aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización, la placa de pistón 120 no se gira por las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> a menos que la parte de cubierta 116 se gire mientras se ejerce una fuerza de presión contra la fuerza de empuje del resorte helicoidal cónico 40 sobre la parte de cubierta 116. Por tanto, se debe evitar que el aplicador A7 cm funcione mal.

#### 45 [8] Octava realización

A continuación, se describe un aplicador A8 de acuerdo con una octava realización con referencia a la figura 27 y la figura 32 a la figura 34. El aplicador A8 de acuerdo con la octava realización es diferente del aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización en que: la parte de cubierta 116 incluye una parte de malla 116e en lugar de las proyecciones 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub>; y la placa de pistón 120 incluye una parte de malla 120e en lugar de las partes de rebaje 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub>. En lo sucesivo, las diferencias entre el aplicador A8 de acuerdo con la octava realización y el aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización se describen principalmente, y se omite la descripción redundante.

55 Específicamente, como se ilustra en la figura 32 y la figura 34, la parte de malla 116e está formada en la superficie inferior de la parte de cubierta 116 (placa superior 116a). La parte de malla 116e tiene una forma circular en forma de anillo, y está formada por irregularidades de diente de sierra que están dispuestas lado a lado a lo largo de la dirección circunferencial. Como se ilustra en la figura 33, la parte de malla 120e está formada en el extremo superior del miembro cilíndrico 120b de la placa de pistón 120. La parte de malla 120e tiene una forma circular en forma de anillo, y está formada por irregularidades de diente de sierra que están dispuestas lado a lado a lo largo de la dirección circunferencial. En el estado completado del aplicador A8 (el estado donde la parte de cubierta 116 está unida a la parte exterior del cuerpo principal 114), la parte de malla 116e y la parte de malla 120e están situadas para superponerse entre sí cuando se ven desde arriba, y pueden acoplarse (engranarse) entre sí.

65 El aplicador A8 de acuerdo con la octava realización puede fabricarse mediante procedimientos similares a los del



- aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización. En el aplicador A8 de acuerdo con la octava realización, de manera similar al aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización, existe un pequeño espacio entre la superficie inferior de la parte de cubierta 116 y el extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112, en el estado donde la parte de cubierta 116 está unida a la parte exterior del cuerpo principal 114 (véase la figura 35). Es decir, la parte de cubierta 116 está en una posición separada en la que la parte de cubierta 116 está separada de la parte interior del cuerpo principal 112 y la placa de pistón 120. En el caso donde la parte de cubierta 116 esté en la posición separada, la parte de malla 116e de la parte de cubierta 116 también está separada de la parte de malla 120e de la placa de pistón 120, y por lo tanto no está engranada con la misma (véase el mismo dibujo).
- El aplicador A8 de acuerdo con la octava realización puede usarse mediante una operación similar a la del aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización. Específicamente, el aplicador A8 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. La parte de cubierta 116 se empuja hacia la parte interior del cuerpo principal 112 mientras que el aplicador A8 se mantiene posicionado. Como resultado, la superficie inferior de la parte de cubierta 116 se apoya contra el extremo superior de la parte interior del cuerpo principal 112. Es decir, la parte de cubierta 116 se mueve a una posición cerrada en la que la parte de cubierta 116 está cerca de la parte interior del cuerpo principal 112 y la placa de pistón 120. Como se ilustra en la figura 36, en el estado donde la parte de cubierta 116 está en la posición cerrada, la parte de malla 116e de la parte de cubierta 116 está acoplada (engranada) con la parte de malla 120e de la placa de pistón 120.
- Posteriormente, la parte de cubierta 116 se gira en la dirección circunferencial mientras que la parte de cubierta 116 se mantiene empujada hacia la parte interior del cuerpo principal 112. Debido a que la parte de malla 116e de la parte de cubierta 116 está acoplada (engranada) con la parte de malla 120e de la placa de pistón 120, se ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón 120 desde la parte de cubierta 116 con la intermediación de las partes de malla 116e y 120e, con el resultado de que la placa de pistón 120 gira. Por consiguiente, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 120 con la carcasa 110 (parte interior del cuerpo principal 112). Después, de manera similar al aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véase la figura 32).
- El aplicador A8 de acuerdo con la octava realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a los del aplicador A7 de acuerdo con la séptima realización.

#### [9] Novena realización

##### [9.1] Configuración del aplicador

A continuación, se describe una configuración de un aplicador A9 de acuerdo con una novena realización con referencia a la figura 37 hasta la figura 43. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección hacia arriba de la figura 37, la figura 40, la figura 41 y la figura 43, y el término "abajo" corresponde a la dirección hacia abajo de la figura 37, la figura 40, la figura 41 y la figura 43. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A9.

El aplicador A9 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal tal como un ser humano a través de la piel del animal. El aplicador A9 incluye una carcasa 210, una placa de pistón 220, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40, un miembro de liberación 250 y un tope 260.

Como se ilustra en la figura 41 hasta la figura 43, la carcasa 210 incluye: una parte de cuerpo principal 212 que tiene una forma cilíndrica y tiene un eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo; una parte de cubierta 214 dispuesta en el lado del extremo superior de la parte de cuerpo principal 212; y una parte de pestaña circular en forma de anillo 216 dispuesta en el lado del extremo inferior de la parte de cuerpo principal 212. La resistencia y el material de la carcasa 210 pueden ser los mismos que los de la carcasa 10 del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

La parte de cuerpo principal 212 incluye partes de pared 212a a 212h, teniendo cada una de ellas una forma circular en forma de arco cuando se ve desde arriba. Las partes de pared 212a a 212h están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (el lado de la parte de cubierta 214) de la parte de cuerpo principal 212, y se integran con las partes de pared adyacentes respectivas (véase la figura 42). La parte de pared 212a y la parte de pared 212e están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 212 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 212b y la parte de pared 212f están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 212 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 212c y la parte de pared 212g están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 212 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 212d y la parte de pared 212h están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 212 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba.

La parte de cuerpo principal 212 está provista de partes recortadas 212i y 212j en posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 212a y 212e. Las partes recortadas 212i y 212j están opuestas entre sí con el

eje de la parte de cuerpo principal 212 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. Por tanto, la altura de la parte de pared 212a se hace más pequeña por la existencia de la parte recortada 212i, y el extremo superior de la misma no alcanza la parte de cubierta 214. La altura de la parte de pared 212e se hace más pequeña por la existencia de la parte recortada 212j, y el extremo superior de la misma no alcanza la parte de cubierta 214.

5 Las partes ranuradas 212k y 212l se proporcionan en la superficie circunferencial exterior de la parte de cuerpo principal 212 en las posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 212c y 212g. Las partes ranuradas 212k y 212l están ubicadas más cerca del extremo superior de la parte de cuerpo principal 212, y se extienden a lo largo de la dirección circunferencial.

10 En la superficie interna de la parte de pared 212a, una parte ranurada G210 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 212h. La parte ranurada G210 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 212a hasta el extremo superior de la misma. Es decir, la parte de pared 212a incluye: una primera porción 212a<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G210, excepto la parte del extremo inferior de la misma; y una segunda porción 212a<sub>2</sub> que es más gruesa que la primera porción 212a<sub>1</sub> sobre toda la región en la dirección de arriba-abajo.

15 En la superficie interna de la parte de pared 212c, una parte ranurada G221 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 212b, y una parte ranurada G222 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 212c. La parte ranurada G221 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 212c hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G222 se extiende desde la parte de pared 212b hasta la parte de pared 212d, y se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G221. Por tanto, la parte de pared 212c incluye: una primera porción 212c<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G221, excepto la parte inferior de la misma; y una segunda porción 212c<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G222 y una parte más gruesa debajo de la parte ranurada G222.

20 En la superficie interna de la parte de pared 212e, una parte ranurada G230 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 212d. La parte ranurada G230 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 212e hasta el extremo superior de la misma. Es decir, la parte de pared 212e incluye: una primera porción 212e<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G230, excepto la parte inferior de la misma; y una segunda porción 212e<sub>2</sub> que es más gruesa que la primera porción 212e<sub>1</sub> sobre toda la región en la dirección de arriba-abajo.

25 En la superficie interna de la parte de la pared 212g, una parte ranurada G241 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 212f, y una parte ranurada G242 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 212g. La parte ranurada G241 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 212g hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G242 se extiende desde la parte de pared 212f hasta la parte de pared 212h, y se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G241. Por tanto, la parte de pared 212g incluye: una primera porción 212g<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G241, excepto la parte del extremo inferior de la misma; y una segunda porción 212g<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G242 y una parte más gruesa debajo de la parte ranurada G242.

30 Las partes de pared 212b, 212d, 212f y 212h tienen cada una un grosor equivalente al de la segunda porción 212a<sub>2</sub> de la parte de pared 212a y la segunda porción 212e<sub>2</sub> de la pared parte 212e.

35 La parte de cubierta 214 es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma circular. La parte periférica de la superficie inferior de la parte de cubierta 214 está integrada con los extremos superiores de las partes de pared 212b a 212d y 212f a 212h. Por tanto, la parte de cubierta 214 cierra el extremo superior de la parte de cuerpo principal 212.

40 La parte de cubierta 214 está provista de partes recortadas 214a y 214b en posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 212a y 212e cuando se ve desde arriba. Las partes recortadas 214a y 214b están opuestas entre sí con el eje de la parte de cubierta 214 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. Las partes recortadas 214a y 214b están ambas cóncavas hacia el centro de la parte de cubierta 214.

45 La parte de pestaña 216 sobresale hacia afuera desde el extremo inferior de la parte de cuerpo principal 212. En el momento de utilizar el aplicador A9, la parte de pestaña 216 hace que el área de contacto con la piel sea más grande y, por lo tanto, una presión aplicada a la piel puede hacerse más pequeña.

50 En la superficie superior de la parte de pestaña 216, los elementos de refuerzo en forma de placa 216c y 216d que tienen cada uno una forma rectangular se erigen en posiciones respectivamente adyacentes a las partes de pared 212a y 212e. Los miembros de refuerzo 216c y 216d están opuestos entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 212 centrado entre ellos, cuando se ve desde arriba. El miembro de refuerzo 216c está integrado con la superficie superior de la parte de pestaña 216 y la superficie exterior de la parte de pared 212a. El miembro de

refuerzo 216d está integrado con la superficie superior de la parte de pestaña 216 y la superficie exterior de la parte de pared 212e. Los miembros de refuerzo 216c y 216d mejoran la rigidez entre la parte de cuerpo principal 212 y la parte de pestaña 216.

- 5 La parte de pestaña 216 está provista de orificios pasantes 216e y 216f en posiciones respectivamente adyacentes a las partes de pared 212c y 212g. Los orificios pasantes 216e y 216f están opuestos entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 212 centrado entre ellos, cuando se ve desde arriba.

10 La placa de pistón 220 está alojada en la parte de cuerpo principal 212, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 212 dentro de la parte de cuerpo principal 212. El material de la placa de pistón 220 puede ser el mismo que el material de la carcasa 210, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 41, la placa de pistón 220 incluye: un cuerpo principal en forma de disco 220a; y un miembro cilíndrico 220b que se extiende hacia arriba desde la periferia del cuerpo principal 220a. Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 220a con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 220. Además, se puede proporcionar un saliente alargado o similar en la superficie superior (la superficie sobre la cual está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 220a con el fin de mejorar la rigidez de la placa de pistón 220. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 220a sea plana, en consideración de hacer que la placa de pistón 220 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior del cuerpo principal 220a puede tener otras formas que la forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 220a puede seleccionarse adecuadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).

25 El diámetro interno del miembro cilíndrico 220b se establece para que sea mayor que el diámetro máximo D1 del resorte helicoidal cónico 40. La altura del miembro cilíndrico 220b no está particularmente limitada siempre que el miembro cilíndrico 220b pueda funcionar como dicho tope que evita que el resorte helicoidal cónico 40 caiga de la placa de pistón 220 durante su movimiento en la dirección radial. Por ejemplo, en el caso donde se desee minimizar la altura del aplicador A9, la altura del miembro cilíndrico 220b puede ajustarse para que sea equivalente al grosor de un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40. En el caso donde el tope para el resorte helicoidal cónico 40 no sea necesario, la placa de pistón 220 no necesita incluir el miembro cilíndrico 220b. Incluso en el caso en que la placa de pistón 220 no incluya el miembro cilíndrico 220b, si en el cuerpo principal 220a se forma una ranura en forma de anillo en la que se puede colocar el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, la función como tope para el resorte helicoidal cónico 40 puede ser realizada por la ranura en forma de anillo. En el caso donde se proporcione dicho tope para el resorte helicoidal cónico 40, se puede evitar un fallo en la colocación del resorte helicoidal cónico 40 con respecto a la placa de pistón 220 en el momento de disponer el resorte helicoidal cónico 40 en la superficie superior de la placa de pistón 220 y unir los dos al interior de la carcasa 210.

40 Una pluralidad de proyecciones (en la novena realización, cuatro proyecciones) 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> se proporciona en la periferia (en la superficie circunferencial exterior) de la placa de pistón 220, y las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> sobresalen hacia afuera en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón). Las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (el lado de la superficie superior de la placa de pistón 220 en la que se coloca el resorte helicoidal cónico 40), con intervalos dados en la dirección circunferencial. En la novena realización, las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> son cuerpos en forma de placa, cada una con forma trapezoidal. Como alternativa, las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma columnar, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que se bloquee con las segundas porciones 212a<sub>2</sub>, 212c<sub>2</sub>, 212e<sub>2</sub> y 212g<sub>2</sub> de las partes de pared 212a, 212c, 212e y 212g es posible y el movimiento en las partes ranuradas G210, G221, G230 y G241 es posible.

55 La proyección 220c<sub>1</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G210 dentro de la parte ranurada G210. La proyección 220c<sub>2</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G221 dentro de la parte ranurada G221. La proyección 220c<sub>3</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G230 dentro de la parte ranurada G230. La proyección 220c<sub>4</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G241 dentro de la parte ranurada G241. Por tanto, la placa de pistón 220 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo largo de las direcciones de extensión de las partes ranuradas G210, G221, G230 y G241 (la dirección axial de la parte de cuerpo principal 212).

60 En el estado en el que la proyección 220c<sub>1</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G210, la proyección 220c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte recortada 212i. Por tanto, la proyección 220c<sub>1</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 212a<sub>2</sub> de la parte de pared 212a adyacente a la parte ranurada G210. En el estado en el que la proyección 220c<sub>2</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G221, la proyección 220c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte ranurada G222 comunicada con la parte ranurada G221. Por tanto, la proyección 220c<sub>2</sub> se puede colocar en el extremo superior de

la segunda porción 212c<sub>2</sub> de la parte de pared 212c adyacente a la parte ranurada G221.

En el estado en el que la proyección 220c<sub>3</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G230, la proyección 220c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte recortada 212j. Por tanto, la proyección 220c<sub>3</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 212e<sub>2</sub> de la parte de pared 212e adyacente a la parte ranurada G230. En el estado en el que la proyección 220c<sub>4</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G241, la proyección 220c<sub>4</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte ranurada G242 comunicada con la parte ranurada G241. Por tanto, la proyección 220c<sub>4</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 212g<sub>2</sub> de la parte de pared 212g adyacente a la parte ranurada G241.

Los extremos superiores de las segundas porciones 212a<sub>2</sub>, 212c<sub>2</sub>, 212e<sub>2</sub> y 212g<sub>2</sub> de las partes de pared 212a, 212c, 212e y 212g pueden extenderse en la dirección circunferencial para ser paralelos a un plano horizontal, y pueden estar inclinados al plano horizontal, en la dirección circunferencial. En particular, los extremos superiores de las segundas porciones 212a<sub>2</sub>, 212c<sub>2</sub>, 212e<sub>2</sub> y 212g<sub>2</sub> pueden estar inclinados de tal manera que sus alturas se hagan más grandes hacia las respectivas partes ranuradas G210, G221, G230 y G241 adyacentes. En este caso, cuando las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> respectivamente colocadas en los extremos superiores de las segundas porciones 212a<sub>2</sub>, 212c<sub>2</sub>, 212e<sub>2</sub> y 212g<sub>2</sub> se mueven hacia las partes ranuradas G210, G221, G230 y G241, las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> necesitan subir las pendientes de los extremos superiores de las segundas porciones 212a<sub>2</sub>, 212c<sub>2</sub>, 212e<sub>2</sub> y 212g<sub>2</sub>. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador A9, se puede evitar que las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> se muevan involuntariamente en las partes ranuradas G210, G221, G230 y G241.

La matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto se omite su descripción.

Como se ilustra en la figura 41, el miembro de liberación 250 es un cuerpo en forma de anillo de extremo abierto. El miembro de liberación 250 incluye: un par de partes en forma de arco 252 y 254 que se extienden a lo largo de la superficie circunferencial externa de la parte 212 del cuerpo principal; y presiona las partes 256 y 258 en las que un usuario realiza una operación de presión. El material del miembro de liberación 250 puede ser el mismo que el material de la carcasa 210, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. El material del miembro de liberación 250 puede ser materiales flexibles o elásticos.

La parte en forma de arco 252 es un miembro de placa en forma de cinta que se extiende a lo largo de la superficie circunferencial externa de la parte de pared 212c de la parte de cuerpo principal 212. Se proporciona una proyección 252a que sobresale hacia abajo en el borde del extremo inferior de la parte en forma de arco 252. En el estado completo del aplicador A9, la proyección 252a se inserta a través del orificio pasante 216e de la parte de pestaña 216. Como resultado, la parte en forma de arco 252 está unida a la parte de pestaña 216, de modo que el miembro de liberación 250 se coloca con respecto a la carcasa 210.

La parte en forma de arco 252 está provista de una parte recortada 252b en una posición correspondiente a la parte ranurada 212k de la parte de cuerpo principal 212. Específicamente, la parte recortada 252b está situada en la parte de extremo superior de la parte en forma de arco 252, está cóncava hacia abajo y se abre hacia arriba. La parte ranurada 212k está expuesta al exterior a través de la parte recortada 252b.

La parte en forma de arco 254 es un miembro de placa en forma de cinta que se extiende a lo largo de la superficie circunferencial exterior de la parte de pared 212g de la parte de cuerpo principal 212. Se proporciona una proyección 254a que sobresale hacia abajo en el borde del extremo inferior de la parte en forma de arco 254. En el estado completo del aplicador A9, la proyección 254a se inserta a través del orificio pasante 216f de la parte de pestaña 216. Como resultado, la parte en forma de arco 254 está unida a la parte de pestaña 216, de modo que el miembro de liberación 250 se coloca con respecto a la carcasa 210.

La parte en forma de arco 254 está provista de una parte recortada 254b en una posición correspondiente a la parte ranurada 212l de la parte de cuerpo principal 212. Específicamente, la parte recortada 254b está situada en la parte de extremo superior de la parte en forma de arco 254, está cóncava hacia abajo y se abre hacia arriba. La parte ranurada 212l está expuesta al exterior a través de la parte recortada 254b.

La parte de presión 256 es un cuerpo en forma de placa que tiene forma de C. La parte de presión 256 incluye: primera a tercera partes 256a<sub>1</sub> a 256a<sub>3</sub> teniendo cada una una forma lineal; y partes dobladas 256a<sub>4</sub> y 256a<sub>5</sub>. Un extremo de la primera porción 256a<sub>1</sub> está conectado a un extremo de la segunda porción 256a<sub>2</sub> con la intermediación de la parte doblada 256a<sub>4</sub>, y el otro extremo de la primera porción 256a<sub>1</sub> está conectado a un extremo de la tercera porción 256a<sub>3</sub> con la intermediación de la parte doblada 256a<sub>5</sub>. El otro extremo de la segunda porción 256a<sub>2</sub> (un extremo de la parte de presión 256) está conectado integralmente a un extremo de la parte en forma de arco 252, y el otro extremo de la tercera parte 256a<sub>3</sub> (el otro extremo de la parte de presión 256) está integralmente conectado a un extremo de la parte en forma de arco 254.

Se proporciona un miembro de agarre 256b para ser agarrado por el usuario en la superficie exterior de la primera

porción 256a<sub>1</sub>. El miembro de agarre 256b tiene una forma de bloque. Se escalona una superficie de las superficies laterales del miembro de agarre 256b, la superficie es paralela a la primera porción 256a<sub>1</sub>. Se proporciona una parte saliente 256c que sobresale hacia adentro (hacia la parte de cuerpo principal 212) en la superficie interna de la primera parte 256a<sub>1</sub>. La parte saliente 256c es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma triangular cuando se ve desde arriba. En el estado completo del aplicador A9, el lado oblicuo de la parte saliente 256c mira hacia la parte recortada 212i de la parte de cuerpo principal 212, y su altura es mayor desde la parte de flexión 256a<sub>5</sub> hacia la parte doblada 256a<sub>4</sub>.

La primera porción 256a<sub>1</sub> puede tomar un primer estado y un segundo estado. En el primer estado, no se ejerce una fuerza de presión sobre el miembro de agarre 256b, y el miembro de liberación 250 no se deforma. El segundo estado es un estado después de que se ejerce una fuerza de presión sobre el miembro de agarre 256b y el miembro de liberación 250 por tanto se deforma. En el segundo estado después de la deformación, la primera porción 256a<sub>1</sub> se acerca a la segunda y tercera porciones 256a<sub>2</sub> y 256a<sub>3</sub> y las partes dobladas 256a<sub>4</sub> y 256a<sub>5</sub> están más dobladas. Por tanto, en el segundo estado después de la deformación, la primera porción 256a<sub>1</sub> se acerca a la parte de cuerpo principal 212, y la parte saliente 256c pasa a través de la parte recortada 212i de la parte de cuerpo principal 212 para insertarse en la parte de cuerpo principal 212.

La parte de presión 258 es un cuerpo en forma de placa que tiene forma de C. La parte de presión 258 incluye: primera a tercera partes 258a<sub>1</sub> a 258a<sub>3</sub> teniendo cada una una forma lineal; y las partes dobladas 258a<sub>4</sub> y 258a<sub>5</sub>. Un extremo de la primera porción 258a<sub>1</sub> está conectado a un extremo de la segunda porción 258a<sub>2</sub> con la intermediación de la parte doblada 258a<sub>4</sub>, y el otro extremo de la primera porción 258a<sub>1</sub> está conectado a un extremo de la tercera porción 258a<sub>3</sub> con la intermediación de la parte doblada 258a<sub>5</sub>. El otro extremo de la segunda porción 258a<sub>2</sub> (un extremo de la parte de presión 258) está conectado integralmente al otro extremo de la parte en forma de arco 252, y el otro extremo de la tercera parte 258a<sub>3</sub> (el otro extremo de la parte de presión 258) está integralmente conectado al otro extremo de la parte en forma de arco 254.

Se proporciona un miembro de agarre 258b para ser agarrado por el usuario en la superficie exterior de la primera porción 258a<sub>1</sub>. El miembro de agarre 258b tiene una forma de bloque. Se escalona una superficie de las superficies laterales del miembro de agarre 258b, la superficie es paralela a la primera porción 258a<sub>1</sub>. Se proporciona una parte saliente 258c que sobresale hacia adentro (hacia la parte de cuerpo principal 212) en la superficie interna de la primera parte 258a<sub>1</sub>. La parte saliente 258c es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma triangular cuando se ve desde arriba. En el estado completo del aplicador A9, el lado oblicuo de la parte saliente 258c mira hacia la parte recortada 212j de la parte de cuerpo principal 212, y su altura es mayor desde la parte de flexión 258a<sub>4</sub> hacia la parte doblada 258a<sub>5</sub>.

La primera porción 258a<sub>1</sub> puede tomar un primer estado y un segundo estado. En el primer estado, no se ejerce una fuerza de presión sobre el miembro de agarre 258b, y el miembro de liberación 250 no se deforma. El segundo estado es un estado después de que se ejerce una fuerza de presión sobre el miembro de agarre 258b y el miembro de liberación 250 por tanto se deforma. En el segundo estado después de la deformación, la primera porción 258a<sub>1</sub> se acerca a la segunda y tercera porciones 258a<sub>2</sub> y 258a<sub>3</sub> y las partes dobladas 258a<sub>4</sub> y 258a<sub>5</sub> están más dobladas. Por tanto, en el segundo estado después de la deformación, la primera porción 258a<sub>1</sub> se acerca a la parte de cuerpo principal 212, y la parte saliente 258c pasa a través de la parte recortada 212j de la parte de cuerpo principal 212 para insertarse en la parte de cuerpo principal 212.

El tope 260 incluye: una parte de base 262 que tiene una forma de disco; un par de ganchos 264a y 264b; un par de miembros de tope 266a y 266b; y una parte de botón 268. La parte de base 262 está dispuesta en la parte de cubierta 214 de la carcasa 210.

El par de ganchos 264a y 264b están provistos de manera sobresaliente en la superficie inferior de la parte de base 262 para ser simétricos con respecto al eje central de la parte de base 262. El par de ganchos 264a y 264b tienen cada uno un extremo delantero doblado hacia adentro, y tienen una forma de L. En el estado completo del aplicador A9, el extremo delantero del gancho 264a está acoplado con la parte ranurada 212k de la parte de cuerpo principal 212, y el extremo delantero del gancho 264b está acoplado con la parte ranurada 212l de la parte de cuerpo principal 212. Las anchuras de los ganchos 264a y 264b en la dirección circunferencial de la parte de base 262 son más pequeños que las anchuras de las partes ranuradas 212lc y 212l en la dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal 212. Por tanto, los ganchos 264a y 264b son móviles respectivamente en la dirección circunferencial dentro de las partes ranuradas 212k y 212l. A medida que los ganchos 264a y 264b se mueven respectivamente dentro de las partes ranuradas 212k y 212l, el tope 260 gira alrededor del eje central de la parte de base 262 (parte de cuerpo principal 212).

El par de miembros de tope 266a y 266b están provistos de manera sobresaliente en la periferia de la parte de base 262 para ser simétricos con respecto al eje central de la parte de base 262. El par de miembros de tope 266a y 266b están ubicados entre el par de ganchos 264a y 264b en la dirección circunferencial de la parte de base 262. El par de miembros de tope 266a y 266b se extienden hacia afuera desde la periferia de la parte de base 262.

En una primera posición en la que los ganchos 264a y 264b están ubicados respectivamente en los lados de un

extremo de las partes ranuradas 212k y 212l, el extremo delantero del miembro de tope 266a se acerca o se apoya contra la primera porción 256a<sub>1</sub> de la parte de presión 256, y el extremo delantero del miembro de tope 266b se acerca o se apoya contra la primera parte 258a<sub>1</sub> de la parte de presión 258. Por tanto, incluso si se presionan las partes de presión 256 y 258, los miembros de tope 266a y 266b evitan respectivamente que las partes de presión 256 y 258 (primeras porciones 256a<sub>1</sub> y 258a<sub>1</sub>) se acerquen a la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212), y se mantiene el primer estado del miembro de liberación 250. Por otro lado, en una segunda posición en la que los ganchos 264a y 264b están ubicados respectivamente en los otros lados de extremo de las partes ranuradas 212c y 212l, el extremo delantero del miembro de tope 266a está separado de la primera porción 256a<sub>1</sub> de la parte de presión 256, y el extremo delantero del miembro de tope 266b está separado de la primera parte 258a<sub>1</sub> de la parte de presión 258. Por tanto, si se presionan las partes de presión 256 y 258, los miembros de tope 266a y 266b no impiden las partes de presión 256 y 258 (primeras porciones 256a<sub>1</sub> y 258a<sub>1</sub>) de acercarse a la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212), y el miembro de liberación 250 se deforma en el segundo estado.

La parte de botón 268 se proporciona en la superficie superior de la parte de base 262. En la novena realización, la parte de botón 268 está formada por tres salientes alargados que se extienden radialmente desde el eje central de la parte de base 262, pero puede tener otras configuraciones siempre que el usuario pueda agarrar la parte de botón 268 con los dedos del usuario para girar el tope 260. Por ejemplo, la parte de botón 268 puede ser uno o más salientes alargados, pueden ser una o más partes cóncavas proporcionadas en la superficie superior de la parte de base 262, pueden ser uno o más orificios pasantes que pasan a través de la parte de base 262, y pueden ser combinaciones de los mismos.

Es deseable que el aplicador A9 tenga una forma que permita una fácil sujeción y una fácil aplicación (fácil punción) de las microagujas 32 a la piel del animal (incluido un ser humano). Por tanto, se puede proporcionar un rebaje o un escalón en la superficie del miembro de liberación 250 o la superficie del tope 260. Se puede formar una ranura fina en la superficie del miembro de liberación 250 o la superficie del tapón 260, o se puede proporcionar una capa de revestimiento no resbaladiza sobre el mismo, por lo que sus superficies pueden ser rugosas. Se puede formar un orificio pasante en la carcasa 210, el miembro de liberación 250 o el tope 260 con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso.

#### 30 [9.2] Método de fabricación de un aplicador

A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A9. En primer lugar, la placa de pistón 220 se coloca en la parte de cuerpo principal 212 a través de procedimientos similares al primer, cuarto y tercer pasos en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, que se realizan en el orden establecido (véase la figura 44).

En esta ocasión, dado que las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> se colocan respectivamente en las segundas porciones 212a<sub>2</sub>, 212c<sub>2</sub>, 212e<sub>2</sub> y 212g<sub>2</sub> de las partes de pared 212a, 212c, 212e y 212g, incluso si la parte de cubierta 214 y la placa de pistón 220 comprimen el resorte helicoidal cónico 40, la placa de pistón 220 no es empujada hacia afuera en la dirección inferior por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 220 está bloqueada con la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212). Por consiguiente, como se ilustra en la figura 44, la placa de pistón 220 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la cubierta 214 dentro de la parte de cuerpo principal 212, en el estado donde la parte de cubierta 214 y la placa de pistón 220 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde la placa de pistón 220 está bloqueada con la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212) y donde la parte de cubierta 214 y la placa de pistón 220 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en adelante "estado bloqueado".

El bloqueo de la placa de pistón 220 con la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212) en su posición de retracción como se ha descrito anteriormente también se conoce como armado. En la presente realización de ejemplo, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40, y por lo tanto la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 220 y la parte de cubierta 214 se vuelve ligeramente más grande que el diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 220 está bloqueada (armada) con la carcasa 210 (véase la figura 44). Cabe considerar que, dependiendo de la configuración de la placa de pistón 220, la placa de pistón 220 puede acercarse extremadamente a la parte de cubierta 214, y la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 220 y la parte de cubierta 214 puede volverse equivalente al diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 220 está bloqueada (armada) con la carcasa 210.

Posteriormente, el miembro de liberación 250 está unido a la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212) de modo que las proyecciones 252a y 254a se insertan respectivamente a través de los orificios pasantes 216e y 216f. Posteriormente, los ganchos 264a y 264b se acoplan respectivamente con las partes ranuradas 212k y 212l, y el tope 260 está unido así a la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212) de modo que los ganchos 264a y 264b se ubican respectivamente en los lados de un extremo de las partes ranuradas 212k y 212l.

A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se completa el montaje del aplicador A9. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el

aplicador A9 después de su fabricación y envío. Además, los miembros de tope 266a y 266b evitan respectivamente que las partes de presión 256 y 258 (primeras porciones 256a<sub>1</sub> y 258a<sub>1</sub>) se aproximen a la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212), y por lo tanto se mantiene el primer estado del miembro de liberación 250 (véase la figura 38) hasta que el usuario utilice el aplicador A9 después de la fabricación y envío del mismo. Es decir, los miembros de tope 266a y 266b evitan que la parte saliente 256c entre en contacto con la proyección 220c<sub>1</sub> y evitan que la parte saliente 258c entre en contacto con la proyección 220c<sub>3</sub>.

[9.3] Método de uso del aplicador

A continuación, se describe el método de uso del aplicador A9. En primer lugar, los ganchos 264a y 264b se mueven respectivamente a los otros extremos de las partes ranuradas 212k y 212l apretando la parte de botón 268 y girando el tope 260 (véase la figura 45). Esto permite que las partes de presión 256 y 258 se muevan hacia la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212). En este momento, como se ilustra en la figura 46, el lado oblicuo de la parte saliente 256c se opone a la proyección 220c<sub>1</sub>, y el lado oblicuo de la parte saliente 258c se opone a la proyección 220c<sub>3</sub>.

Posteriormente, el aplicador A9 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. Las partes de presión 256 y 258 se empujan hacia la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212) mientras que el aplicador A9 se mantiene posicionado. En consecuencia, el lado oblicuo de la parte saliente 256c se apoya contra la proyección 220c<sub>1</sub>, y el lado oblicuo de la parte saliente 258c se apoya contra la proyección 220c<sub>3</sub>. Si las partes de presión 256 y 258 se empujan más hacia la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212), la proyección 220c<sub>1</sub> se empuja en la dirección normal al lado oblicuo de la parte saliente 256c mientras que se desliza sobre el lado oblicuo de la misma, y la proyección 220c<sub>3</sub> se empuja en la dirección normal al lado oblicuo de la parte saliente 258c mientras que se desliza sobre el lado oblicuo de la misma. En consecuencia, como se ilustra en la figura 47, se ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón 220, con el resultado de que la placa de pistón 220 gira. Por consiguiente, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 220 con la carcasa 210 (parte de cuerpo principal 212). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véase la figura 40).

[9.4] Acciones

La novena realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

En el aplicador A9 de acuerdo con la novena realización, los miembros de tope 266a y 266b del tope 260 restringen el accionamiento del miembro de liberación 250 (partes de presión 256 y 258), para evitar así que las partes de presión 256 y 258 pasen a través de las partes recortadas 212i y 212j y entren en contacto con las proyecciones 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub> en el estado bloqueado. Por tanto, el tapón 260 puede evitar que el aplicador A9 no funcione correctamente. Además, en el momento del uso, solo es necesario girar el tapón 260 y, por lo tanto, la preparación para el uso puede completarse mediante una operación simple.

[10] Décima realización

[10.1] Configuración del aplicador

A continuación, se describe una configuración de un aplicador A10 de acuerdo con una décima realización con referencia a la figura 48 a la figura 50. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección superior de la figura 48 a la figura 50, y el término "abajo" corresponde a la dirección inferior de la figura 48 a la figura 50. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A10.

El aplicador A10 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal tal como un ser humano a través de la piel del animal. El aplicador A10 incluye una carcasa 310, una placa de pistón 320, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40 y un miembro de liberación 350.

Como se ilustra en la figura 48 hasta la figura 50, la carcasa 310 incluye: una parte de cuerpo principal 312 que tiene una forma cilíndrica y tiene un eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo; una parte de cubierta 314 dispuesta en el lado del extremo superior de la parte de cuerpo principal 312; y una parte de pestaña circular en forma de anillo 316 dispuesta en el lado del extremo inferior de la parte de cuerpo principal 312. La resistencia y el material de la carcasa 310 pueden ser los mismos que los de la carcasa 10 del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

Tres cuerpos ranurados G310 a G330 se forman en la superficie circunferencial de la parte de cuerpo principal 312. Los cuerpos ranurados G310 a G330 pasan a través de la parte de cuerpo principal 312 en la dirección del grosor de los mismos, y comunican el interior y el exterior de la parte de cuerpo principal 312 entre sí. Los cuerpos ranurados G310 a G330 están dispuestos en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde arriba, con intervalos dados en la dirección circunferencial.

El cuerpo ranurado G310 incluye las primera a tercera porciones G311 a G313. La primera porción G311 se extiende en la dirección de arriba-abajo desde el extremo superior de la parte de cuerpo principal 312 hasta la proximidad del centro de la misma. La segunda porción G312 se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial). Un extremo de la segunda porción G312 se comunica con el extremo inferior de la primera porción G311. La otra parte de la segunda porción G312 se extiende hacia el cuerpo ranurado G330. La tercera porción G313 se extiende en la dirección de arriba-abajo. El extremo superior de la tercera porción G313 se comunica con el otro extremo de la segunda porción G312. El extremo inferior de la tercera porción G313 se extiende hacia la proximidad del extremo inferior de la parte de cuerpo principal 312. Es decir, el cuerpo de la ranura G310 tiene forma de manivela.

Una proyección 354<sub>1</sub> del miembro de liberación 350 se inserta en la primera porción G311, y la proyección 354<sub>1</sub> es guiada a lo largo de la primera porción G311. Una proyección 320c<sub>1</sub> de la placa de pistón 320 se inserta en la segunda y tercera porciones G312 y G313, y la proyección 320c<sub>1</sub> es guiada a lo largo de la segunda y tercera porciones G312 y G313. La anchura de la primera porción G311 puede ser equivalente a la anchura de la segunda y tercera porciones G312 y G313, y puede ser mayor o menor que la anchura de la segunda y tercera porciones G312 y G313.

El cuerpo ranurado G320 incluye las primera a tercera porciones G321 a G323. La primera porción G321 se extiende en la dirección de arriba-abajo desde el extremo superior de la parte principal del cuerpo 312 hasta la proximidad del centro de la misma. La segunda porción G322 se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial). Un extremo de la segunda porción G322 se comunica con el extremo inferior de la primera porción G321. El otro extremo de la segunda porción G322 se extiende hacia el cuerpo ranurado G310. La tercera porción G323 se extiende en la dirección de arriba-abajo. El extremo superior de la tercera porción G323 se comunica con el otro extremo de la segunda porción G322. El extremo inferior de la tercera porción G323 se extiende hacia la proximidad del extremo inferior de la parte de cuerpo principal 312. Es decir, el cuerpo de la ranura G320 tiene forma de manivela.

Una proyección 354<sub>2</sub> del miembro de liberación 350 se inserta en la primera porción G321, y la proyección 354<sub>2</sub> es guiada a lo largo de la primera porción G321. Una proyección 320c<sub>2</sub> de la placa de pistón 320 se inserta en la segunda y tercera porciones G322 y G323, y la proyección 320c<sub>2</sub> es guiada a lo largo de la segunda y tercera porciones G322 y G323. La anchura de la primera porción G321 puede ser equivalente a la anchura de la segunda y tercera porciones G322 y G323, y puede ser mayor o menor que la anchura de la segunda y tercera porciones G322 y G323.

El cuerpo ranurado G330 incluye las primera a tercera porciones G331 a G333. La primera porción G331 se extiende en la dirección de arriba-abajo desde el extremo superior de la parte de cuerpo principal 312 hasta la proximidad del centro de la misma. La segunda porción G332 se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial). Un extremo de la segunda porción G332 se comunica con el extremo inferior de la primera porción G331. El otro extremo de la segunda porción G332 se extiende hacia el cuerpo ranurado G320. La tercera porción G333 se extiende en la dirección de arriba-abajo. El extremo superior de la tercera porción G333 se comunica con el otro extremo de la segunda porción G332. El extremo inferior de la tercera porción G333 se extiende hacia la proximidad del extremo inferior de la parte de cuerpo principal 312. Es decir, el cuerpo de la ranura G330 tiene forma de manivela.

Una proyección 354<sub>3</sub> del miembro de liberación 350 se inserta en la primera porción G331, y la proyección 354<sub>3</sub> es guiada a lo largo de la primera porción G331. Una proyección 320c<sub>3</sub> de la placa de pistón 320 se inserta en la segunda y tercera porciones G332 y G333, y la proyección 320c<sub>3</sub> es guiada a lo largo de la segunda y tercera porciones G332 y G333. La anchura de la primera porción G331 puede ser equivalente a la anchura de la segunda y tercera porciones G332 y G333, y puede ser mayor o menor que la anchura de la segunda y tercera porciones G332 y G333.

La parte de cubierta 314 incluye: una primera porción 314a que tiene una forma circular en forma de anillo; y una segunda porción 314b que tiene una forma cilíndrica con fondo. El borde exterior de la primera porción 314a está integrado con el extremo superior de la parte de cuerpo principal 312. El extremo abierto (extremo superior) de la segunda porción 314b está integrado con el borde interno de la primera porción 314a. La segunda porción 314b está dispuesta en una posición más baja que la de la primera porción 314a. Por tanto, la placa inferior de la segunda porción 314b está ubicada dentro de la parte de cuerpo principal 312.

La parte de pestaña 316 sobresale hacia afuera desde la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 312. En el momento de utilizar el aplicador A10, la parte de pestaña 316 hace que el área de contacto con la piel sea más grande y, por lo tanto, una presión aplicada a la piel puede hacerse más pequeña.

La placa de pistón 320 está alojada en la parte de cuerpo principal 312, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 312 dentro de la parte de cuerpo principal 312. El material de la placa de pistón 320 puede ser el mismo que el material de la carcasa 310, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 50, la placa de pistón 320 incluye: un cuerpo principal en



forma de disco 320a; los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> que se extienden hacia arriba desde la periferia de la superficie superior del cuerpo principal 320a; y las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> que se proporcionan respectivamente en las partes de extremo delantero (partes de extremo superior) de los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub>.

5 Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 320a con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 320. Además, se puede proporcionar un saliente alargado o similar en la superficie superior (la superficie sobre la cual está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 320a con el fin de mejorar la rigidez de la placa de pistón 320. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 320a sea plana, en consideración de hacer que la placa de pistón 320 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior del cuerpo principal 320a puede tener otras formas que la forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 320a puede seleccionarse adecuadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).

15 Los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> tiene cada uno una forma rectangular. Los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde arriba, con intervalos dados en la dirección circunferencial. El diámetro de un círculo virtual que está circunscrito en los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> cuando se ve desde arriba se establece que sea mayor que el diámetro máximo D1 del resorte helicoidal cónico 40. Por tanto, los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> funcionan como un tope que evita que el resorte helicoidal cónico 40 caiga de la placa de pistón 320 durante su movimiento en la dirección radial. Las alturas de los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> pueden cambiarse de acuerdo con corresponda de acuerdo con el diseño del aplicador A10. Por ejemplo, en el caso donde se desee minimizar la altura del aplicador A10, las alturas de los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> se pueden configurar para que sean equivalentes al grosor de un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40. Cabe considerar que, si en el cuerpo principal 320a se forma una ranura en forma de anillo en la que se puede colocar el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, la función como tope para el resorte helicoidal cónico 40 puede ser realizada por la ranura en forma de anillo. En el caso donde se proporcione dicho tope para el resorte helicoidal cónico 40, se puede evitar un fallo en la colocación del resorte helicoidal cónico 40 con respecto a la placa de pistón 320 en el momento de disponer el resorte helicoidal cónico 40 en la superficie superior de la placa de pistón 320 y unir los dos al interior de la carcasa 310.

20 Las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> cada una sobresale hacia afuera en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón). En la décima realización, las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> cada una tiene una forma columnar. Como alternativa, las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> son móviles en la dirección circunferencial cuando son empujadas por las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> del miembro de liberación 350 que se describirá más adelante.

25 La proyección 320c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la segunda porción G312 que se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial), y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la tercera porción G313 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. Es decir, en el estado donde la proyección 320c<sub>1</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la tercera porción G313, la proyección 320c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal sobre una parte de la pared 312a de la parte de cuerpo principal 312, formando la parte de pared 312a la segunda porción G312. Por tanto, la proyección 320c<sub>1</sub> se puede colocar en la parte de pared 312a adyacente a la tercera porción G313.

30 La proyección 320c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la segunda porción G322 que se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial), y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la tercera porción G323 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. Es decir, en el estado donde la proyección 320c<sub>2</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la tercera porción G323, la proyección 320c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal sobre una parte de la pared 312b de la parte de cuerpo principal 312, la parte de pared 312b forma la segunda porción G322. Por tanto, la proyección 320c<sub>2</sub> se puede colocar en la parte de pared 312b adyacente a la tercera porción G323.

35 La proyección 320c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la segunda porción G332 que se extiende en la dirección horizontal (dirección circunferencial), y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la tercera porción G333 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. Es decir, en el estado donde la proyección 320c<sub>3</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la tercera porción G333, la proyección 320c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal sobre una parte de pared 312c de la parte de cuerpo principal 312, la parte de pared 312c forma la segunda porción G332. Por tanto, la proyección 320c<sub>3</sub> se puede colocar en la parte de pared 312c adyacente a la tercera porción G333.

40 Como se ha descrito anteriormente, como las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> son guiadas dentro de las segundas

5 porciones G312 a G332, la placa de pistón 320 puede guiarse a lo largo de las direcciones de extensión (direcciones circunferenciales) de las segundas porciones G312 a G332 (se puede girar alrededor del eje de la parte de cuerpo principal 312). Además, como las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> son guiadas dentro de las terceras porciones G313 a G333, la placa de pistón 320 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo largo de las direcciones de extensión de las terceras porciones G313 a G333 (la dirección axial de la parte de cuerpo principal 312).

10 Los extremos superiores de las partes de pared 312a a 312c pueden extenderse en la dirección circunferencial para ser paralelos a un plano horizontal, y pueden estar inclinados al plano horizontal, en la dirección circunferencial. En la décima realización, las alturas de las partes de pared 312a a 312c se hacen más grandes hacia las respectivas terceras porciones G313 a G333 adyacentes (véase la figura 53). En este caso, cuando las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> colocadas respectivamente en los extremos superiores de las partes de pared 312a a 312c se mueven hacia las terceras porciones G313 a G333, las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> necesitan subir las pendientes de los extremos superiores de las partes de pared 312a a 312c. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador A10, se puede evitar que las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> se muevan involuntariamente a las terceras porciones G313 a G333.

La matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto se omite su descripción.

20 Como se ilustra en la figura 48 hasta la figura 50, el miembro de liberación 350 tiene una forma cilíndrica con fondo. Un par de hendiduras que se extienden en la dirección de arriba-abajo se forman en tres porciones en el lado del extremo abierto (lado del extremo inferior) del miembro de liberación 350. Las hendiduras emparejadas forman cuerpos en forma de placa en voladizo 352<sub>1</sub> a 352<sub>3</sub> teniendo cada una una forma rectangular.

25 Las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> que sobresalen hacia adentro en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón) se proporcionan respectivamente en los lados del extremo delantero (lados del extremo inferior) de los cuerpos en forma de placa 352<sub>1</sub> a 352<sub>3</sub>. En la décima realización, las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> cada una tiene una forma columnar. Como alternativa, las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> puedan empujar y mover las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> de la placa de pistón 320 en la dirección circunferencial.

35 La proyección 354<sub>1</sub> es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la primera porción G311 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. La proyección 354<sub>2</sub> es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la primera porción G321 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. La proyección 354<sub>3</sub> es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo de la primera porción G331 que se extiende en la dirección de arriba-abajo. Por consiguiente, como las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> son guiadas dentro de las primeras porciones G311 a G331, el miembro de liberación 350 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo largo de las direcciones de extensión de las primeras porciones G311 a G331 (la dirección axial de la parte de cuerpo principal 312).

#### [10.2] Método de fabricación de un aplicador

45 A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A10. En primer lugar, la matriz de microagujas 30 está unida a la superficie inferior de la placa de pistón 320, y el resorte helicoidal cónico 40 se coloca en la superficie superior de la placa de pistón 320, mediante procedimientos similares a los primer y cuarto pasos en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización. Posteriormente, la placa de pistón 320 se coloca en la parte de cuerpo principal 312 de modo que: la proyección 320c<sub>1</sub> de la placa de pistón 320 esté ubicada en el extremo superior de la parte de pared 312a y en una porción inferior de la primera porción G311; la proyección 320c<sub>2</sub> de la placa de pistón 320 esté situada en el extremo superior de la parte de pared 312b y en una porción inferior de la primera porción G321; y la proyección 320c<sub>3</sub> de la placa de pistón 320 esté ubicada en el extremo superior de la parte de pared 312c y en una porción inferior de la primera porción G331 (véase la figura 51 y figura 52).

55 En esta ocasión, dado que las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> se colocan respectivamente en las partes de pared 312a a 312c, incluso si la segunda porción 314b de la parte de cubierta 314 y la placa de pistón 320 comprimen el resorte helicoidal cónico 40, la placa de pistón 320 no es empujada hacia afuera en la dirección inferior por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 320 está bloqueada con la carcasa 310 (parte de cuerpo principal 312). Por consiguiente, como se ilustra en la figura 52, la placa de pistón 320 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la cubierta 314 dentro de la parte de cuerpo principal 312, en el estado donde la segunda porción 314b de la parte de cubierta 314 y la placa de pistón 320 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde la placa de pistón 320 está bloqueada con la carcasa 310 (parte de cuerpo principal 312) y donde la parte de cubierta 314 y la placa de pistón 320 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en adelante "estado bloqueado".

65 El bloqueo de la placa de pistón 320 con la carcasa 310 (parte de cuerpo principal 312) en su posición de retracción como se ha descrito anteriormente también se conoce como armado. En la presente realización de ejemplo, el cable

metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40 y, por lo tanto, la altura del resorte helicoidal cónico 40 se intercala entre la placa de pistón 320 y la segunda porción 314b de la parte de cubierta 314 se vuelve equivalente al diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 320 está bloqueada (armada) con la carcasa 310 (véase la figura 52).

5 Posteriormente, las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> están dispuestas respectivamente en las primeras porciones G311 a G331. Como resultado, las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> respectivamente se apoyan contra las partes superiores de las proyecciones 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub> (véase la figura 51 y la figura 52).

10 A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se completa el montaje del aplicador A10. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A10 después de su fabricación y envío.

[10.3] Método de uso del aplicador

15 A continuación, se describe el método de uso del aplicador A10. En primer lugar, el aplicador A10 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. El miembro de liberación 350 se empuja hacia la carcasa 310 (parte de cubierta 314) mientras que el aplicador A10 se mantiene posicionado. Como resultado, la proyección 354<sub>1</sub> se empuja  
 20 contra la proyección 320c<sub>1</sub> (véase (a) de la figura 53). En consecuencia, la proyección 320c<sub>1</sub> es empujada por la proyección 354<sub>1</sub> y así se mueve en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la segunda porción G312 para escapar de la proyección 354<sub>1</sub> (véase (b) de la figura 53). De manera similar, la proyección 354<sub>2</sub> se empuja contra la proyección 320c<sub>2</sub>. En consecuencia, la proyección 320c<sub>2</sub> es empujada por la proyección 354<sub>2</sub>, y así se mueve en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la segunda porción G322 para escapar de la proyección 354<sub>2</sub>. De manera similar, la proyección 354<sub>3</sub> es empujada contra la proyección 320c<sub>3</sub>. En  
 25 consecuencia, la proyección 320c<sub>3</sub> es empujada por la proyección 354<sub>3</sub>, y así se mueve en la dirección horizontal (dirección circunferencial) a lo largo de la segunda porción G332 para escapar de la proyección 354<sub>3</sub>. De esta manera, se ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón 320, con el resultado de que la placa de pistón 320 gira. Por consiguiente, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 320 con la carcasa 310 (parte de cuerpo principal 312). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véase la figura 48 y figura 49). Cabe considerar que, si el miembro de liberación 350 se empuja hasta que el miembro de liberación 350 entre en contacto con la primera porción 314a de la carcasa 310, como se ilustra en la  
 30 figura 48 y la figura 49, las proyecciones 354<sub>1</sub> a 354<sub>3</sub> salen respectivamente de las primeras porciones G311 a G331, y se apoyan contra la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 312, para que los miembros en forma de placa 320b<sub>1</sub> a 320b<sub>3</sub> se deformen hacia afuera.

[10.4] Acciones

40 La décima realización como se describió anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la décima realización.

[11] Undécima Realización

45 [11.1] Configuración del aplicador

A continuación, se describe una configuración de un aplicador A11 de acuerdo con una undécima realización con referencia a la figura 54 a la figura 57. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección hacia arriba de la figura 54 a la figura 56, y el término "abajo" corresponde a la dirección hacia abajo de la figura 54 a la figura 56. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A11.

55 El aplicador A11 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal tal como un ser humano a través de la piel del animal. El aplicador A11 incluye una carcasa 410, una placa de pistón 420, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40 y un miembro de liberación 450.

60 Como se ilustra en la figura 54 hasta la figura 56, la carcasa 410 incluye: una parte de cuerpo principal 412 que tiene una forma cilíndrica y tiene un eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo; una parte de cubierta externa 414 dispuesta en el lado del extremo superior de la parte de cuerpo principal 412; y una parte de cubierta interna 416 dispuesta en la parte de cuerpo principal 412. La resistencia y el material de la carcasa 410 pueden ser los mismos que los de la carcasa 10 del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

65 Es deseable que el aplicador A10 tenga una forma que permita una fácil sujeción y una fácil aplicación (fácil punción) de las microagujas 32 a la piel del animal (incluido un ser humano). Por tanto, la forma externa de la parte de cuerpo principal 412 puede ser, por ejemplo, multiangular o redondeada. Se puede proporcionar un rebaje o un escalón en la superficie de la parte de cuerpo principal 412. Se puede formar una ranura fina en la superficie de la parte de cuerpo principal 412, o se puede proporcionar una capa de revestimiento antideslizante sobre la misma, por lo que la

superficie de la parte de cuerpo principal 412 puede ser rugosa. Se puede formar un orificio pasante en la parte de cuerpo principal 412 con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso.

5 La parte de cuerpo principal 412 tiene una forma cilíndrica. Como se ilustra en la figura 55, la parte de cuerpo principal 412 incluye: una primera porción gruesa 412a; y una segunda porción 412b más delgada que la primera porción 412a. La primera porción 412a forma una parte inferior de la parte de cuerpo principal 412, y la segunda porción 412b forma una parte superior de la parte de cuerpo principal 412. El extremo superior de la primera porción 412a está integrado con el extremo inferior de la segunda porción 412b. El diámetro interno de la primera porción 412a se establece para que sea más pequeño que el diámetro interno de la segunda porción 412b. Por tanto, una  
10 porción límite entre la primera porción 412a y la segunda porción 412b forma una parte escalonada 412c.

Un par de piezas ranuradas 412d<sub>1</sub> y 412d<sub>2</sub> se forman en la superficie circunferencial de la parte de cuerpo principal 412. Las partes ranuradas 412d<sub>1</sub> y 412d<sub>2</sub> pasan a través de la parte de cuerpo principal 412 en la dirección del  
15 grosor del mismo y comunican el interior y el exterior de la parte de cuerpo principal 412 entre sí. Las partes ranuradas 412d<sub>1</sub> y 412d<sub>2</sub> están ubicadas más cerca del extremo superior de la parte de cuerpo principal 412, y se extienden linealmente a lo largo de la dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal 412. Las partes ranuradas 412d<sub>1</sub> y 412d<sub>2</sub> están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 412 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba.

20 Como se ilustra en la figura 55, se proporciona un miembro circular en forma de anillo 412e en el extremo inferior de la parte de cuerpo principal 412. La periferia exterior del miembro circular en forma de anillo 412e está integrada con el extremo inferior de la parte de cuerpo principal 412. El diámetro interno del miembro circular similar a un anillo 412e se ajusta de tal manera que la placa de pistón 420 no pueda pasar a través del miembro circular similar a un  
25 anillo 412e y que la matriz de microagujas 30 pueda pasar a través del mismo.

La parte de cubierta externa 414 tiene una forma cilíndrica con fondo y está unida a la parte del extremo superior de la parte de cuerpo principal 412 (segunda parte 412b). Como se ilustra en la figura 55, la superficie circunferencial externa de la parte de cubierta externa 414 está ajustada a la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 412 (segunda porción 412b) de modo que el extremo cerrado de la misma está enfrentado hacia arriba. Es  
30 decir, el diámetro externo de la parte exterior de la cubierta 414 se establece para que sea equivalente o ligeramente mayor que el diámetro interno de la parte de cuerpo principal 412 (segunda parte 412b).

La parte interna de la cubierta 416 tiene forma de disco. La parte de cubierta interna 416 se coloca en la parte de escalón 412c de la parte de cuerpo principal 412, y se fija a la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 412. El diámetro externo de la parte de cubierta interna 416 es equivalente al diámetro interno de la  
35 segunda porción 412b de la parte de cuerpo principal 412. Las partes recortadas 416a a 416c se forman en la periferia de la parte de cubierta interna 416. Las partes recortadas 416a a 416c están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde arriba, con intervalos dados en la dirección circunferencial.

40 La parte recortada 416a incluye: una primera porción 416a<sub>1</sub> que tiene una pequeña profundidad de corte; y una segunda porción 416a<sub>2</sub> que tiene una profundidad de corte mayor que la de la primera porción 416a<sub>1</sub>. La segunda porción 416a<sub>2</sub> está integrada adyacente con la primera porción 416a<sub>1</sub>, y se encuentra entre la primera porción 416a<sub>1</sub> y la parte recortada 416c.  
45

La parte recortada 416b incluye: una primera porción 416b<sub>1</sub> que tiene una pequeña profundidad de corte; y una segunda porción 416b<sub>2</sub> que tiene una profundidad de corte mayor que la de la primera porción 416b<sub>1</sub>. La segunda porción 416b<sub>2</sub> está integrada adyacente con la primera porción 416b<sub>1</sub>, y se encuentra entre la primera porción 416b<sub>1</sub> y la parte recortada 416a.  
50

La parte recortada 416c incluye: una primera porción 416c<sub>1</sub> que tiene una pequeña profundidad de corte; y una segunda porción 416c<sub>2</sub> que tiene una profundidad de corte mayor que la de la primera porción 416c<sub>1</sub>. La segunda porción 416c<sub>2</sub> está integrada adyacente con la primera porción 416c<sub>1</sub>, y se encuentra entre la primera porción 416c<sub>1</sub> y la parte recortada 416b.  
55

La placa de pistón 420 está alojada en la parte de cuerpo principal 412, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 412 dentro de la parte de cuerpo principal 412. El material de la placa de pistón 420 puede ser el mismo que el material de la carcasa 410, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 56, la placa de pistón 420 incluye: un cuerpo principal en  
60 forma de disco 420a; los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> que se extienden hacia arriba desde la periferia de la superficie superior del cuerpo principal 420a; y las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> que se proporcionan respectivamente en los extremos delanteros (extremos superiores) de los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub>.

65 Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 420a con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 420. Además, se puede proporcionar un saliente alargado

- o similar en la superficie superior (la superficie sobre la cual está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 420a con el fin de mejorar la rigidez de la placa de pistón 420. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 420a sea plana, en consideración de hacer que la placa de pistón 420 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior
- 5 del cuerpo principal 420a puede tener otras formas que la forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 420a puede seleccionarse adecuadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).
- 10 Los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> cada uno tiene una forma circular en forma de arco. Los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde arriba, con intervalos dados en la dirección circunferencial. El diámetro de un círculo virtual que está circunscrito en los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> cuando se ve desde arriba se establece que sea mayor que el diámetro máximo D1 del resorte helicoidal cónico 40. Por tanto, los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub>
- 15 a 420b<sub>3</sub> funcionan como un tope que evita que el resorte helicoidal cónico 40 caiga de la placa de pistón 420 durante su movimiento en la dirección radial. Las alturas de los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> pueden cambiarse como corresponda de acuerdo con el diseño del aplicador A11. Por ejemplo, en el caso donde se desee minimizar la altura del aplicador A11, las alturas de los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> se pueden configurar para que sean equivalentes al grosor de un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40. Cabe
- 20 considerar que, si en el cuerpo principal 420a se forma una ranura en forma de anillo en la que se puede colocar el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, la función como tope para el resorte helicoidal cónico 40 puede ser realizada por la ranura en forma de anillo. En el caso donde se proporcione dicho tope para el resorte helicoidal cónico 40, se puede evitar un fallo en la colocación del resorte helicoidal cónico 40 con respecto a la placa de pistón 420 en el momento de disponer el resorte helicoidal cónico 40 en la superficie superior de la placa de
- 25 pistón 420 y unir los dos al interior de la carcasa 410.
- Las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> cada una sobresale hacia afuera en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón). En la undécima realización, las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> cada una tiene una forma de prisma cuadrangular. Como alternativa, las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> pueden tener otras
- 30 formas (por ejemplo, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada, y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que sea posible bloquear con la parte de cubierta interior 416 por medio de las partes recortadas 416a a 416c.
- El miembro en forma de placa 420b<sub>1</sub> puede pasar a través de la primera y segunda porciones 416a<sub>3</sub> y 416a<sub>2</sub> de la parte recortada 416a. Mientras tanto, la proyección 420c<sub>3</sub> puede pasar a través de la segunda porción 416a<sub>2</sub> de la parte recortada 416a, pero no puede pasar por la primera porción 416a<sub>1</sub> de la parte recortada 416a. Por tanto, si la placa de pistón 420 se gira en la dirección circunferencial hacia la primera porción 416a<sub>3</sub> después de que la proyección 420c<sub>1</sub> pase a través de la segunda porción 416a<sub>2</sub>, la proyección 420c<sub>1</sub> se puede colocar en la parte
- 35 interior de la cubierta 416.
- El miembro en forma de placa 420b<sub>2</sub> puede pasar a través de la primera y la segunda porción 416b<sub>3</sub> y 416b<sub>2</sub> de la parte recortada 416b. Mientras tanto, la proyección 420c<sub>2</sub> puede pasar a través de la segunda porción 416b<sub>2</sub> de la parte recortada 416b, pero no puede pasar por la primera porción 416b<sub>1</sub> de la parte recortada 416b. Por tanto, si la placa de pistón 420 se gira en la dirección circunferencial hacia la primera porción 416b<sub>1</sub> después de la proyección
- 40 420c<sub>2</sub> pasa a través de la segunda porción 416b<sub>2</sub>, la proyección 420c<sub>2</sub> se puede colocar en la parte interior de la cubierta 416.
- El miembro en forma de placa 420b<sub>3</sub> puede pasar por la primera y la segunda porciones 416c<sub>1</sub> y 416c<sub>2</sub> de la parte recortada 416c. Mientras tanto, la proyección 420c<sub>3</sub> puede pasar a través de la segunda porción 416c<sub>2</sub> de la parte recortada 416c, pero no puede pasar por la primera porción 416c<sub>1</sub> de la parte recortada 416c. Por tanto, si la placa de pistón 420 se gira en la dirección circunferencial hacia la primera porción 416c<sub>1</sub> después de que la proyección
- 45 420c<sub>3</sub> pase a través de la segunda porción 416c<sub>2</sub>, la proyección 420c<sub>3</sub> se puede colocar en la parte interior de la cubierta 416.
- Como se ha descrito anteriormente, como los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> son guiados dentro de las partes recortadas 416a a 416c, la placa de pistón 420 se puede guiar a lo largo de las direcciones de extensión (direcciones circunferenciales) de las partes recortadas 416a a 416c (se puede girar alrededor del eje de la parte de cuerpo principal 412). Además, en el caso en el que las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> respectivamente pasan a través de las segundas porciones 416a<sub>2</sub> a 416c<sub>2</sub>, la placa de pistón 420 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo
- 50 largo de la dirección axial de la parte de cuerpo principal 412. Para guiar la placa de pistón 420 dentro de la parte de cuerpo principal 412 con la superficie inferior de la placa de pistón 420 manteniéndose horizontal, es preferible que las superficies circunferenciales externas de los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> y las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> colinden con la parte de cuerpo principal 412. Es decir, se establece que el diámetro de un círculo circunscrito en los miembros en forma de placa 420b<sub>1</sub> a 420b<sub>3</sub> y las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> sea equivalente al
- 55 diámetro interno de la primera porción 412a de la parte de cuerpo principal 412.

La superficie superior de la parte de cubierta interna 416 puede ser un plano horizontal. Como alternativa, una región de la superficie superior de la parte de cubierta interna 416 puede ser convexa para hincharse gradualmente hacia la segunda porción 416a<sub>2</sub>, la región correspondiente a la primera porción 416a<sub>1</sub> de la parte recortada 416a. Una región de la superficie superior de la parte de cubierta interior 416 puede ser convexa para hincharse gradualmente hacia la segunda porción 416b<sub>2</sub>, la región correspondiente a la primera porción 416b<sub>1</sub> de la parte recortada 416b. Una región de la superficie superior de la parte de cubierta interior 416 puede ser convexa para hincharse gradualmente hacia la segunda porción 416c<sub>2</sub>, la región correspondiente a la primera porción 416c<sub>1</sub> de la parte recortada 416c. En este caso, cuando las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> colocadas en la superficie superior de la parte de cubierta interior 416 se mueven hacia las segundas porciones 416a<sub>2</sub> a 416c<sub>2</sub>, las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> necesitan subir las pendientes de las porciones convexas de la parte interior de la cubierta 416. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador A11, se puede evitar que las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> se muevan involuntariamente hacia las segundas porciones 416a<sub>2</sub> a 416c<sub>2</sub>.

La matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto se omite su descripción.

El miembro de liberación 450 incluye una placa giratoria 452 y un par de miembros de conmutación 454 y 456.

La placa giratoria 452 incluye: una parte de base en forma de disco 452a; un par de proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> que se proporciona de manera sobresaliente en la superficie superior de la parte de base 452a; un miembro cilíndrico 452c que se proporciona de manera sobresaliente en la superficie inferior de la parte de base 452a; y las proyecciones 452d<sub>1</sub> a 452d<sub>3</sub> que se proporcionan de manera sobresaliente en la superficie inferior de la parte de base 452a. El diámetro externo de la parte de base 452a se establece para que sea equivalente al diámetro interno de la segunda porción 412b de la parte de cuerpo principal 412. El borde exterior de la parte de base 452a no está conectado a la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 412 (segunda porción 412b).

Las proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> cada una tiene una forma columnar. Las proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> están opuestas entre sí con el eje de la parte de base 452a centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. Las proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> están ubicadas en la circunferencia del mismo círculo que tiene su centro en el eje de la parte de base 452a. Para permitir que las proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> ejerzan un par en la placa giratoria 452 (parte de base 452a) cuando las proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> son empujadas respectivamente por los miembros de conmutación 454 y 456, es preferible que las proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> no estén dispuestas en una línea en la dirección opuesta de los miembros de conmutación 454 y 456 en el estado completado del aplicador A11.

El miembro cilíndrico 452c se coloca en la superficie superior de la parte de cubierta interna 416. El extremo inferior del miembro cilíndrico 452c no está conectado a la parte de cubierta interna 416. Por tanto, junto con el hecho de que el borde exterior de la parte de base 452a no está conectado a la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 412 (segunda parte 412b), la placa giratoria 452 se puede girar alrededor del eje de la parte de base 452a dentro de la parte de cuerpo principal 412 (segunda porción 412b). El miembro cilíndrico 452c está ubicado entre la parte de base 452a y la parte de cubierta interna 416, y funciona como un separador que hace que la parte de base 452a y la parte de cubierta interna 416 estén separadas entre sí con un intervalo predeterminado. Para permitir que las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> se muevan entre la parte de base 452a y la parte de cubierta interior 416, la altura del miembro cilíndrico 452c (el intervalo entre la parte de base 452a y la parte de cubierta interna 416) se ajusta para que sea equivalente o mayor que las alturas de las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub>.

Las proyecciones 452d<sub>1</sub> a 452d<sub>3</sub> cada una tiene una forma columnar. Las proyecciones 452d<sub>1</sub> a 452d<sub>3</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde arriba, con intervalos dados en la dirección circunferencial. Las proyecciones 452d<sub>1</sub> a 452d<sub>3</sub> están ubicadas fuera del miembro cilíndrico 452c y en la circunferencia del mismo círculo que tiene su centro en el eje de la parte de base 452a. El círculo en el que se ubican las proyecciones 452d<sub>1</sub> a 452d<sub>3</sub> se superpone con las partes recortadas 416a a 416c de la parte interior de la cubierta 416, cuando se ve desde arriba.

El miembro de conmutación 454 tiene una forma de placa en su conjunto. El miembro de conmutación 454 incluye: una parte de base 454a; una parte de presión 454b provista en el lado del extremo de base de la parte de base 454a; y una parte de extremo delantero 454c provista en el lado de extremo delantero de la parte de base 454a. La parte de base 454a tiene un tamaño que permite que la parte de base 454a pase a través de la parte ranurada 412d<sub>3</sub> de la parte de cuerpo principal 412. La forma exterior de la parte de presión 454b es más grande que la parte ranurada 412d<sub>3</sub> de la parte de cuerpo principal 412. Por tanto, la parte de presión 454b no puede pasar a través de la parte ranurada 412d<sub>1</sub>, y se encuentra fuera de la parte de cuerpo principal 412 antes y después de la operación del aplicador A11.

Para evitar que una parte del extremo delantero 456c del miembro de conmutación 456 obstaculice el movimiento del miembro de conmutación 454 cuando los miembros de conmutación 454 y 456 son empujados hacia la parte de cuerpo principal 412 para acercarse unos a otros, la parte del extremo delantero 454c se encuentra más cerca de la proyección 452b<sub>3</sub> cuando se ve desde arriba. Una parte de corte lineal 454d se forma en la parte de extremo delantero 454c, y la parte de corte 454d se extiende en una dirección que se cruza con (por ejemplo, la dirección

5 ortogonal a) la dirección opuesta de los miembros de conmutación 454 y 456. El extremo abierto de la parte recortada 454d se enfrenta hacia la proyección 452b<sub>1</sub> cuando se ve desde arriba. En el estado completo del aplicador A11, la proyección 452b<sub>1</sub> está dispuesta en la parte recortada 454d, y la parte recortada 454d y la proyección 452b<sub>1</sub> están acopladas entre sí. Por tanto, si el miembro de conmutación 454 se mueve en la dirección opuesta de los miembros de conmutación 454 y 456, la proyección 452b<sub>1</sub> se desliza dentro de la parte recortada 454d.

10 El miembro de conmutación 456 tiene una forma de placa en su conjunto. El miembro de conmutación 456 incluye: una parte de base 456a; una parte de presión 456b provista en el lado del extremo de base de la parte de base 456a; y la parte de extremo delantero 456c provista en el lado de extremo delantero de la parte de base 456a. La parte de base 456a tiene un tamaño que permite que la parte de base 456a pase a través de la parte ranurada 412d<sub>2</sub> de la parte de cuerpo principal 412. La forma exterior de la parte de presión 456b es más grande que la parte ranurada 412d<sub>2</sub> de la parte de cuerpo principal 412. Por tanto, la parte de presión 456b no puede pasar a través de la parte ranurada 412d<sub>2</sub>, y se encuentra fuera de la parte de cuerpo principal 412 antes y después de la operación del aplicador A11.

15 Para evitar que la parte de extremo delantero 454c del miembro de conmutación 454 obstaculice el movimiento del miembro de conmutación 456 cuando los miembros de conmutación 454 y 456 son empujados hacia la parte de cuerpo principal 412 para acercarse unos a otros, la parte del extremo delantero 456c se encuentra más cerca de la proyección 452b<sub>2</sub> cuando se ve desde arriba. Una parte de corte lineal 456d se forma en la parte de extremo delantero 456c, y la parte de corte 456d se extiende en una dirección que se cruza con (por ejemplo, la dirección ortogonal a) la dirección opuesta de los miembros de conmutación 454 y 456. El extremo abierto de la parte recortada 456d se enfrenta hacia la proyección 452b<sub>2</sub> cuando se ve desde arriba. En el estado completo del aplicador A11, la proyección 452b<sub>2</sub> está dispuesta en la parte recortada 456d, y la parte recortada 456d y la proyección 452b<sub>2</sub> están acopladas entre sí. Por tanto, si el miembro de conmutación 456 se mueve en la dirección opuesta de los miembros de conmutación 454 y 456, la proyección 452b<sub>2</sub> se desliza dentro de la parte recortada 456d.

20 [11.2] Método de fabricación de un aplicador

30 A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A11. En primer lugar, la matriz de microagujas 30 está unida a la superficie inferior de la placa de pistón 420, y el resorte helicoidal cónico 40 se coloca en la superficie superior de la placa de pistón 420, mediante procedimientos similares a los primer y cuarto pasos en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización. Posteriormente, la placa de pistón 420 se coloca en la parte de cuerpo principal 412 de modo que: la proyección 420c<sub>1</sub> de la placa de pistón 420 se encuentra por encima de la región de la superficie superior de la parte de cubierta interna 416, la región correspondiente a la primera porción 416a<sub>1</sub> de la parte recortada 416a; la proyección 420c<sub>2</sub> de la placa de pistón 420 se encuentra por encima de la región de la superficie superior de la parte de cubierta interna 416, la región correspondiente a la primera porción 416b<sub>1</sub> de la parte recortada 416b; y la proyección 420c<sub>3</sub> de la placa de pistón 420 se encuentra por encima de la región de la superficie superior de la parte de cubierta interna 416, la región correspondiente a la primera porción 416c<sub>1</sub> de la parte recortada 416c (véase la figura 59 y la figura 60).

35 En esta ocasión, dado que las proyecciones 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> se colocan en la parte interior de la cubierta 416, incluso si la parte de cubierta interna 416 y la placa de pistón 420 comprimen el resorte helicoidal cónico 40, la placa de pistón 420 no es empujada hacia afuera en la dirección hacia abajo por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 420 está bloqueada con la carcasa 410 (parte de cubierta interna 416). Por consiguiente, como se ilustra en la figura 59, la placa de pistón 420 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la cubierta interior 416 dentro de la parte de cuerpo principal 412, en el estado donde la parte de cubierta interna 416 y la placa de pistón 420 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde la placa de pistón 420 está bloqueada con la carcasa 410 (parte de cubierta interna 416) y donde la parte de cubierta interna 416 y la placa de pistón 420 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en lo sucesivo "estado bloqueado".

40 El bloqueo de la placa de pistón 420 con la carcasa 410 (parte de cubierta interna 416) en su posición de retracción como se describió anteriormente también se conoce como armado. En la presente realización de ejemplo, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40, y por lo tanto la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 420 y la parte de cubierta interna 416 se vuelve ligeramente más grande que el diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 420 está bloqueada (armada) con la carcasa 410 (véase la figura 59). Cabe considerar que, dependiendo de la configuración de la placa de pistón 420, la placa de pistón 420 puede acercarse extremadamente a la parte de cubierta interna 416, y la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 420 y la parte de cubierta interna 416 puede ser equivalente al diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 420 está bloqueada (armada) con la carcasa 410.

45 Posteriormente, la placa giratoria 452 se coloca en la parte interior de la cubierta 416. En este momento, la proyección 452d<sub>1</sub> está dispuesta para apoyarse contra una superficie lateral de la proyección 420c<sub>1</sub>, la superficie

- lateral es opuesta a la segunda porción 416a<sub>2</sub> de la parte recortada 416a. La proyección 452d<sub>2</sub> está dispuesta para apoyarse contra una superficie lateral de la proyección 420c<sub>2</sub>, la superficie lateral está opuesta a la segunda porción 416b<sub>2</sub> de la parte recortada 416b. La proyección 452d<sub>3</sub> está dispuesta para apoyarse contra una superficie lateral de la proyección 420c<sub>3</sub>, la superficie lateral está opuesta a la segunda porción 416c<sub>2</sub> de la parte recortada 416c. Por consiguiente, la proyección 420c<sub>1</sub> se encuentra entre la proyección 452d<sub>1</sub> y la segunda porción 416a<sub>2</sub> de la parte recortada 416a, la proyección 420c<sub>2</sub> se encuentra entre la proyección 452d<sub>2</sub> y la segunda porción 416b<sub>2</sub> de la parte recortada 416b, y la proyección 420c<sub>3</sub> se encuentra entre la proyección 452d<sub>3</sub> y la segunda porción 416c<sub>2</sub> de la parte recortada 416c, cuando se ve desde arriba.
- 10 Posteriormente, la parte de base 454a y la parte de extremo delantero 454c del miembro de conmutación 454 se insertan en la parte ranurada 412d<sub>1</sub> desde el exterior de la parte de cuerpo principal 412, mientras que la parte recortada 454d de la parte de extremo delantero 454c está acoplada con la proyección 452b<sub>1</sub>. Además, la parte de base 456a y la parte de extremo delantero 456c del miembro de conmutación 456 se insertan en la parte ranurada 412d<sub>2</sub> desde el exterior de la parte principal del cuerpo 412, mientras que la parte recortada 456d de la parte de extremo delantero 456c está acoplada con la proyección 452b<sub>2</sub>. Posteriormente, la parte de cubierta externa 414 está unida al extremo superior de la parte de cuerpo principal 412 (segunda parte 412b).

20 A través de los procedimientos mencionados anteriormente, el montaje del aplicador A11 se ha completado (véase la figura 59 y la figura 60). Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A11 después de su fabricación y envío.

#### [11.3] Método de uso del aplicador

25 A continuación, se describe el método de uso del aplicador A11. En primer lugar, el aplicador A11 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. Los miembros de conmutación 454 y 456 se empujan para acercarse entre sí (se empujan hacia la parte de cuerpo principal 412) pellizcando las respectivas partes de presión 454b y 456b de los mismos, mientras que el aplicador A11 se mantiene posicionado. Como resultado, las proyecciones 452b<sub>1</sub> y 452b<sub>2</sub> respectivamente, se deslizan dentro de las partes cortadas 454d y 456d mientras que ejercen un par en la placa giratoria 452 (parte de base 452a). En consecuencia, la placa giratoria 452 (parte de base 452a) gira, la proyección 452d<sub>1</sub> empuja la proyección 420c<sub>1</sub> hacia la segunda porción 416a<sub>2</sub> de la parte recortada 416a, la proyección 452d<sub>2</sub> empuja la proyección 420c<sub>2</sub> hacia la segunda porción 416b<sub>2</sub> de la parte recortada 416b, y la proyección 452d<sub>3</sub> empuja la proyección 420c<sub>3</sub> hacia la segunda porción 416c<sub>2</sub> de la parte recortada 416c. De esta manera, se ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón 420, con el resultado de que la placa de pistón 420 gira. Por consiguiente, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 420 con la carcasa 410 (parte de cubierta interna 416) (véase la figura 57). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véase la figura 54 y figura 55).

#### 40 [11.4] Acciones

La undécima realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

45 En el aplicador A11 de acuerdo con la undécima realización, los miembros de conmutación 454 y 456 están ubicados lateralmente a (en la superficie circunferencial exterior de) la carcasa 410 (parte de cuerpo principal 412), y por lo tanto se evita que los miembros de conmutación 454 y 456 se extiendan en la dirección axial de la parte de cuerpo principal 412 (la dirección de altura del aplicador A11). Por tanto, la altura del aplicador A11 en sí puede hacerse aún más pequeña.

#### 50 [12] Duodécima Realización

##### [12.1] Configuración del aplicador

55 A continuación, se describe una configuración de un aplicador A12 de acuerdo con una duodécima realización con referencia a la figura 61 hasta la figura 68. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección hacia arriba de la figura 61, la figura 63, y la figura 65 a la figura 67, y el término "abajo" corresponde a la dirección hacia abajo de la figura 61, la figura 63 y la figura 65 hasta la figura 67. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A12.

60 El aplicador A12 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal tal como un ser humano a través de la piel del animal. El aplicador A12 incluye una carcasa 510, una placa de pistón 520, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40 y un miembro de liberación 550.

65 Como se ilustra en la figura 63 hasta la figura 65, la carcasa 510 incluye: una parte de cuerpo principal 512 que tiene el eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo y que tiene una forma cilíndrica; una parte de



cubierta 514 dispuesta en el lado del extremo superior de la parte de cuerpo principal 512; y una parte de pestaña circular en forma de anillo 516 dispuesta en el lado del extremo inferior de la parte de cuerpo principal 512. La resistencia y el material de la carcasa 510 pueden ser los mismos que los de la carcasa 10 del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

5 La parte de cuerpo principal 512 incluye partes de pared 512a a 512h, teniendo cada una de ellas una forma circular en forma de arco cuando se ve desde arriba. Las partes de pared 512a a 512h están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (el lado de la parte de cubierta 514) de la parte de cuerpo principal 512. Las partes de pared adyacentes respectivas de las partes de  
10 pared 512a a 512d están integradas entre sí (véase la figura 64). Las partes de pared adyacentes respectivas de las partes de pared 512e a 512h se integran entre sí (véase el mismo dibujo). La parte de pared 512a y la parte de pared 512e están opuestas entre sí con el eje central de la parte de cuerpo principal 512 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 512b y la parte de pared 512f están opuestas entre sí con el eje central de la parte de cuerpo principal 512 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 512c y la parte de pared 512g están opuestas entre sí con el eje central de la parte de cuerpo principal 512 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 512d y la parte de pared 512h están opuestas entre sí con el eje central de la parte de cuerpo principal 512 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba.

20 La parte de cuerpo principal 512 está provista de partes recortadas 512i y 512j en posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 512a y 512e. Las partes recortadas 512i y 512j están opuestas entre sí con el eje central de la parte de cuerpo principal 512 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. Por tanto, la altura de la parte de pared 512a se hace más pequeña por la existencia de la parte recortada 512i, y el extremo superior de la misma no alcanza la parte de cubierta 514. La altura de la parte de pared 512e se hace más pequeña por la existencia de la parte recortada 512j, y el extremo superior de la misma no alcanza la parte de cubierta 514.

25 Las partes ranuradas 512k y 512l se proporcionan en la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 512 en posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 512c y 512g. Las partes ranuradas 512k y 512l están ubicadas más cerca del extremo superior de la parte de cuerpo principal 512, y se extienden a lo largo de la dirección circunferencial.

30 La parte de pared 512a y la parte de pared 512h están separadas entre sí con un intervalo predeterminado. Por tanto, un cuerpo ranurado G510 que pasa a través de la parte de cuerpo principal 512 en la dirección del grosor del mismo se forma en la superficie circunferencial de la parte de cuerpo principal 512, por un espacio entre la parte de pared 512a y la parte de pared 512h. La parte de pared 512d y la parte de pared 512e están separadas entre sí con un intervalo predeterminado. Por tanto, un cuerpo ranurado G530 que pasa a través de la parte de cuerpo principal 512 en la dirección del grosor del mismo se forma en la superficie circunferencial de la parte de cuerpo principal 512, por un espacio entre la parte de pared 512d y la parte de pared 512e.

40 En la superficie interna de la parte de pared 512c, una parte ranurada G521 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 512b, y una parte ranurada G522 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 512c. La parte ranurada G521 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 512c hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G522 se extiende desde la parte de pared 512b hasta la parte de pared 512d, y se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G521. Por tanto, la parte de pared 512c incluye:  
45 una primera porción 512c<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G521, excepto la parte inferior de la misma; y una segunda porción 512c<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G522 y una parte más gruesa debajo de la parte ranurada G522.

50 En la superficie interna de la parte de la pared 512g, una parte ranurada G541 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 512f, y una parte ranurada G542 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 512g. La parte ranurada G541 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 512g hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G542 se extiende desde la parte de pared 512f hasta la parte de pared 512h, y se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G541. Por tanto, la parte de pared 512g incluye:  
55 una primera porción 512g<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G541, excepto la parte del extremo inferior de la misma; y una segunda porción 512g<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G542 y una parte más gruesa debajo de la parte ranurada G542.

60 La parte de cubierta 514 es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma circular. La parte periférica de la superficie inferior de la parte de cubierta 514 está integrada con los extremos superiores de las partes de pared 512b a 512d y 512f a 512h. Por tanto, la parte de cubierta 514 cierra el extremo superior de la parte de cuerpo principal 512.

65 La parte de cubierta 514 está provista de partes recortadas 514a y 514b en posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 512a y 512e cuando se ve desde arriba. Las partes recortadas 514a y 514b están opuestas entre sí con el eje de la parte de cubierta 514 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. Las

partes recortadas 514a y 514b están ambas cóncavas hacia el centro de la parte de cubierta 514.

La parte de pestaña 516 sobresale hacia afuera desde la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 512. En el momento de utilizar el aplicador A12, la parte de pestaña 516 hace que el área de contacto con la piel sea más grande y, por lo tanto, una presión aplicada a la piel puede hacerse más pequeña.

La placa de pistón 520 está alojada en la parte de cuerpo principal 512, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 512 dentro de la parte de cuerpo principal 512. El material de la placa de pistón 520 puede ser el mismo que el material de la carcasa 510, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 63, la placa de pistón 520 incluye: un cuerpo principal en forma de disco 520a; y un miembro cilíndrico 520b que se extiende hacia arriba desde la periferia del cuerpo principal 520a. Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 520a con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 520. Además, se puede proporcionar un saliente alargado o similar en la superficie superior (la superficie sobre la cual está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 520a con el fin de mejorar la rigidez de la placa de pistón 520. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 520a sea plana, en consideración de hacer que la placa de pistón 520 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior del cuerpo principal 520a puede tener otras formas que la forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 520a puede seleccionarse adecuadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).

El diámetro interno del miembro cilíndrico 520b se establece para que sea mayor que el diámetro máximo D1 del resorte helicoidal cónico 40. La altura del miembro cilíndrico 520b no está particularmente limitada siempre que el miembro cilíndrico 520b pueda funcionar como dicho tope que evita que el resorte helicoidal cónico 40 caiga de la placa de pistón 520 durante su movimiento en la dirección radial. Por ejemplo, en el caso donde se desee minimizar la altura del aplicador A12, la altura del miembro cilíndrico 520b puede ajustarse para que sea equivalente al grosor de un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40. En el caso donde el tope para el resorte helicoidal cónico 40 no sea necesario, la placa de pistón 520 no necesita incluir el miembro cilíndrico 520b. Incluso en el caso en que la placa de pistón 520 no incluya el miembro cilíndrico 520b, si en el cuerpo principal 520a se forma una ranura en forma de anillo en la que se puede colocar el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, la función como tope para el resorte helicoidal cónico 40 puede ser realizada por la ranura en forma de anillo. En el caso donde se proporcione dicho tope para el resorte helicoidal cónico 40, se puede evitar un fallo en la colocación del resorte helicoidal cónico 40 con respecto a la placa de pistón 520 en el momento de disponer el resorte helicoidal cónico 40 en la superficie superior de la placa de pistón 520 y unir los dos al interior de la carcasa 510.

Una pluralidad de proyecciones (en la duodécima realización, cuatro proyecciones) 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> se proporciona en la periferia (en la superficie circunferencial exterior) de la placa de pistón 520, y las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> sobresalen hacia afuera en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón). Las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (el lado de la superficie superior de la placa de pistón 520 en la que se coloca el resorte helicoidal cónico 40), con intervalos dados en la dirección circunferencial. En la duodécima realización, las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> son cuerpos en forma de placa, cada una con forma trapezoidal. Como alternativa, las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma columnar, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) es posible siempre que se bloquee con las partes de pared 512a y 512e y las segundas porciones 212c<sub>2</sub> y 212g<sub>2</sub> de las partes de pared 512e y 512g y es posible el movimiento en los cuerpos ranurados G510 y G530 y las partes ranuradas G521 y G541.

La proyección 520c<sub>1</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión del cuerpo ranurado G510 dentro del cuerpo ranurado G510. La proyección 520c<sub>2</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G521 dentro de la parte ranurada G521. La proyección 520c<sub>3</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión del cuerpo ranurado G530 dentro del cuerpo ranurado G530. La proyección 520c<sub>4</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G541 dentro de la parte ranurada G541. Por tanto, la placa de pistón 520 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo largo de las direcciones de extensión de los cuerpos ranurados G510 y G530 y las partes ranuradas G521 y G541 (la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 512).

En el estado donde la proyección 520c<sub>1</sub> está ubicada en el lado del extremo superior del cuerpo ranurado G510, la proyección 520c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte recortada 512i. Por tanto, la proyección 520c<sub>1</sub> se puede colocar en el extremo superior de la parte de pared 512a adyacente al cuerpo ranurado G510. En el estado en el que la proyección 520c<sub>2</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G521, la proyección 520c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte ranurada G522 comunicada con la parte ranurada G521. Por tanto, la proyección 520c<sub>2</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 512c<sub>2</sub> de la parte de pared 512c adyacente a la parte ranurada G521.

En el estado donde la proyección 520c<sub>3</sub> está ubicada en el lado del extremo superior del cuerpo ranurado G530, la proyección 520c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte recortada 512j. Por tanto, la proyección 520c<sub>3</sub> se puede colocar en el extremo superior de la parte de pared 512e adyacente al cuerpo ranurado G530. En el estado en el que la proyección 520c<sub>4</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G541, la proyección 520c<sub>4</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte ranurada G542 comunicada con la parte ranurada G541. Por tanto, la proyección 520c<sub>4</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 512g<sub>2</sub> de la parte de pared 512g adyacente a la parte ranurada G541.

Los extremos superiores de las paredes 512a y 512e y los extremos superiores de las segundas porciones 512c<sub>2</sub> y 512g<sub>2</sub> de las partes de pared 512c y 512g pueden extenderse en la dirección circunferencial para ser paralelas a un plano horizontal, y pueden estar inclinadas al plano horizontal, en la dirección circunferencial. En particular, los extremos superiores de las partes de pared 512a y 512e pueden estar inclinados de modo que sus alturas se hagan más grandes hacia los respectivos cuerpos ranurados adyacentes G510 y G530, y los extremos superiores de las segundas porciones 512c<sub>2</sub> y 512g<sub>2</sub> de las partes de pared 512c y 512g pueden estar inclinados de tal manera que sus alturas se hagan más grandes hacia las respectivas partes ranuradas adyacentes G521 y G541. En este caso, cuando las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> respectivamente colocadas en los extremos superiores de las partes de pared 512a y 512e y los extremos superiores de las segundas porciones 512c<sub>2</sub> y 512g<sub>2</sub> se mueven hacia los cuerpos ranurados G510 y G530 y las partes ranuradas G521 y G541, las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> necesitan subir las pendientes de los extremos superiores de las partes de pared 512a y 512e y los extremos superiores de las segundas porciones 512c<sub>2</sub> y 512g<sub>2</sub>. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador A12, se puede evitar que las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> se muevan involuntariamente hacia los cuerpos ranurados G510 y G530 y las partes ranuradas G521 y G541.

La matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto se omite su descripción.

Como se ilustra en la figura 61 hasta la figura 63 y la figura 66 hasta la figura 68, el miembro de liberación 550 incluye: una parte de base 552 que tiene una forma de disco; un par de partes de gancho 554a y 554b; una parte de botón 556; y un par de partes de presión 558a y 558b en las que un usuario realiza una operación de presión. El material del miembro de liberación 550 puede ser el mismo que el material de la carcasa 510, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. El miembro de liberación 550 puede estar hecho de un material flexible o elástico.

El par de partes de gancho 554a y 554b se proporciona de manera sobresaliente en la superficie inferior de la parte de base 552 para que sean simétricas con respecto al eje central de la parte de base 552. Las partes de gancho 554a y 554b tienen cada una una forma circular en forma de arco que se extiende a lo largo de la periferia de la parte de base 552 cuando se ven desde la dirección del eje central de la parte de base 552. Las superficies circunferenciales internas de las partes de gancho 554a y 554b son superficies enfrentadas al eje central de la parte de base 552. Los salientes alargados 554c y 554d se proporcionan respectivamente en las superficies circunferenciales internas de las partes de gancho 554a y 554b (véase la figura 68). Los salientes alargados 554c y 554d sobresalen hacia el eje central de la parte de base 552, y se extienden a lo largo de las direcciones radiales de las partes de gancho 554a y 554b (la dirección circunferencial de la parte de base 552).

En el estado completo del aplicador A12, el saliente alargado 554c está acoplado con la parte ranurada 512k de la parte de cuerpo principal 512, y el saliente alargado 554d está acoplado con la parte ranurada 512l de la parte de cuerpo principal 512. Las longitudes de los salientes alargados 554c y 554d en la dirección circunferencial de la parte de base 552 son más pequeñas que las anchuras de las partes ranuradas 512k y 512l en la dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal 512. Por tanto, los salientes alargados 554c y 554d son móviles respectivamente en la dirección circunferencial dentro de las partes ranuradas 512k y 512l. A medida que los salientes alargados 554c y 554d se mueven respectivamente dentro de las partes ranuradas 512k y 512l, el miembro de liberación 550 gira alrededor del eje central de la parte de base 552 (parte de cuerpo principal 512) por medio de las partes de gancho 554a y 554b.

La parte de botón 556 se proporciona en la superficie superior de la parte de base 552. En la duodécima realización, la parte de botón 556 está formada por dos salientes alargados que se extienden en la dirección radial desde el centro de la parte de la base 552, pero puede tener otras configuraciones siempre que el usuario pueda agarrar la parte de botón 556 con los dedos del usuario para girar el miembro de liberación 550. Por ejemplo, la parte de botón 556 puede ser uno o más salientes alargados, pueden ser una o más partes cóncavas proporcionadas en la superficie superior de la parte de base 552, pueden ser uno o más orificios pasantes que pasan a través de la parte de base 552, y pueden ser combinaciones de los mismos.

La parte de presión 558a incluye un primer y segundo cuerpos en forma de placa 558a<sub>1</sub> y 558a<sub>2</sub> y primera y segunda partes salientes 558a<sub>3</sub> y 558a<sub>4</sub>. El primer cuerpo en forma de placa 558a<sub>1</sub> tiene una forma circular en forma de arco que se extiende a lo largo de la periferia de la parte de base 552. Un extremo del primer cuerpo en forma de placa 558a<sub>1</sub> está integralmente conectado a la parte de gancho 554a. El otro extremo del primer cuerpo en forma de placa 558a<sub>1</sub> se extiende hacia el lado opuesto a la parte de presión 558b y hasta la proximidad de la parte recortada 514a

de la parte de cuerpo principal 512. El otro extremo del primer cuerpo en forma de placa 558a<sub>1</sub> está más separado hacia afuera de la parte de base 552 con una distancia creciente desde la parte de gancho 554a. El segundo cuerpo en forma de placa 558a<sub>2</sub> tiene una forma rectangular. Una superficie principal del segundo cuerpo en forma de placa 558a<sub>2</sub> está opuesta a la periferia de la parte de base 552 y la superficie circunferencial exterior de la parte de cuerpo principal 512.

Las primera y segunda partes salientes 558a<sub>3</sub> y 558a<sub>4</sub> se extienden desde la superficie principal del segundo cuerpo en forma de placa 558a<sub>2</sub> hacia la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 512. La primera parte saliente 558a<sub>3</sub> es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma triangular cuando se ve desde arriba. En el estado completo del aplicador A12, el lado oblicuo de la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> se enfrenta hacia la parte recortada 512i de la parte de cuerpo principal 512, y su altura es mayor hacia el primer cuerpo en forma de placa 558a<sub>1</sub>. La segunda parte saliente 558a<sub>4</sub> se encuentra debajo de la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> y más cerca del borde lateral opuesto al primer cuerpo en forma de placa 558a<sub>1</sub>, del segundo cuerpo en forma de placa 558a<sub>2</sub>.

La parte de presión 558a puede adquirir un primer estado y un segundo estado. En el primer estado, no se ejerce una fuerza de presión sobre el segundo cuerpo en forma de placa 558a<sub>2</sub>, y la parte de presión 558a no está deformada. El segundo estado es un estado después de que se ejerce una fuerza de presión sobre el segundo cuerpo en forma de placa 558a<sub>2</sub> y la parte de presión 558a por tanto se deforma. En el segundo estado después de la deformación, el segundo cuerpo en forma de placa 558a<sub>2</sub> se acerca a la periferia de la parte de base 552 y la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 512, y la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> se inserta en la parte de cuerpo principal 512 a través de una región sobre la parte de pared 512a, de la parte recortada 512i, mientras que la segunda parte saliente 558a<sub>4</sub> se inserta en la parte de cuerpo principal 512 a través del cuerpo de la ranura G510.

La parte de presión 558b incluye el primer y el segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>1</sub> y 558b<sub>2</sub> y primera y segunda partes salientes 558b<sub>3</sub> y 558b<sub>4</sub>. El primer cuerpo en forma de placa 558b<sub>1</sub> tiene una forma circular en forma de arco que se extiende a lo largo de la periferia de la parte de base 552. Un extremo del primer cuerpo en forma de placa 558b<sub>1</sub> está integralmente conectado a la parte de gancho 554b. El otro extremo del primer cuerpo en forma de placa 558b<sub>3</sub> se extiende hacia el lado opuesto a la parte de presión 558a y hasta la proximidad de la parte recortada 514b de la parte de cuerpo principal 512. El otro extremo del primer cuerpo en forma de placa 558b<sub>1</sub> está más espaciado hacia afuera, separado de la parte de base 552 con una distancia creciente desde la parte de gancho 554b. El segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>2</sub> tiene una forma rectangular. Una superficie principal del segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>2</sub> está opuesta a la periferia de la parte de base 552 y la superficie circunferencial exterior de la parte de cuerpo principal 512.

Las primera y segunda partes salientes 558b<sub>3</sub> y 558b<sub>4</sub> se extienden desde la superficie principal del segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>2</sub> hacia la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 512. La primera parte de la protuberancia 558b<sub>3</sub> es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma triangular cuando se ve desde arriba. En el estado completo del aplicador A12, el lado oblicuo de la primera parte saliente 558b<sub>3</sub> se enfrenta hacia la parte recortada 512j de la parte de cuerpo principal 512, y su altura es mayor hacia el primer cuerpo en forma de placa 558b<sub>1</sub>. La segunda parte saliente 558b<sub>4</sub> se encuentra debajo de la primera parte saliente 558b<sub>3</sub> y más cerca del borde lateral opuesto al primer cuerpo en forma de placa 558b<sub>1</sub>, del segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>2</sub>.

La parte de presión 558b puede tomar un primer estado y un segundo estado. En el primer estado, no se ejerce una fuerza de presión sobre el segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>2</sub>, y la parte de presión 558b no está deformada. El segundo estado es un estado después de que se ejerce una fuerza de presión sobre el segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>2</sub> y la parte de presión 558b por tanto se deforma. En el segundo estado después de la deformación, el segundo cuerpo en forma de placa 558b<sub>2</sub> se acerca a la periferia de la parte de base 552 y la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 512, y la primera parte saliente 558b<sub>3</sub> se inserta en la parte de cuerpo principal 512 a través de una región sobre la parte de la pared 512e, de la parte recortada 512j, mientras que la segunda parte saliente 558b<sub>4</sub> se inserta en la parte de cuerpo principal 512 a través del cuerpo ranurado G530.

Es deseable que el aplicador A12 tenga una forma que permita una fácil sujeción y una fácil aplicación (fácil punción) de las microagujas 32 a la piel del animal (incluido un ser humano). Por tanto, se puede proporcionar un rebaje o un escalón en la superficie del miembro de liberación 550. Se puede formar un surco fino en la superficie del miembro de liberación 550, o se puede proporcionar una capa de revestimiento no resbaladiza sobre el mismo, por lo que la superficie del miembro de liberación 550 puede ser rugosa. Se puede formar un orificio pasante en la carcasa 510 o el miembro de liberación 550 con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso.

#### 60 [12.2] Método de fabricación de un aplicador

A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A12. En primer lugar, la placa de pistón 520 se coloca en la parte de cuerpo principal 512 a través de procedimientos similares al primer, cuarto y tercer pasos en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, que se realizan en el orden establecido (véase la figura 70 que se describirá más adelante).

En esta ocasión, dado que las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> se colocan respectivamente en las partes de pared 512a y 512e y las segundas partes 512c<sub>2</sub> y 512g<sub>2</sub> de las partes de pared 512c y 512g, incluso si la parte de cubierta 514 y la placa de pistón 520 comprimen el resorte helicoidal cónico 40, la placa de pistón 520 no es empujada hacia afuera en la dirección hacia abajo por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 520 está bloqueada con la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512). Por consiguiente, como se ilustra en la figura 71 que se describirá más adelante, la placa de pistón 520 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la cubierta 514 dentro de la parte de cuerpo principal 512, en el estado donde la parte de cubierta 514 y la placa de pistón 520 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde la placa de pistón 520 está bloqueada con la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512) y donde la parte de cubierta 514 y la placa de pistón 520 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en adelante "estado bloqueado".

El bloqueo de la placa de pistón 520 con la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512) en su posición de retracción como se ha descrito anteriormente también se conoce como armado. En la presente realización de ejemplo, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40, y por lo tanto la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 520 y la parte de cubierta 514 se vuelve ligeramente más grande que el diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 520 está bloqueada (armada) con la carcasa 510 (véase la figura 71). Cabe considerar que, dependiendo de la configuración de la placa de pistón 520, la placa de pistón 520 puede acercarse extremadamente a la parte de cubierta 514, y la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 520 y la parte de cubierta 514 puede volverse equivalente al diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 520 está bloqueada (armada) con la carcasa 510.

Posteriormente, los salientes alargados 554c y 554d de las partes de gancho 554a y 554b se acoplan respectivamente con las partes ranuradas 512k y 512l, y el miembro de liberación 550 está unido así a la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512) de modo que, los salientes alargados 554c y 554d están ubicados respectivamente en los lados de un extremo de las partes ranuradas 512k y 512l. En este momento, como se ilustra en la figura 61 y la figura 62, la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> no se opone a la parte recortada 512i pero se opone a la superficie circunferencial exterior de la parte de pared 512b, y la segunda parte saliente 558a<sub>4</sub> no se opone al cuerpo ranurado G510 pero se opone a la superficie circunferencial externa de la parte de pared 512a. De manera similar, la primera parte saliente 558b<sub>3</sub> no se opone a la parte recortada 512j pero se opone a la superficie circunferencial exterior de la parte de pared 512f, y la segunda parte saliente 558b<sub>4</sub> no se opone al cuerpo ranurado G530 pero se opone a la superficie circunferencial exterior de la parte de pared 512e.

A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se completa el montaje del aplicador A12. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A12 después de su fabricación y envío. Así mismo, incluso si el usuario presiona las partes de presión 558a y 558b, las partes de presión 558a y 558b no se insertan en la parte de cuerpo principal 512, y por lo tanto se mantienen los primeros estados de las partes de presión 558a y 558b (véase la figura 61 y figura 62). Es decir, las primeras partes salientes 558a<sub>3</sub> y 558b<sub>3</sub> no pueden entrar en contacto con las proyecciones 520c<sub>1</sub> y 520c<sub>3</sub>.

### [12.3] Método de uso del aplicador

A continuación, se describe el método de uso del aplicador A12. En primer lugar, el usuario mueve respectivamente los salientes alargados 554c y 554d a los otros lados extremos de las partes ranuradas 512k y 512l apretando la parte de botón 556 y girando el miembro de liberación 550 (véase la figura 69 a la figura 71). Esto desbloquea el miembro de liberación 550 y permite que las partes de presión 558a y 558b se muevan hacia la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512). En este momento, como se ilustra en la figura 70 y la figura 71, el lado oblicuo de la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> se opone a la proyección 520c<sub>6</sub> y el lado oblicuo de la primera parte saliente 558b<sub>3</sub> se opone a la proyección 520c<sub>3</sub>.

Posteriormente, el usuario coloca el aplicador A12 con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. El usuario empuja las partes de presión 558a y 558b hacia la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512) mientras que el aplicador A12 se mantiene posicionado. En consecuencia, el lado oblicuo de la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> se apoya contra la proyección 520c<sub>6</sub> y el lado oblicuo de la primera parte saliente 558b<sub>3</sub> se apoya contra la proyección 520c<sub>3</sub>. Si el usuario empuja aún más las partes de presión 558a y 558b hacia la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512), la proyección 520c<sub>1</sub> se empuja en la dirección normal al lado oblicuo de la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> mientras que se desliza sobre el lado oblicuo del mismo, y la proyección 520c<sub>3</sub> se empuja en la dirección normal al lado oblicuo de la primera parte saliente 558b<sub>3</sub> mientras que se desliza sobre el lado oblicuo de la misma. En consecuencia, se ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón 520, con el resultado de que la placa de pistón 520 gira (véase la figura 72 a la figura 74). Por consiguiente, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 520 con la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40 (véase la figura 74).

Si el usuario empuja las partes de presión 558a y 558b hacia la carcasa 510 (parte de cuerpo principal 512), la

segunda parte saliente 558a<sub>4</sub> se inserta en la parte de cuerpo principal 512 a través del cuerpo ranurado G510, y la segunda parte saliente 558b<sub>4</sub> se inserta en la parte de cuerpo principal 512 a través del cuerpo ranurado G530. Dado que la segunda parte saliente 558a<sub>4</sub> se encuentra debajo de la primera parte saliente 558a<sub>3</sub> y la segunda parte saliente 558b<sub>4</sub> se encuentra debajo de la primera parte saliente 558b<sub>3</sub>, los estados de inserción de las segundas partes salientes 558a<sub>4</sub> y 558b<sub>4</sub> en la parte de cuerpo principal 512 se logran después de que la placa de pistón 520 pasa por las segundas partes salientes 558a<sub>4</sub> y 558b<sub>4</sub>. Por tanto, después de que la placa de pistón 520 alcance una posición de acción sobre la piel, el movimiento de la placa de pistón 520 está restringido por las segundas partes salientes 558a<sub>4</sub> y 558b<sub>4</sub>.

10 [12.4] Acciones

La duodécima realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

15 Antes del uso del aplicador A12 de acuerdo con la duodécima realización, los salientes alargados 554c y 554d están ubicados respectivamente en los lados de un extremo de las partes ranuradas 512k y 512l, y el miembro de liberación 550 está bloqueado. Por tanto, incluso si el usuario presiona las partes de presión 558a y 558b, las partes de presión 558a y 558b no se insertan en la parte de cuerpo principal 512, y por lo tanto se mantienen los primeros estados de las partes de presión 558a y 558b. Es decir, las primeras partes salientes 558a<sub>3</sub> y 558b<sub>3</sub> no pueden entrar en contacto con las proyecciones 520c<sub>1</sub> y 520c<sub>3</sub>. Por tanto, el miembro de liberación 550 puede evitar el mal funcionamiento del aplicador A12. Además, en el momento del uso, solo es necesario girar el miembro de liberación 550 y, por lo tanto, la preparación para el uso puede completarse mediante una operación simple.

25 En el aplicador A12 de acuerdo con la duodécima realización, el miembro de liberación 550 está provisto de las segundas partes salientes (piezas de acoplamiento) 558a<sub>4</sub> y 558b<sub>4</sub> para acoplarse con la placa de pistón 520 que ha alcanzado la posición de acción sobre la piel. Por tanto, después de que la placa de pistón 520 alcance la posición de acción sobre la piel, el movimiento de la placa de pistón 520 está restringido por las segundas partes salientes 558a<sub>4</sub> y 558b<sub>4</sub>. Por tanto, un rebote de la placa de pistón 520 hacia la parte de cubierta 514 es suprimido por las segundas partes salientes 558a<sub>4</sub> y 558b<sub>4</sub>. Como resultado, la certeza de una punción en la piel con las microagujas 32 se puede mejorar.

30 [13] Decimotercera Realización

35 [13.1] Configuración del aplicador

A continuación, se describe una configuración de un aplicador A13 de acuerdo con una decimotercera realización con referencia a la figura 75 hasta la figura 78. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección hacia arriba de la figura 75, la figura 76 y la figura 78, y el término "abajo" corresponde a la dirección hacia abajo de la figura 75, la figura 76 y la figura 78. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A13.

45 El aplicador A13 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal tal como un ser humano a través de la piel del animal. El aplicador A13 incluye una carcasa 610, una placa de pistón 620, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40, un primer miembro de liberación 650 y un segundo miembro de liberación 660.

50 Como se ilustra en la figura 76 hasta la figura 78, la carcasa 610 incluye: una parte de cuerpo principal 612 que tiene el eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo y que tiene una forma cilíndrica; una parte de cubierta 614 dispuesta en el lado del extremo superior de la parte de cuerpo principal 612; y una parte de pestaña circular en forma de anillo 616 dispuesta en el lado del extremo inferior de la parte de cuerpo principal 612. La resistencia y el material de la carcasa 610 pueden ser los mismos que los de la carcasa 10 del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

55 La parte de cuerpo principal 612 incluye partes de pared 612a a 612h, teniendo cada una de ellas una forma circular en forma de arco cuando se ve desde arriba. Las partes de pared 612a a 612h están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (el lado de la parte de cubierta 614) de la parte de cuerpo principal 612. Las partes de pared adyacentes respectivas de las partes de pared 612a a 612h están integradas entre sí (véase la figura 77). La parte de pared 612a y la parte de pared 612e están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 612 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 612b y la parte de pared 612f están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 612 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 612c y la parte de pared 612g están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 612 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. La parte de pared 612d y la parte de pared 612h están opuestas entre sí con el eje de la parte de cuerpo principal 612 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba.

65 La parte de cuerpo principal 612 está provista de partes recortadas 612i y 612j en posiciones que corresponden

respectivamente a las partes de pared 612a y 612e. Las partes recortadas 612i y 612j están opuestas entre sí con el eje central de la parte de cuerpo principal 612 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. Por tanto, la altura de la parte de pared 612a se hace más pequeña por la existencia de la parte recortada 612i, y el extremo superior de la misma no alcanza la parte de cubierta 614. La altura de la parte de pared 612e se hace más pequeña por la existencia de la parte recortada 612j, y el extremo superior de la misma no alcanza la parte de cubierta 614.

Las partes ranuradas 612k y 612l se proporcionan en la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 612 en posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 612c y 612g. Las partes ranuradas 612k y 612l están ubicadas más cerca del extremo superior de la parte de cuerpo principal 612, y se extienden a lo largo de la dirección circunferencial.

En la superficie interna de la parte de pared 612a, una parte ranurada G611 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 612h, y una parte ranurada G612 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 612a. La parte ranurada G611 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 612a hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G612 se extiende en la dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal 612 desde la parte de pared 612h, y no alcanza la parte de pared 612b. La parte ranurada G612 se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G611. Por tanto, la parte de pared 612a incluye: una primera porción 612a<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G611, excepto la parte del extremo inferior de la misma; una segunda porción 612a<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G612 y una porción más gruesa debajo de la parte ranurada G612; y una tercera porción 612a<sub>3</sub> que es más gruesa que la primera porción 612a<sub>1</sub> sobre toda la región en la dirección de arriba-abajo.

En la superficie interna de la parte de pared 612c, una parte ranurada G621 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 612b, y una parte ranurada G622 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 612c. La parte ranurada G621 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 612c hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G622 se extiende desde la parte de pared 612b hasta la parte de pared 612d, y se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G621. Por tanto, la parte de pared 612c incluye: una primera porción 612c<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G621, excepto la parte inferior de la misma; y una segunda porción 612c<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G622 y una parte más gruesa debajo de la parte ranurada G622.

En la superficie interna de la parte de pared 612e, una parte ranurada G631 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 612d, y una parte ranurada G632 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 612e. La parte ranurada G631 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 612e hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G632 se extiende en la dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal 612 desde la parte de pared 612d, y no alcanza la parte de pared 612f. La parte ranurada G632 se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G631. Por tanto, la parte de pared 612e incluye: una primera porción 612e<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G631, excepto la parte inferior de la misma; una segunda porción 612e<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G632 y una porción más gruesa debajo de la parte ranurada G632; y una tercera porción 612e<sub>3</sub> que es más gruesa que la primera porción 612e<sub>1</sub> sobre toda la región en la dirección de arriba-abajo.

En la superficie interna de la parte de la pared 612g, una parte ranurada G641 que se extiende en la dirección de arriba-abajo se proporciona más cerca de la parte de pared 612f, y una parte ranurada G642 que se extiende en la dirección circunferencial se proporciona en la proximidad del extremo superior de la parte de pared 612g. La parte ranurada G641 se extiende desde la proximidad del extremo inferior de la parte de pared 612g hasta el extremo superior de la misma. La parte ranurada G642 se extiende desde la parte de pared 612f hasta la parte de pared 612h, y se comunica con el extremo superior de la parte ranurada G641. Por tanto, la parte de pared 612g incluye: una primera porción 612g<sub>1</sub> que se estrecha por la existencia de la parte ranurada G641, excepto la parte del extremo inferior de la misma; y una segunda porción 612g<sub>2</sub> que tiene una parte de extremo superior estrechada por la existencia de la parte ranurada G642 y una parte más gruesa debajo de la parte ranurada G642.

La parte de cubierta 614 es un cuerpo en forma de placa que tiene una forma circular. La parte periférica de la superficie inferior de la parte de cubierta 614 está integrada con los extremos superiores de las partes de pared 612b a 612d y 612f a 612h. Por tanto, la parte de cubierta 614 cierra el extremo superior de la parte de cuerpo principal 612.

La parte de cubierta 614 está provista de partes recortadas 614a y 614b en posiciones que corresponden respectivamente a las partes de pared 612a y 612e cuando se ve desde arriba. Las partes recortadas 614a y 614b están opuestas entre sí con el eje de la parte de cubierta 614 centrado entre ellas, cuando se ve desde arriba. Las partes recortadas 614a y 614b están ambas cóncavas hacia el centro de la parte de cubierta 614.

La parte de pestaña 616 sobresale hacia afuera desde el extremo inferior de la parte de cuerpo principal 612. En el

momento de utilizar el aplicador A13, la parte de pestaña 616 hace que el área de contacto con la piel sea más grande y, por lo tanto, una presión aplicada a la piel puede hacerse más pequeña. Cuatro miembros de pasador 616a a 616d se erigen en la superficie superior de la parte de pestaña 616. Los miembros de pasador 616a a 616d funcionan como medios de guía para guiar el segundo miembro de liberación 660 en la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612. El miembro de pasador 616a se opone a la superficie circunferencial externa de la parte de pared 612b. El miembro de pasador 616b se opone a la superficie circunferencial exterior de la parte de pared 612d. El miembro de pasador 616c se opone a la superficie circunferencial exterior de la parte de pared 612f. El miembro de pasador 616d se opone a la superficie circunferencial exterior de la parte de pared 612h.

La placa de pistón 620 está alojada en la parte de cuerpo principal 612, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 612 dentro de la parte de cuerpo principal 612. El material de la placa de pistón 620 puede ser el mismo que el material de la carcasa 610, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 76, la placa de pistón 620 incluye: un cuerpo principal en forma de disco 620a; y un miembro cilíndrico 620b que se extiende hacia arriba desde la periferia del cuerpo principal 620a. Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 620a con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 620. Además, se puede proporcionar un saliente alargado o similar en la superficie superior (la superficie sobre la cual está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 620a con el fin de mejorar la rigidez de la placa de pistón 620. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 620a sea plana, en consideración de hacer que la placa de pistón 620 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior del cuerpo principal 620a puede tener otras formas que la forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 620a puede seleccionarse adecuadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).

El diámetro interno del miembro cilíndrico 620b se establece para que sea mayor que el diámetro máximo D1 del resorte helicoidal cónico 40. La altura del miembro cilíndrico 620b no está particularmente limitada siempre que el miembro cilíndrico 620b pueda funcionar como dicho tope que evita que el resorte helicoidal cónico 40 caiga de la placa de pistón 620 durante su movimiento en la dirección radial. Por ejemplo, en el caso donde se desee minimizar la altura del aplicador A13, la altura del miembro cilíndrico 620b puede ajustarse para que sea equivalente al grosor de un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40. En el caso donde el tope para el resorte helicoidal cónico 40 no sea necesario, la placa de pistón 620 no necesita incluir el miembro cilíndrico 620b. Incluso en el caso donde la placa de pistón 620 no incluya el miembro cilíndrico 620b, si en el cuerpo principal 620a se forma una ranura en forma de anillo en la que se puede colocar el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40, la función como tope para el resorte helicoidal cónico 40 puede ser realizada por la ranura en forma de anillo. En el caso donde se proporcione dicho tope para el resorte helicoidal cónico 40, se puede evitar un fallo en la colocación del resorte helicoidal cónico 40 con respecto a la placa de pistón 620 en el momento de disponer el resorte helicoidal cónico 40 en la superficie superior de la placa de pistón 620 y unir los dos al interior de la carcasa 610.

Una pluralidad de proyecciones (en la decimotercera realización, cuatro proyecciones) 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> se proporciona en la periferia (en la superficie circunferencial exterior) de la placa de pistón 620, y las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> sobresalen hacia afuera en la dirección radial (la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la placa de pistón). Las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> están dispuestas en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (el lado de la superficie superior de la placa de pistón 620 en la que se coloca el resorte helicoidal cónico 40), con intervalos dados en la dirección circunferencial. En la decimotercera realización, las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> son cuerpos en forma de placa, cada una con forma trapezoidal. Como alternativa, las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> pueden tener otras formas (por ejemplo, una forma columnar, una forma de prisma poligonal, una forma de pilar deformado, una forma cónica circular, una forma piramidal poligonal, una forma cónica circular truncada y una forma piramidal poligonal truncada) siempre que se bloquee con las segundas porciones 612a<sub>2</sub>, 612c<sub>2</sub>, 612e<sub>2</sub> y 612g<sub>2</sub> de las partes de pared 612a, 612e, 612e y 612g es posible y el movimiento en las partes ranuradas G611, G621, G631 y G641 es posible.

La proyección 620c<sub>1</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G611 dentro de la parte ranurada G611. La proyección 620c<sub>2</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G621 dentro de la parte ranurada G621. La proyección 620c<sub>3</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G631 dentro de la parte ranurada G631. La proyección 620c<sub>4</sub> es móvil a lo largo de la dirección de extensión de la parte ranurada G641 dentro de la parte ranurada G641. Por tanto, la placa de pistón 620 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo largo de las direcciones de extensión de las partes ranuradas G611, G621, G631 y G641 (la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612).

En el estado donde la proyección 620c<sub>1</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G611, la proyección 620c<sub>1</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte ranurada G612 comunicada con la parte ranurada G611. Por tanto, la proyección 620c<sub>1</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 612a<sub>2</sub> de la parte de pared 612a adyacente a la parte ranurada G611. En el estado donde la proyección 620c<sub>2</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G621, la proyección 620c<sub>2</sub> es móvil en la dirección horizontal



dentro de la parte ranurada G622 comunicada con la parte ranurada G621. Por tanto, la proyección 620c<sub>2</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 612c<sub>2</sub> de la parte de pared 612c adyacente a la parte ranurada G621.

- 5 En el estado donde la proyección 620c<sub>3</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G631, la proyección 620c<sub>3</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte ranurada G632 comunicada con la parte ranurada G631. Por tanto, la proyección 620c<sub>3</sub> se puede colocar en el extremo superior de la parte de pared 612e adyacente a la parte ranurada G631. En el estado donde la proyección 620c<sub>4</sub> está ubicada en el lado del extremo superior de la parte ranurada G641, la proyección 620c<sub>4</sub> es móvil en la dirección horizontal dentro de la parte ranurada G642 comunicada con la parte ranurada G641. Por tanto, la proyección 620c<sub>4</sub> se puede colocar en el extremo superior de la segunda porción 612g<sub>2</sub> de la parte de pared 612g adyacente a la parte ranurada G641.

15 Los extremos superiores de las segundas porciones 612a<sub>2</sub>, 612c<sub>2</sub>, 612e<sub>2</sub> y 612g<sub>2</sub> de las partes de pared 612a, 612e, 612e y 612g pueden extenderse en la dirección circunferencial para ser paralelos a un plano horizontal, y pueden estar inclinados al plano horizontal, en la dirección circunferencial. En particular, los extremos superiores de las segundas porciones 612a<sub>2</sub>, 612c<sub>2</sub>, 612e<sub>2</sub> y 612g<sub>2</sub> pueden estar inclinados de tal manera que sus alturas se hagan más grandes hacia las respectivas partes ranuradas adyacentes G611, G621, G631 y G641. En este caso, cuando las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> respectivamente colocadas en los extremos superiores de las segundas porciones 612a<sub>2</sub>, 612c<sub>2</sub>, 612e<sub>2</sub> y 612g<sub>2</sub> se mueven hacia las partes ranuradas G611, G621, G631 y G641, las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> necesitan subir las pendientes de los extremos superiores de las segundas porciones 612a<sub>2</sub>, 612c<sub>2</sub>, 612e<sub>2</sub> y 612g<sub>2</sub>. Por tanto, incluso si se aplica un impacto o similar desde el exterior al aplicador A13, se puede evitar que las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> se muevan involuntariamente en las partes ranuradas G611, G621, G631 y G641.

- 25 La matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto se omite su descripción.

30 Como se ilustra en la figura 76, el primer miembro de liberación 650 incluye un cuerpo principal 652 que tiene una forma cilíndrica, un par de proyecciones 654a y 654b, un par de partes salientes 656a y 656b, y cuatro salientes alargados 658a a 658d. El material del primer miembro de liberación 650 puede ser el mismo que el material de la carcasa 610, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. El primer miembro de liberación 650 puede estar hecho de un material flexible o elástico.

35 En el estado completo del aplicador A13, el cuerpo principal 652 se inserta alrededor de la superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal 612 de la carcasa 610, y cubre la superficie circunferencial externa. El diámetro interno del cuerpo principal 652 está configurado para ser equivalente o ligeramente mayor que el diámetro externo de la parte de cuerpo principal 612. Por tanto, el cuerpo principal 652 es relativamente giratorio con respecto a la parte de cuerpo principal 612.

40 El par de proyecciones 654a y 654b se proporciona de manera sobresaliente en la superficie circunferencial interna del cuerpo principal 652 para enfrentar el eje central del cuerpo principal 652. Las proyecciones 654a y 654b están ubicadas de manera opuesta entre sí en la superficie circunferencial interna del cuerpo principal 652. En el estado completo del aplicador A13, la proyección 654a se inserta en la parte ranurada 612k de la parte de cuerpo principal 612, y se acopla con la parte ranurada 612k. En el estado completo del aplicador A13, la proyección 654b se inserta en la parte ranurada 612l de la parte de cuerpo principal 612, y se acopla con la parte ranurada 612l. Por tanto, las proyecciones 654a y 654b son móviles respectivamente dentro de las partes ranuradas 612k y 612l.

50 El par de partes salientes 656a y 656b se proporciona de manera sobresaliente en la superficie circunferencial interna del cuerpo principal 652 para hacer frente al eje central del cuerpo principal 652. Las partes salientes 656a y 656b están situadas de manera opuesta entre sí en la superficie circunferencial interna del cuerpo principal 652. En el estado completo del aplicador A13, la parte saliente 656a se inserta en la parte recortada 612i de la parte de cuerpo principal 612. En el estado completo del aplicador A13, la parte saliente 656b se inserta en la parte recortada 612j de la parte de cuerpo principal 612.

55 Los cuatro salientes alargados 658a a 658d se proporcionan en la superficie circunferencial exterior del cuerpo principal 652. Los salientes alargados 658a a 658d se extienden desde la parte extrema inferior del cuerpo principal 652 hasta la parte central del mismo a lo largo de la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612 (la dirección del eje central del cuerpo principal 652). En el estado completo del aplicador A13, el saliente alargado 658a está opuesto a la parte de pared 612a de la parte de cuerpo principal 612, el saliente alargado 658b se opone a la parte de la pared 612c de la parte de cuerpo principal 612, el saliente alargado 658c se opone a la parte de la pared 612e de la parte de cuerpo principal 612, y el saliente alargado 658d se opone a la parte de la pared 612g de la parte de cuerpo principal 612.

65 Como se ilustra en la figura 75 y la figura 76, el segundo miembro de liberación 660 incluye; una parte de pared lateral 662 que tiene una forma tubular, y una parte de placa superior en forma de disco 664 dispuesta en la parte de extremo superior de la parte de pared lateral 662. El material del segundo miembro de liberación 660 puede ser el

mismo que el material de la carcasa 610, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. El segundo miembro de liberación 660 puede estar hecho de un material flexible o elástico.

5 La parte de la pared lateral 662 incluye las primera a cuarta porciones 662a a 662d, cada una de ellas con forma de arco circular y las quinta a octava porciones 662e a 662h, cada una con forma de C cuando se ve desde la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612. Las primera a cuarta porciones 662a a 662d están ubicadas en una circunferencia que tiene el mismo radio. Las partes recortadas 666a a 666d se forman respectivamente en las partes de extremo inferior de las primera a cuarta porciones 662a a 662d. En el estado completo del aplicador A13, el segundo miembro de liberación 660 está unido a la carcasa 610 de manera que las partes recortadas 666a a 666d rodean respectivamente los salientes alargados 658a a 658d.

15 La parte recortada 666a tiene: un par de primer y segundo lados que se extienden sustancialmente paralelos entre sí a lo largo de la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612; un tercer lado que se extiende a lo largo de la dirección circunferencial de la primera porción 662a; y un cuarto lado que se extiende para cruzarse con la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612 y la dirección circunferencial de la primera porción 662a. El primer lado está ubicado más cerca de la quinta porción 662e, y el segundo lado está ubicado más cerca de la octava porción 662h. La longitud del primer lado es menor que la longitud del segundo lado. Un extremo del tercer lado está conectado al extremo superior del segundo lado, y el otro extremo del tercer lado se extiende hacia la quinta porción 662e. La longitud del tercer lado es menor que la distancia entre el primer y el segundo lado. Un extremo del cuarto lado está conectado al extremo superior del primer lado, y el otro extremo del cuarto lado está conectado al otro extremo del tercer lado. Por consiguiente, el cuarto lado está inclinado desde el lado del extremo inferior de la primera porción 662a al lado del extremo superior del mismo desde el primer lado hacia el segundo lado cuando se ve desde el lateral. Las formas de las partes recortadas 666b a 666d son similares a las de la parte recortada 666a, y por lo tanto se omite su descripción.

25 La quinta porción 662e acopla integralmente las primera y segunda porciones 662a y 662b entre sí. La sexta porción 662f acopla integralmente las segunda y tercera porciones 662b y 662c entre sí. La séptima porción 662g acopla integralmente las tercera y cuarta porciones 662c y 662d entre sí. La octava porción 662h acopla integralmente las cuarta y primera porciones 662d y 662a entre sí. Es decir, la primera porción 662a, la quinta porción 662e, la segunda porción 662b, la sexta porción 662f, la tercera porción 662c, la séptima porción 662g, la cuarta porción 662d y la octava porción 662h están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba. Las quinta a octava porciones 662e a 662h tienen cada una una forma tubular dividida por la mitad. Por tanto, en el caso donde partes cóncavas de las quinta a octava porciones 662e a 662h se oponen respectivamente a los miembros de pasador 616a a 616d, los miembros de pasador 616a a 616d pueden insertarse respectivamente a través de las quinta a octava porciones 662e a 662h. Por consiguiente, los miembros de pasador 616a a 616d funcionan como medios de guía para guiar el segundo miembro de liberación 660 en las direcciones extendidas del mismo.

40 En el estado completo del aplicador A13, la parte de la pared lateral 662 se inserta alrededor de la superficie circunferencial externa del cuerpo principal 652 del primer miembro de liberación 650, y cubre la superficie circunferencial externa. El diámetro interno de la parte de la pared lateral 662 está configurado para ser equivalente o ligeramente mayor que el diámetro externo del cuerpo principal 652.

#### [13.2] Método de fabricación de un aplicador

45 A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A13. En primer lugar, la placa de pistón 620 se coloca en la parte de cuerpo principal 612 a través de procedimientos similares al primer, cuarto y tercer pasos en el método de fabricación del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, que se realizan en el orden establecido (véase la figura 81 que se describirá más adelante).

50 En esta ocasión, dado que las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> se colocan respectivamente en las segundas porciones 612a<sub>2</sub>, 612c<sub>2</sub>, 612e<sub>2</sub> y 612g<sub>2</sub> de las partes de pared 612a, 612c, 612e y 612g, incluso si la parte de cubierta 614 y la placa de pistón 620 comprimen el resorte helicoidal cónico 40, la placa de pistón 620 no es empujada hacia afuera en la dirección hacia abajo por el resorte helicoidal cónico 40. Es decir, la placa de pistón 620 está bloqueada con la carcasa 610 (parte de cuerpo principal 612). Por consiguiente, la placa de pistón 620 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la cubierta 614 dentro de la parte de cuerpo principal 612, en el estado donde la parte de cubierta 614 y la placa de pistón 620 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde la placa de pistón 620 está bloqueada con la carcasa 610 (parte de cuerpo principal 612) y donde la parte de cubierta 614 y la placa de pistón 620 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en adelante "estado bloqueado".

65 El bloqueo de la placa de pistón 620 con la carcasa 610 (parte de cuerpo principal 612) en su posición de retracción como se ha descrito anteriormente también se conoce como armado. En la presente realización de ejemplo, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40, y por lo tanto la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 620 y la parte de cubierta 614 se vuelve ligeramente más grande que el diámetro del cable, en el

estado donde la placa de pistón 620 está bloqueada (armada) con la carcasa 610. Cabe considerar que, dependiendo de la configuración de la placa de pistón 620, la placa de pistón 620 puede acercarse extremadamente a la parte de cubierta 614, y la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la placa de pistón 620 y la parte de cubierta 614 puede volverse equivalente al diámetro del cable, en el estado donde la placa de pistón 620 está bloqueada (armada) con la carcasa 610.

Posteriormente, las proyecciones 654a y 654b del primer miembro de liberación 650 se acoplan respectivamente con las partes ranuradas 612k y 612l, y el primer miembro de liberación 650 está unido así a la carcasa 610 (parte de cuerpo principal 612) de modo que los salientes alargados 654c y 654d están respectivamente ubicados en los lados de un extremo de las partes ranuradas 612k y 612l. En este momento, como se ilustra en la figura 81, la parte saliente 656a del primer miembro de liberación 650 está ubicada en la tercera porción 612a<sub>3</sub> de la parte de pared 612a y lateral a la proyección 620c<sub>1</sub> de la placa de pistón 620. De manera similar, la parte saliente 656b del primer miembro de liberación 650 está ubicada en la tercera porción 612c<sub>3</sub> de la parte de pared 612c y lateral a la proyección 620c<sub>3</sub> de la placa de pistón 620.

Posteriormente, el segundo miembro de liberación 660 está unido a la carcasa 610 para cubrir el primer miembro de liberación 650. En este momento, las partes recortadas 666a a 666d rodean respectivamente los salientes alargados 658a a 658d. En este momento, los extremos delanteros de los miembros de pasador 616a a 616d no se oponen respectivamente a las partes cóncavas de las quinta a octava porciones 662e a 662h, pero se oponen respectivamente a las primera y cuarta porciones 662a a 662d. Por consiguiente, los miembros de pasador 616a a 616d no se insertan respectivamente en las quinta a octava porciones 662e a 662h, y el segundo miembro de liberación 660 no puede moverse por debajo de los miembros de pasador 616a a 616d. Es decir, los miembros de pasador 616a a 616d funcionan como topes para restringir el movimiento del segundo miembro de liberación 660.

A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se completa el montaje del aplicador A13. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A13 después de su fabricación y envío.

#### [13.3] Método de uso del aplicador

A continuación, se describe el método de uso del aplicador A13. En primer lugar, el usuario opone respectivamente los extremos delanteros de los miembros de pasador 616a a 616d a las partes cóncavas de las quinta a octava porciones 662e a 662h pellizcando el segundo miembro de liberación 660 y girando el segundo miembro de liberación 660 (véase la figura 79 y la figura 80). Esto desbloquea el segundo miembro de liberación 660 y permite que el segundo miembro de liberación 660 se mueva hacia la parte de pestaña 616. En este momento, como se ilustra en la figura 79 y la figura 80, los cuartos lados (lados oblicuos) de las partes recortadas 666a a 666d están respectivamente opuestos a los extremos delanteros de los salientes alargados 658a a 658d.

Posteriormente, el usuario coloca el aplicador A13 con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. El usuario empuja el segundo miembro de liberación 660 hacia la carcasa 610 (parte de cuerpo principal 612) mientras que el aplicador A13 se mantiene posicionado. En consecuencia, el segundo miembro de liberación 660 es guiado para acercarse a la parte de pestaña 616 a lo largo de las direcciones de extensión de los miembros de pasador 616a a 616d. En este momento, los cuartos lados (lados oblicuos) de las partes recortadas 666a a 666d, respectivamente, se apoyan contra los extremos delanteros de los salientes alargados 658a a 658d. Si el usuario empuja aún más el segundo miembro de liberación 660 hacia la carcasa 610 (parte de cuerpo principal 612), los salientes alargados 658a a 658d se expulsan en la dirección circunferencial del cuerpo principal 652 mientras que se deslizan respectivamente en los cuartos lados (lados oblicuos) de las partes recortadas 666a a 666d. En consecuencia, se ejerce una fuerza de giro sobre el primer miembro de liberación 650, con el resultado de que las proyecciones 654a y 654b se guían respectivamente a los otros extremos de las partes ranuradas 612k y 612l y que las proyecciones 620c<sub>1</sub> y 620c<sub>3</sub> se empujan respectivamente por las partes salientes 656a y 656b. De esta manera, la placa de pistón 620 gira (véase la figura 82 y figura 83). Por consiguiente, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 620 con la carcasa 610 (parte de cuerpo principal 612). Después, de manera similar al aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la matriz de microagujas 30 choca contra la piel debido a la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40.

#### [13.4] Acciones

La decimotercera realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

Antes del uso del aplicador A13 de acuerdo con la decimotercera realización, los extremos delanteros de los miembros de pasador 616a a 616d no se oponen respectivamente a las partes cóncavas de las quinta a octava porciones 662e a 662h, pero se oponen respectivamente a las primera a cuarta porciones 662a a 662d, y el segundo miembro de liberación 660 está bloqueado. Por tanto, incluso si el usuario presiona el segundo miembro de liberación 660, los miembros de pasador 616a a 616d no se insertan en las partes cóncavas de las quinta a octava

porciones 662e a 662h. Por consiguiente, el segundo miembro de liberación 660 y los miembros de pasador 616a a 616d pueden evitar que el aplicador A13 funcione mal. Además, en el momento del uso, solo es necesario girar el segundo miembro de liberación 660 y, por lo tanto, la preparación para el uso puede completarse mediante una operación simple.

5 En el aplicador A13 de acuerdo con la decimotercera realización, el segundo miembro de liberación 660 está unido al exterior de la parte de cuerpo principal 612 para que pueda moverse en la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612. Si se ejerce una fuerza de presión sobre el segundo miembro de liberación 660, el segundo miembro de liberación 660 se mueve desde un lado de extremo (el lado de la parte de cubierta 614) de la parte de  
10 cuerpo principal 612 al otro lado de extremo (el lado de la parte de pestaña 616) del mismo. En consecuencia, el primer miembro de liberación 650 ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón 620. Como resultado, se libera el estado bloqueado de la placa de pistón 620, y la placa de pistón 620 alcanza una posición de acción sobre la piel. Por tanto, en el estado donde el aplicador A13 es empujado contra la piel por medio del segundo miembro de liberación 660, se realiza una punción en la piel con las microagujas 32. Por consiguiente, cuando el aplicador A13 se empuja contra la piel, el aplicador A13 estira la piel. Como resultado, en el momento de la punción, se puede  
15 aplicar una fuerza de tracción a la superficie de la piel y, por lo tanto, las microagujas 32 se pueden pegar más fácilmente en la piel.

[14] Decimocuarta realización

20 [14.1] Configuración del aplicador

A continuación, se describe una configuración de un aplicador A14 de acuerdo con una decimocuarta realización con referencia a la figura 84 a la figura 86. En la siguiente descripción, el término "arriba" corresponde a la dirección  
25 hacia arriba de la figura 84 y la figura 85, y el término "abajo" corresponde a la dirección hacia abajo de la figura 84 y la figura 85. Es decir, la dirección de arriba-abajo corresponde a la dirección de altura del aplicador A14.

El aplicador A14 es un dispositivo para transferir principios activos de un agente médico o similar al cuerpo de un animal tal como un ser humano a través de la piel del animal. El aplicador A14 incluye una carcasa 710, un miembro  
30 de pistón 720, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40 y un par de miembros de liberación 750a y 750b.

La carcasa 710 incluye una parte de cuerpo principal 712 y una parte de cubierta 716. La resistencia y el material de la carcasa 710 pueden ser los mismos que los de la carcasa 10 del aplicador A1 de acuerdo con la primera  
35 realización

Como se ilustra en la figura 84 y la figura 85, la parte de cuerpo principal 712 tiene el eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo y tiene una forma cilíndrica. La parte de cubierta 716 tiene forma de disco y está unida a la parte del extremo superior de la parte de cuerpo principal 712. Un orificio pasante rectangular 716a a  
40 través del cual puede pasar un miembro de brazo 724 que se describirá más adelante está formado en la parte central de la parte de cubierta 716. Las partes de guía 718a y 718b que guían respectivamente los miembros de liberación 750a y 750b se proporcionan en la superficie superior de la parte de cubierta 716.

La parte de guía 718a se extiende en la dirección radial de la parte de cubierta 716 desde un lado más largo del orificio pasante 716a hacia la periferia exterior de la parte de cubierta 716. La parte de guía 718a incluye un par de miembros de guía 718a<sub>1</sub> y 718a<sub>2</sub> cada uno tiene una forma de L en sección transversal. El miembro de guía 718a<sub>1</sub> incluye: un saliente alargado erigido en la superficie superior de la parte de cubierta 716; y una placa rectangular que se extiende desde el extremo delantero del saliente alargado hacia el miembro de guía 718a<sub>2</sub>. El miembro de guía 718a<sub>2</sub> incluye: un saliente alargado erigido en la superficie superior de la parte de cubierta 716; y una placa rectangular que se extiende desde el extremo delantero del saliente alargado hacia el miembro de guía 718a<sub>1</sub>. La distancia directa entre los salientes alargados de los miembros de guía 718a<sub>1</sub> y 718a<sub>2</sub> está configurada para ser equivalente o ligeramente mayor que la anchura del miembro de liberación 750a. La distancia directa entre cada una de las placas rectangulares de los miembros de guía 718a<sub>1</sub> y 718a<sub>2</sub> y la parte de cubierta 716 está configurada para ser equivalente o ligeramente más grande que el grosor del miembro de liberación 750a.  
55

La parte de guía 718b se extiende en la dirección radial de la parte de cubierta 716 desde el otro lado más largo del orificio pasante 716a hacia la periferia exterior de la parte de cubierta 716. La parte de guía 718b incluye un par de miembros de guía 718b<sub>1</sub> y 718b<sub>2</sub> cada uno tiene una forma de L en sección transversal. El miembro de guía 718b<sub>1</sub> incluye: un saliente alargado erigido en la superficie superior de la parte de cubierta 716; y una placa rectangular que se extiende desde el extremo delantero del saliente alargado hacia el miembro de guía 718b<sub>2</sub>. El miembro de guía 718b<sub>2</sub> incluye: un saliente alargado erigido en la superficie superior de la parte de cubierta 716; y una placa rectangular que se extiende desde el extremo delantero del saliente alargado hacia el miembro de guía 718b<sub>1</sub>. La distancia directa entre los salientes alargados de los miembros de guía 718b<sub>1</sub> y 718b<sub>2</sub> está configurada para ser equivalente o ligeramente mayor que la anchura del miembro de liberación 750b. La distancia directa entre cada una de las placas rectangulares de los miembros de guía 718b<sub>1</sub> y 718b<sub>2</sub> y la parte de cubierta 716 está configurada para ser equivalente o ligeramente más grande que el grosor del miembro de liberación 750b.  
60  
65

El miembro de pistón 720 está alojado en la parte de cuerpo principal 712, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 712 dentro de la parte de cuerpo principal 712. El material del miembro de pistón 720 puede ser el mismo que el material de la carcasa 710, y puede ser el mismo que el material de la matriz de microagujas 30. Como se ilustra en la figura 85, el miembro de pistón 720 incluye un cuerpo principal en forma de disco (placa de pistón) 722 y el miembro de brazo 724 provisto en la superficie superior (la superficie sobre la cual está dispuesto el resorte helicoidal cónico 40) del cuerpo principal 722. Se puede formar una abertura, una ranura, un orificio pasante o similar en el cuerpo principal 722 con el fin de reducir la resistencia al aire y el peso de la placa de pistón 720. Además, se puede proporcionar un saliente alargado o similar en la superficie superior del cuerpo principal 722 con el fin de mejorar la rigidez del miembro de pistón 720. Es preferible que la superficie inferior (la superficie opuesta a la superficie superior) del cuerpo principal 722 sea plana, en consideración de hacer que el miembro de pistón 720 actúe uniformemente sobre la matriz de microagujas 30. Como alternativa, la superficie inferior del cuerpo principal 722 puede tener otras formas que la forma plana, y la forma de la superficie inferior del cuerpo principal 722 puede seleccionarse apropiadamente, en consideración de varias condiciones para una punción en la piel (por ejemplo, el agente médico, la forma de la matriz de microagujas 30, la altura de las microagujas 32, la densidad de las microagujas 32, la velocidad de punción y la fuerza de impacto en la piel).

El miembro de brazo 724 incluye las primera y segunda porciones 724a y 724b que tienen cada una una forma de prisma cuadrangular. La primera porción 724a se erige sobre la superficie superior de la parte de cuerpo principal 712. La segunda porción 724b se extiende en la dirección paralela a la superficie superior de la parte de cuerpo principal 712. La parte central de la segunda porción 724b está conectada al extremo delantero de la primera porción 724a. Por consiguiente, el miembro de brazo 724 tiene una forma en T formada por las primera y segunda porciones 724a y 724b.

La matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 son los mismos que los de la primera realización, y por lo tanto se omite su descripción. El resorte helicoidal cónico 40 está unido alrededor del miembro de brazo 724 de tal manera que: el lado de menor diámetro del resorte helicoidal cónico 40 se enfrenta hacia abajo (el lado de la parte de cuerpo principal 712); y el lado de mayor diámetro del mismo se enfrenta hacia arriba (el segundo lado de la porción 724b).

El par de miembros de liberación 750a y 750b tienen cada uno una forma de placa plana. El miembro de liberación 750a incluye una primera porción 750a<sub>1</sub> para ser operada por el usuario y una segunda porción 750a<sub>2</sub> para ser guiada por la parte de guía 718a. El miembro de liberación 750b incluye una primera porción 750b<sub>1</sub> para ser operada por el usuario y una segunda porción 750b<sub>2</sub> para ser guiada por la parte de guía 718a.

#### [14.2] Método de fabricación de un aplicador

A continuación, se describe el método de fabricación del aplicador A14. En primer lugar, se preparan los componentes respectivos (la carcasa 710, el miembro de pistón 720, la matriz de microagujas 30, el resorte helicoidal cónico 40 y los miembros de liberación 750a y 750b) del aplicador A14 descrito anteriormente. El recubrimiento C se aplica por adelantado a las microagujas 32 de la matriz de microagujas 30 preparada. A continuación, la matriz de microagujas 30 está unida a la superficie inferior de la parte de cuerpo principal 712 del miembro de pistón 720.

Posteriormente, el resorte helicoidal cónico 40 está unido alrededor del miembro de brazo 724 de tal manera que: el lado de menor diámetro del resorte helicoidal cónico 40 se enfrenta hacia abajo (el lado de la parte de cuerpo principal 712); y el lado de mayor diámetro del mismo se enfrenta hacia arriba (el segundo lado de la porción 724b). Posteriormente, el miembro de brazo 724 se inserta a través del orificio pasante 716a, mientras que el resorte helicoidal cónico 40 está comprimido entre la parte de cubierta 716 y la parte de cuerpo principal 712. Posteriormente, después de que la segunda porción 724b pase completamente a través del orificio pasante 716a, el miembro de pistón 720 se gira hasta que la segunda porción 724b se mueve a una posición en la que la segunda porción 724b no coincide con el orificio pasante 716a, por lo que la segunda porción 724b (miembro de pistón 720) se bloquea con la parte de cubierta 716 (véase la figura 84). Por consiguiente, la parte de cuerpo principal 712 se mantiene en su posición de retracción en el lado de la parte de cubierta 716 dentro de la parte de cuerpo principal 712, en el estado donde la parte de cubierta 716 y la parte de cuerpo principal 712 comprimen el resorte helicoidal cónico 40. Dicho estado como se describió anteriormente donde el miembro de pistón 720 está bloqueado con la carcasa 710 (parte de cubierta 716) y donde la parte de cubierta 716 y la parte de cuerpo principal 712 comprimen el resorte helicoidal cónico 40 se denomina en lo sucesivo "estado bloqueado".

El bloqueo del miembro de pistón 720 con la carcasa 710 (parte de cubierta 716) en su posición de retracción como se ha descrito anteriormente también se conoce como armado. En la presente realización de ejemplo, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de la línea central del resorte helicoidal cónico 40, y por lo tanto la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la parte de cuerpo principal 712 y la parte de cubierta 716 se vuelve ligeramente más grande que el diámetro del cable, en el estado donde el miembro de pistón 720 está bloqueado (armado) con la carcasa 710. Cabe considerar que, dependiendo de la configuración del miembro de pistón 720, la parte de cuerpo principal 712 puede acercarse

extremadamente a la parte de cubierta 716, y la altura del resorte helicoidal cónico 40 intercalado entre la parte de cuerpo principal 712 y la parte de cubierta 716 puede ser equivalente al diámetro del cable, en el estado donde el miembro de pistón 720 está bloqueado (armado) con la carcasa 710.

- 5 Posteriormente, los miembros de liberación 750a y 750b están unidos respectivamente a las partes de guía 718a y 718b de modo que las segundas porciones 750a<sub>2</sub> y 750b<sub>2</sub> de los miembros de liberación 750a y 750b se insertan respectivamente a través de las partes de guía 718a y 718b.

- 10 A través de los procedimientos mencionados anteriormente, se completa el montaje del aplicador A14. Por consiguiente, el resorte helicoidal cónico 40 permanece en un estado comprimido hasta que el usuario utiliza el aplicador A14 después de su fabricación y envío.

[14.3] Método de uso del aplicador

- 15 A continuación, se describe el método de uso del aplicador A14. En primer lugar, el aplicador A14 se coloca con respecto a una porción de una piel a la que se desea aplicar un agente médico o similar, de modo que las microagujas 32 se enfrenten hacia la piel. Las primeras porciones 750a<sub>1</sub> y 750b<sub>1</sub> de los miembros de liberación 750a y 750b se empujan para acercarse entre sí mientras el aplicador A14 se mantiene en posición. En consecuencia, las segundas porciones 750a<sub>2</sub> y 750b<sub>2</sub> son guiadas respectivamente por las partes de guía 718a y 718b, y los extremos delanteros de las segundas porciones 750a<sub>2</sub> y 750b<sub>2</sub> se apoyan contra la segunda porción 724b del miembro de pistón 720. Si las primeras porciones 750a<sub>1</sub> y 750b<sub>1</sub> son empujadas aún más, la segunda porción 724b del miembro de pistón 720 gira hasta que la segunda porción 724b coincida con el orificio pasante 716a. En consecuencia, se ejerce una fuerza de giro sobre el miembro de pistón 720, con el resultado de que el miembro de pistón 720 gira. Como resultado, se libera el bloqueo (armado) del miembro de pistón 720 con la carcasa 710 (parte de cubierta 716). Entonces, el miembro de pistón 720 se mueve, por la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40, hacia afuera (hacia la piel) dentro de la parte de cuerpo principal 712, y la matriz de microagujas 30 choca contra la piel.

[14.4] Acciones

- 30 La decimocuarta realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a las acciones (A) a (D) del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización.

[15] Decimoquinta realización

- 35 A continuación, se describe un aplicador A15 de acuerdo con una decimoquinta realización con referencia a la figura 87 a la figura 89. El aplicador A15 de acuerdo con la decimoquinta realización es diferente del aplicador A14 de acuerdo con la decimocuarta realización en las configuraciones de una carcasa 810 y un miembro de liberación 850. En lo sucesivo, las diferencias entre el aplicador A15 de acuerdo con la decimoquinta realización y el aplicador A14 de acuerdo con la decimocuarta realización se describen principalmente, y se omite la descripción redundante.

- 45 Específicamente, la carcasa 810 incluye una parte de cuerpo principal 812 y una parte de cubierta 816. Como se ilustra en la figura 87 y la figura 88, la parte de cuerpo principal 712 tiene el eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo y tiene una forma cilíndrica. La parte de cubierta 816 tiene forma de disco y está unida más cerca del extremo superior de la parte de cuerpo principal 812. Un orificio pasante rectangular 816a a través del cual puede pasar el miembro de brazo 724 está formado en la parte central de la parte de cubierta 816. Se proporciona un par de proyecciones 818a y 818b, cada una con forma de columna, en la superficie superior de la parte de cubierta 816. Las proyecciones 818a y 818b están dispuestas en posiciones en las que las proyecciones 818a y 818b se oponen respectivamente a los lados más largos del orificio pasante 816a, con el orificio pasante 816a interpuesto entre ellas. Las proyecciones 818a y 818b restringen el movimiento (giro) de la segunda porción 724b del miembro de brazo 724 en la superficie superior de la parte de cubierta 816.

- 50 Como se ilustra en la figura 87 hasta la figura 89, el miembro de liberación 850 incluye: una parte de pared lateral 852 que tiene el eje central que se extiende a lo largo de la dirección de arriba-abajo y que tiene una forma cilíndrica; y una parte de placa superior en forma de disco 854 dispuesta en la parte de extremo superior de la parte de pared lateral 852. El diámetro interno de la parte de la pared lateral 852 está configurado para ser equivalente o ligeramente mayor que el diámetro externo de la parte de cuerpo principal 812. Se proporciona un par salientes alargados 856a y 856b en el lado de la superficie inferior (el lado de la pared lateral 852) de la parte de la placa superior 854. Los salientes alargados 856a y 856b tienen cada uno una forma circular en forma de arco cuando se ven desde la dirección del eje central de la parte de la pared lateral 852, y se enfrentan entre sí.

- 60 La parte del borde en contacto con la parte superior de la placa 854, de cada uno de los salientes alargados 856a y 856b es más largo que su parte de borde más alejada de la parte de placa superior 854. Ambas partes del borde lateral de cada uno de los salientes alargados 856a y 856b están inclinadas para acercarse entre sí con una distancia creciente desde la parte superior de la placa 854. Por consiguiente, la anchura de una ranura G801 formada entre un extremo del saliente alargado 856a y un extremo del saliente alargado 856b uno frente al otro se

hace más grande a medida que aumenta la distancia desde la parte superior de la placa 854. La anchura de una ranura G802 formada entre el otro extremo del saliente alargado 856a y el otro extremo del saliente alargado 856b uno frente al otro se hace más grande a medida que aumenta la distancia desde la parte superior de la placa 854.

- 5 En el estado bloqueado donde el miembro de pistón 720 está bloqueado con la carcasa 810 (parte de cubierta 816) y donde la parte de cubierta 816 y la parte de cuerpo principal 712 comprimen el resorte helicoidal cónico 40, como se ilustra en la figura 90, un extremo de la segunda porción 724b del miembro de brazo 724 está cerca de la proyección 818a, y el otro extremo de la segunda porción 724b del mismo está cerca de la proyección 818b. En este estado, el miembro de liberación 850 está unido además a la carcasa 810, por lo que se completa el aplicador A15.
- 10 En el estado completo del aplicador A15, el un extremo de la segunda porción 724b se opone a la ranura G801, y el otro extremo de la segunda porción 724b se opone a la ranura G802.

15 Para liberar el bloqueo del miembro de pistón 720, el miembro de liberación 850 se empuja hacia la carcasa 810 (parte de cuerpo principal 812). En este momento, las partes de extremo de la segunda porción 724b se empujan hacia afuera en la dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal 812 mientras se deslizan sobre los bordes laterales que forman los lados oblicuos de los salientes alargados 856a y 856b. Si el miembro de liberación 850 se empuja aún más, la segunda porción 724b del miembro de pistón 720 gira hasta que la segunda porción 724b coincida con el orificio pasante 816a. En consecuencia, se ejerce una fuerza de giro sobre el miembro de pistón 720, con el resultado de que el miembro de pistón 720 gira. Como resultado, se libera el bloqueo (armado) del miembro

20 de pistón 720 con la carcasa 810 (parte de cubierta 816) (véase la figura 91). Entonces, el miembro de pistón 720 se mueve, por la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40, hacia afuera (hacia la piel) dentro de la parte de cuerpo principal 812, y la matriz de microagujas 30 choca contra la piel.

25 El aplicador A15 de acuerdo con la decimoquinta realización como se ha descrito anteriormente produce acciones y efectos similares a los del aplicador A14 de acuerdo con la decimocuarta realización. Además, en el aplicador A15 de acuerdo con la decimoquinta realización, si el miembro de liberación 850 se empuja hacia la carcasa 810 (parte de cuerpo principal 812), se libera el bloqueo (armado) del miembro de pistón 720 con la carcasa 810 (parte de cubierta 816). Por tanto, en el estado donde el aplicador A15 es empujado contra la piel por medio del miembro de liberación 850, se realiza una punción en la piel con las microagujas 32. Por consiguiente, cuando el aplicador A15

30 se empuja contra la piel, el aplicador A15 estira la piel. Como resultado, en el momento de la punción, se puede aplicar una fuerza de tracción a la superficie de la piel y, por lo tanto, las microagujas 32 se pueden pegar más fácilmente en la piel.

35 [16] Otras realizaciones

Anteriormente, se han descrito en detalle partes específicas de la presente invención, la presente invención no se limita a la realización mencionada anteriormente. Por ejemplo, en las realizaciones mencionadas anteriormente, la placa de pistón 20 y la matriz de microagujas 30 están integradas entre sí, pero pueden configurarse como miembros separados como en un aplicador A16 ilustrado en la figura 92. En el caso donde la placa de pistón 20 y la

40 matriz de microagujas 30 estén configuradas como miembros separados, después de colocar la matriz de microagujas 30 sobre una piel y luego el aplicador A16 se coloca sobre la piel para oponerse a la matriz de microagujas 30, se acciona el aplicador A16. Como resultado, la placa de pistón 20 choca contra la matriz de microagujas 30 en la piel, y se realiza una punción en la piel. El aplicador A16 ilustrado en la figura 92 es un ejemplo modificado basado en el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, pero los otros aplicadores A2 a A15

45 también pueden modificarse de manera similar.

En las realizaciones mencionadas anteriormente, la matriz de microagujas 30 está integrada con la placa de pistón. Como alternativa, como en un aplicador A17 ilustrado en la figura 93, las microagujas 32 pueden estar conformadas integralmente con la superficie inferior de la placa de pistón 20. El aplicador A17 es diferente del aplicador A1 de

50 acuerdo con la primera realización en términos de la placa de pistón 20. En este caso, el cuerpo principal 20a de la placa de pistón 20 puede considerarse igual al sustrato de la matriz de microagujas. Es decir, se puede considerar que la matriz de microagujas se comporta como la placa de pistón 20. El aplicador A17 ilustrado en la figura 93 es un ejemplo modificado basado en el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, pero los otros aplicadores A2 a A15 también pueden modificarse de manera similar.

55 En las realizaciones mencionadas anteriormente, la pluralidad de partes ranuradas que se extiende en la dirección axial de la parte de cuerpo principal de la carcasa se proporciona en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal, y la pluralidad de proyecciones que se mueve respectivamente dentro de las partes ranuradas se proporciona a la placa de pistón. Como alternativa, como en un aplicador A18 ilustrado en la figura 94, una pluralidad de salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> que se extiende en la dirección axial de una parte de cuerpo principal 912 de una carcasa 910 se puede proporcionar en la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal 912, y una pluralidad de partes ranuradas recortadas 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> se puede proporcionar a una placa de pistón 920. El aplicador A18 es diferente del aplicador A1 de acuerdo con la primera realización en términos de la

60 parte de cuerpo principal 912 de la carcasa 910 y la placa de pistón 920.

65 Específicamente, la carcasa 910 incluye: una pared exterior 912a que tiene una forma cilíndrica; una pared interior

912b que tiene una forma cilíndrica; y una pared inferior que tiene una forma circular en forma de anillo. El diámetro de la pared exterior 912a es mayor que el diámetro de la pared interior 912b. Por tanto, la pared exterior 912a está ubicada fuera de la pared interior 912b. El eje central de la pared externa 912a coincide sustancialmente con el eje central de la pared interna 912b, pero puede no ser coincidente con este. La pared exterior 912a y la pared interior 912b están unidas entre sí mediante paredes de acoplamiento 912g<sub>1</sub> hasta 912g<sub>8</sub>, por lo que se mejoran las rigideces de las dos paredes.

Se proporciona un miembro de pestaña 912e que tiene una forma circular en forma de anillo en una posición más cercana al extremo superior (más cerca de la parte de cubierta 14) en la superficie circunferencial externa de la pared externa 912a. El miembro de pestaña 912e sobresale hacia afuera desde la superficie circunferencial exterior de la pared exterior 912a. Se proporciona una parte recortada 912f que se extiende en la dirección circunferencial entre el extremo superior de la pared exterior 912a y el miembro de pestaña 912e. Cuando la parte de cubierta 14 está unida a la parte de cuerpo principal 912, la parte recortada 912f forma el orificio pasante H junto con la parte recortada 14c de la parte de cubierta 14, y el orificio pasante H comunica el interior y el exterior de la carcasa 910 entre sí.

La pluralidad de (en la figura 94, cuatro) salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> que se extiende en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 912 se proporciona en la superficie circunferencial interna de la pared interna 912b. Los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> están dispuestos en el orden indicado en el sentido de las agujas del reloj cuando se ven desde el lado del extremo superior (el lado de la cubierta 14) de la parte de cuerpo principal 912, con intervalos dados en la dirección circunferencial. Es suficiente que las alturas sobresalientes de los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> sean lo suficientemente grandes como para permitir que la placa de pistón 920 se describa más adelante en el estado donde los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> se acoplan respectivamente con las partes ranuradas de corte 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> de la placa de pistón 920.

La pared inferior está conectada al extremo inferior de la pared externa 912a y al extremo inferior de la pared interna 912b. El diámetro externo de la pared inferior es equivalente al diámetro de la superficie circunferencial externa de la pared externa 912a. El diámetro interno de la pared inferior es equivalente al diámetro de un círculo circunscrito en los extremos delanteros de los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub>. Por tanto, la pared inferior está ubicada entre las adyacentes de los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> cuando se ve desde el lado del extremo superior (el lado de la cubierta 14) de la parte de cuerpo principal 912.

La placa de pistón 920 está alojada en la parte de cuerpo principal 912, y es móvil en la dirección de arriba-abajo a lo largo del eje central de la parte de cuerpo principal 912 dentro de la parte de cuerpo principal 912. La placa de pistón 920 incluye: un cuerpo principal en forma de disco 920a; y un miembro cilíndrico 920b que se extiende hacia arriba desde la periferia del cuerpo principal 920a. El diámetro interno del miembro cilíndrico 920b se establece para que sea mayor que el diámetro máximo D1 del resorte helicoidal cónico 40.

La pluralidad de (en la figura 94, cuatro) piezas ranuradas recortadas 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> que se extiende en la dirección del grosor de la placa de pistón 920 se proporcionan en la periferia de la placa de pistón 920. Las partes ranuradas recortadas 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> están dispuestas en el orden establecido en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba (el lado de la superficie superior de la placa de pistón 920 en el que se coloca el resorte helicoidal cónico 40), con intervalos dados en la dirección circunferencial.

Las partes ranuradas recortadas 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> son respectivamente acoplables con los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub>. Por tanto, en el estado donde las partes ranuradas recortadas 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> se acoplan respectivamente con los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub>, la placa de pistón 920 puede guiarse en la dirección de arriba-abajo a lo largo de las direcciones extendidas de los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> (la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 912). Mientras tanto, en el estado donde la placa de pistón 920 se encuentra en los lados del extremo superior de los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub>, en el caso donde los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> y las partes ranuradas recortadas 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> no se superpongan entre sí cuando se ve desde arriba, la placa de pistón 920 se puede colocar en los extremos superiores de los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub>, y se puede bloquear con la carcasa 910 (parte de cuerpo principal 912).

Se proporciona una parte cóncava 920d cóncava hacia dentro en la periferia de la placa de pistón 920. En el estado completado del aplicador A18 (en el estado donde la placa de pistón 920 está bloqueada con la parte de cuerpo principal 912), la parte saliente 50d del miembro de liberación 50 está acoplada con la parte cóncava 920d. Por tanto, si el miembro de liberación 50 se desliza hacia el otro lado del extremo del orificio pasante H, la parte saliente 50d ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón 920, para que la placa de pistón 920 gire. Si la placa de pistón 920 gira hasta los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> y las partes ranuradas recortadas 920c<sub>1</sub> a 920c<sub>4</sub> se superponen entre sí cuando se ve desde arriba, se libera el bloqueo (armado) de la placa de pistón 920 con la carcasa 910 (parte de cuerpo principal 912). Como resultado, la placa de pistón 920 se mueve, por la fuerza de empuje (fuerza elástica) del resorte helicoidal cónico 40, hacia afuera (hacia la piel) a lo largo de los salientes alargados 912h<sub>1</sub> a 912h<sub>4</sub> (el eje central de la parte de cuerpo principal 912) dentro de la parte de cuerpo principal 912, y la matriz de microagujas 30 choca contra la piel. En este momento, la placa de pistón 920 se apoya contra la pared inferior y, por lo tanto, se evita que la placa de pistón 920 salte de la carcasa 910 (parte de cuerpo principal 912).



El aplicador A18 ilustrado en la figura 94 es un ejemplo modificado basado en el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, pero los otros aplicadores A2 a A10, A12 y A13 también pueden modificarse de manera similar.

5 En las realizaciones mencionadas anteriormente, las microagujas 32 están dispuestas a intervalos sustancialmente regulares en un patrón en zigzag (alterno) en la superficie del sustrato 31. Como alternativa, la densidad de las microagujas 32 en el sustrato 31 puede ser diferente. Por ejemplo, la densidad de las microagujas 32 puede ajustarse para que sea mayor en la proximidad del centro del sustrato 31 que en la periferia del mismo, y puede ajustarse para que sea mayor en la periferia del sustrato 31 que en la proximidad del centro del mismo.

10 Las alturas de las microagujas 32 pueden ser todas iguales y pueden ser diferentes. En el caso donde las alturas de las microagujas 32 son diferentes, por ejemplo, las alturas de las microagujas 32 pueden ajustarse para que sean más grandes en la proximidad del centro del sustrato que en la periferia del mismo, y pueden ajustarse para que sean más grandes en la periferia del sustrato que en la proximidad del centro del mismo.

15 Como se ilustra en (a) de la figura 95, es posible usar un resorte helicoidal cónico 41 que tiene ambas partes de extremo que están recortadas para que sean planas a lo largo de un plano virtual ortogonal a la línea central del resorte helicoidal cónico 41, en vez del resorte helicoidal cónico 40. Por ejemplo, en el caso donde se adopte el resorte helicoidal cónico 41 para el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, la parte final en el lado de menor diámetro del resorte helicoidal cónico 41 se apoya contra la parte de cubierta 14, y la parte final en el lado de mayor diámetro del resorte helicoidal cónico 41 se apoya contra la placa de pistón 20. Por tanto, si el resorte helicoidal cónico 41 está configurado como se ha descrito anteriormente, el área de contacto del resorte helicoidal cónico 41 con cada una de las partes de cubierta 14 y la placa de pistón 20 puede hacerse más grande. Por tanto, el resorte helicoidal cónico 41 puede estar dispuesto de manera estable dentro de la carcasa 10.

25 En las realizaciones mencionadas anteriormente, el resorte helicoidal cónico 40 se usa para ejercer una fuerza de empuje sobre la placa de pistón o el miembro del pistón, pero pueden usarse resortes helicoidales no lineales que tengan otras formas. Los ejemplos de los resortes helicoidales no lineales que tienen otras formas incluyen: un resorte helicoidal 42 que tiene una forma de tambor con una parte estrecha (véase (b) de la figura 95); y un resorte helicoidal 43 que tiene forma de barril (véase (c) de la figura 95).

30 En las realizaciones mencionadas anteriormente, el cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico 40 no se superpone cuando se ve desde la dirección de extensión de la línea central del resorte helicoidal cónico 40. Como alternativa, es posible usar el resorte helicoidal cónico 40 formado enrollando un cable metálico de manera que el cable metálico se solape cuando se ve desde la dirección de extensión de la línea central del mismo. En ambos casos, la altura libre  $h$  del resorte helicoidal cónico 40 puede establecerse de manera que sea más pequeña que un valor obtenido al multiplicar el diámetro  $d$  del cable por el número total de vueltas.

35 En las realizaciones mencionadas anteriormente, las proyecciones de la placa de pistón están guiadas, respectivamente, por los diversos tipos de partes ranuradas, y las partes ranuradas pueden pasar a través de la parte de cuerpo principal de la carcasa, y no pueden pasar a través de ella. Es decir, es suficiente que las partes ranuradas se configuren como partes de apertura dentro de las cuales las proyecciones de la placa de pistón son móviles.

40 En las realizaciones mencionadas anteriormente, las proyecciones de la placa de pistón se acoplan respectivamente con las partes ranuradas, y las proyecciones se guían respectivamente por las partes ranuradas, por lo que la placa de pistón se mueve dentro de la parte de cuerpo principal, pero los medios para guiar la placa de pistón no se limitan a los mismos. Por ejemplo, si el diámetro externo de la placa de pistón y el diámetro interno de la parte de cuerpo principal se ajustan para ser equivalentes entre sí, la placa de pistón también puede guiarse dentro de la parte de cuerpo principal deslizándose entre la superficie circunferencial externa de la placa de pistón y la superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal. Es decir, para guiar la placa de pistón en la dirección axial de la parte de cuerpo principal, las partes ranuradas que se extienden en la dirección axial de las mismas no necesariamente tienen que formarse en la parte de cuerpo principal.

45 En las realizaciones mencionadas anteriormente, el bloqueo (armado) de la placa de pistón con la carcasa (parte de cuerpo principal) se libera ejerciendo una fuerza de giro sobre la placa de pistón. En las realizaciones mencionadas anteriormente, el bloqueo (armado) del miembro del pistón con la carcasa (parte de cubierta) se libera ejerciendo una fuerza de giro sobre el miembro del pistón. La fuerza que se ejerce sobre la placa de pistón o el miembro del pistón para liberar el bloqueo de la placa de pistón o el miembro del pistón no se limita a la fuerza de giro. Por ejemplo, el bloqueo de la placa de pistón o del miembro del pistón puede liberarse moviendo la placa de pistón o el miembro del pistón en la dirección horizontal con respecto a la carcasa. Como alternativa, el bloqueo de la placa de pistón puede liberarse moviendo o girando un miembro de bloqueo en la dirección horizontal sin mover la placa de pistón que está bloqueada con la carcasa (parte de cuerpo principal) con la intermediación del miembro de bloqueo. Como alternativa, en el estado donde el miembro del pistón está bloqueado con la carcasa (parte de cubierta) con la intermediación de un miembro de bloqueo, el bloqueo del miembro de pistón puede liberarse moviendo o girando el miembro de bloqueo en la dirección horizontal sin mover el miembro de pistón.

Como en un aplicador A19 ilustrado en la figura 96 y la figura 97, las partes ranuradas G1 a G4 pueden extenderse oblicuamente a la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 12 cuando se ven desde la dirección ortogonal a la dirección del eje central. En este caso, la placa de pistón 20 se mueve mientras que gira dentro de la parte de cuerpo principal 12, y alcanza una posición de acción sobre la piel. Por tanto, incluso en el caso donde se genere una fuerza de impacto en la placa de pistón 20 cuando la placa de pistón 20 alcanza la posición de acción sobre la piel y donde una fuerza de reacción actúa sobre la placa de pistón 20, dado que las partes ranuradas G1 a G4 se extienden oblicuamente a la dirección del eje central, es difícil que la placa de pistón 20 retroceda a lo largo de las partes ranuradas G1 a G4. Por consiguiente, después de que la placa de pistón 20 alcance la posición de acción sobre la piel, la placa de pistón 20 rebota con menos facilidad hacia la tapa 14. Como resultado, la certeza de una punción en la piel con las microagujas 32 se puede mejorar. El aplicador A19 ilustrado en la figura 96 y la figura 97 es un ejemplo modificado basado en el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, pero los otros aplicadores A2 a A10, A12 y A13 también pueden modificarse de manera similar.

Al igual que en un aplicador A20 ilustrado en la figura 98, las superficies enfrentadas hacia el lado del extremo inferior (el lado de la pared inferior 12d) de la parte de cuerpo principal 12, de las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 pueden ser superficies oblicuas que están inclinadas a la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 12 para acercarse al lado del extremo superior (el lado de la parte de cubierta 14) de la parte de cuerpo principal 12 hacia el lado exterior. Las porciones que se deben bloquear con las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub>, de la pared inferior 12d de la parte de cuerpo principal 12 pueden tener superficies oblicuas que corresponden respectivamente a las superficies oblicuas de las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub>. En este caso, cuando la placa de pistón 20 alcanza una posición de acción sobre la piel y las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 y la pared inferior 12d de la parte de cuerpo principal 12 chocan entre sí, la fuerza de impacto generada entre las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 y la pared inferior 12d de la parte de cuerpo principal 12 se distribuye a la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 12 y la dirección ortogonal a la dirección del eje central de la misma. Por consiguiente, la resistencia mecánica del aplicador A20 se puede mejorar y se genera un sonido de colisión cuando las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 y la pared inferior 12d de la parte de cuerpo principal 12 que chocan entre sí se puede reducir. Además, dado que la fuerza de impacto generada cuando las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 y la pared inferior 12d de la parte de cuerpo principal 12 chocan entre sí se distribuye, la fuerza de reacción que actúa sobre la placa de pistón 20 en la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 12 se vuelve inferior. Por consiguiente, después de la colisión entre las proyecciones 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub> de la placa de pistón 20 y la pared inferior 12d de la parte de cuerpo principal 12, la placa de pistón 20 rebota con menos facilidad hacia la tapa 14. Como resultado, la certeza de una punción en la piel con las microagujas 32 se puede mejorar. El aplicador A20 ilustrado en la figura 98 es un ejemplo modificado basado en el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, pero los otros aplicadores A2 a A13 también pueden modificarse de manera similar.

En el aplicador A12 de acuerdo con la duodécima realización, el miembro de liberación 550 está provisto de las segundas partes salientes (piezas de acoplamiento) 558a<sub>4</sub> y 558b<sub>4</sub> para acoplarse con la placa de pistón 520 que ha alcanzado la posición de acción sobre la piel, pero se pueden adoptar otros modos siempre que las piezas de acoplamiento eviten el rebote de la placa de pistón. Por ejemplo, las piezas de acoplamiento que sobresalen ligeramente hacia adentro desde la superficie circunferencial interna de la parte 512 del cuerpo principal pueden proporcionarse en la superficie circunferencial interna de la parte 512 del cuerpo principal. Las alturas de las piezas de acoplamiento pueden ajustarse de tal manera que la placa de pistón 520 que está siendo presionada por el resorte helicoidal cónico 40 para moverse hacia la posición de acción sobre la piel pueda subir y pasar sobre las piezas de acoplamiento mientras que el impulso de la placa de pistón 520 rebotado desde la piel no es suficiente para permitir que la placa de pistón 520 suba sobre las piezas de acoplamiento. Como alternativa, por ejemplo, las piezas de acoplamiento pueden estar en voladizo, y cada una puede ser cuneiforme cuyo extremo libre se vuelve más grueso hacia el extremo delantero de las mismas. En este caso, la placa de pistón 520 que se mueve hacia la posición de acción sobre la piel puede pasar mientras que se empujan las piezas de acoplamiento hacia el lado exterior de la parte de cuerpo principal 512. Después del paso de la placa de pistón 520, las piezas de acoplamiento vuelven a sus posiciones originales. Por tanto, los extremos delanteros de los extremos libres de las piezas de acoplamiento que han vuelto a sus posiciones originales impiden que la placa de pistón 520 rebote desde la piel para moverse hacia la parte de cubierta 514. Las piezas de acoplamiento pueden acoplarse con el cuerpo principal 520a o el miembro cilíndrico 520b de la placa de pistón 520, y pueden acoplarse con las proyecciones 520c<sub>1</sub> a 520c<sub>4</sub> de la placa de pistón 520.

En el aplicador A13 de acuerdo con la decimotercera realización, los primeros y segundos miembros de liberación 650 y 660 se usan para ejercer una fuerza de giro sobre la placa de pistón 620, pero el aplicador A13 puede no incluir el primer miembro de liberación 650 ubicado entre el segundo miembro de liberación 660 y el cuerpo principal 652. En este caso, una pluralidad de proyecciones de acoplamiento que corresponde respectivamente a las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> de la placa de pistón 620 se proporciona en la superficie interna de la parte de placa superior 664 del segundo miembro de liberación 660. Las proyecciones de acoplamiento se encuentran por encima de las proyecciones correspondientes 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub>, y sobresalen hacia las proyecciones correspondientes 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub>. Cada una de las proyecciones de acoplamiento tiene un lado oblicuo que se extiende oblicuamente a la dirección del eje central de la parte de cuerpo principal 612 cuando se ve desde la dirección ortogonal a la dirección

del eje central. Los lados oblicuos se oponen a las proyecciones correspondientes 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub>. En este caso, cuando se ejerce una fuerza de presión sobre el segundo miembro de liberación 660 y el segundo miembro de liberación 660 se mueve desde el lado de la parte de cubierta 614 de la parte de cuerpo principal 612 al lado de la parte de pestaña 616 del mismo, los lados oblicuos de las proyecciones de acoplamiento ejercen una fuerza de giro sobre la placa de pistón 620 mientras que se acoplan con las proyecciones 620c<sub>1</sub> a 620c<sub>4</sub> correspondientes. Como resultado, se libera el estado bloqueado de la placa de pistón 620, y la placa de pistón 620 alcanza la posición de acción sobre la piel.

### Ejemplos

En lo sucesivo en este documento, la presente invención se describe más específicamente a modo de ejemplo, pero la presente invención no se limita al siguiente ejemplo.

El rendimiento de la punción se evaluó utilizando los aplicadores A1 y A9 de acuerdo con la primera realización y la novena realización. Para la evaluación del rendimiento de la punción, la ovoalbúmina (OVA) se administró a una piel humana (*in vitro*) usando la matriz de microagujas 30, y se obtuvo la velocidad de transferencia de OVA a la piel humana. El rendimiento de la punción se evaluó en función de la velocidad de transferencia así obtenida. La tasa de transferencia en este caso se refiere a la tasa de: la cantidad de OVA administrada a la piel; a la cantidad de OVA (recubrimiento C) firmemente fijada a las microagujas 32.

Para el aplicador A1 de acuerdo con la primera realización, el peso total de la parte de accionamiento que incluye la placa de pistón 20, la matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 se ajustó a 1,24 g, por lo que se preparó un tipo de aplicador A1. Para el aplicador A9 de acuerdo con la novena realización, el peso total de la parte de accionamiento que incluye la placa de pistón 220, la matriz de microagujas 30 y el resorte helicoidal cónico 40 se ajustó a 1,23 gy 1,10 g, por lo que se prepararon dos tipos de aplicador A9.

La matriz de microagujas 30 preparada estaba hecha de polilactida. El área del sustrato 31 de la matriz de microagujas 30 era de 1,13 cm<sup>2</sup>. El número de las microagujas 32 de la matriz de microagujas 30 era 640. La densidad de las microagujas 32 de la matriz de microagujas 30 era de 566 agujas/cm<sup>2</sup>. La altura de cada microaguja 32 de la matriz de microagujas 30 era de 500 μm. El intervalo de recubrimiento cuando se aplicó OVA a las microagujas 32 era un intervalo de aproximadamente 180 μm incluyendo las puntas de las microagujas 32. El contenido inicial de recubrimiento de OVA de las microagujas 32 fue de 51 μg.

El aplicador A1, A9 se colocó todavía sobre la piel humana, y las microagujas 32 se pegaron en la piel humana accionando el aplicador A1, A9, por lo que se administró OVA en la piel humana. Después de la administración de OVA, la matriz de microagujas 30 extraída de la piel humana se sumergió en solución salina tamponada con fosfato (PBS), por lo cual se extrajo OVA. La cantidad de OVA extraída se restó del contenido inicial, por lo que se obtuvo la cantidad de transferencia. La tasa de transferencia se obtuvo a partir de la proporción de la cantidad de transferencia al contenido inicial. Además, la velocidad de la parte de accionamiento durante el accionamiento del aplicador A1, A9 se midió usando un medidor de desplazamiento láser (producido por Keyence Corporation; LK-H150). Esta velocidad ( $v$  [m / s]) se multiplicó por el peso total ( $m$  [kg]) de la parte de accionamiento, por lo que se obtuvo el impulso ( $P = m \cdot v$  [Ns]) de la parte de accionamiento. En el estado donde el impulso así obtenido se estableció en la abscisa y donde la velocidad de transferencia de OVA se estableció en la ordenada, se trazaron los resultados experimentales, de modo que se obtuvo el gráfico ilustrado en la figura 99. Como se ilustra en la figura 99, la tasa de transferencia de OVA igual o superior al 50 % podría obtenerse en el intervalo de momento de 0,006 Ns a 0,015 Ns. Cabe considerar que el impulso de la parte de accionamiento es indicativo de la energía de punción cuando las microagujas 32 chocan contra la piel humana.

### Lista de Signos de Referencia

10, 110, 210, 310, 410 ... carcasa  
 12, 212, 312, 412 ... parte de cuerpo principal  
 12f ... parte recortada  
 14, 116, 214, 314 ... parte de cubierta  
 14c ... parte recortada  
 14d ... agujero pasante  
 20, 120, 220, 320, 420 ... placa de pistón  
 20c<sub>1</sub> a 20c<sub>4</sub>, 120c<sub>1</sub> a 120c<sub>3</sub>, 220c<sub>1</sub> a 220c<sub>4</sub>, 320c<sub>1</sub> a 320c<sub>3</sub>, 420c<sub>1</sub> a 420c<sub>3</sub> ... proyección  
 30 ... matriz de microagujas  
 32: ... microaguja  
 40: ... resorte helicoidal cónico  
 50, 250, 350, 450 ... miembro de liberación  
 50a ... parte interior  
 50b ... parte exterior  
 50b<sub>4</sub> ... parte de botón  
 50f ... cuerpo en forma de placa

- 112 ... parte interior del cuerpo principal
- 112b a 112d ... parte de guía
- 114 ... parte exterior del cuerpo principal
- 116c<sub>1</sub> a 116c<sub>3</sub> ... proyección
- 5 116e ... parte de malla
- 120d<sub>1</sub> a 120d<sub>3</sub> ... parte de rebaje
- 120e ... parte de malla
- 254c ... parte saliente
- 256c ... parte saliente
- 10 260 ... tapón
- 266a, 266b ... miembro de tope
- 414 ... parte de cubierta exterior
- 416 ... parte de cubierta interior
- A1 a A13 ... aplicador
- 15 G1 a G4, G111, G112, G121, G122, G131, G132, G210, G221, G222, G230, G241, G242 ... parte ranurada
- G310 a G330 ... cuerpo ranurado
- H ... orificio pasante

## REIVINDICACIONES

1. Un aplicador para transferir un principio activo a un cuerpo a través de la piel mediante una punción en la piel con microagujas (32), comprendiendo el aplicador:

5 una placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) donde las microagujas (32) están dispuestas en un lado de la superficie principal de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420);  
 un resorte helicoidal no lineal (40) que está dispuesto en otro lado de la superficie principal de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) y ejerce una fuerza de empuje sobre la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420);  
 10 una carcasa (10, 110, 210, 310, 410) que incluye:

una parte tubular del cuerpo principal (12, 212, 312, 412) que alberga la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) y el resorte helicoidal no lineal (40); y

15 una parte de cubierta (14, 116, 214, 314) que está dispuesta en un lado del extremo de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412), la parte de cubierta (14, 116, 214, 314) y la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) intercalan el resorte helicoidal no lineal (40) entre ellas;

medios de bloqueo para bloquear la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) con la carcasa (10, 110, 210, 310, 410) de modo que se sostenga la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) en una posición de retracción del mismo en el lado de la parte de cubierta en un estado donde la parte de cubierta (14, 116, 214, 314) y la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) comprimen el resorte helicoidal no lineal (40);

20 medios de liberación (50, 250, 350, 450) para liberar un estado bloqueado donde la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) está bloqueada con la carcasa (10, 110, 210, 310, 410) por los medios de bloqueo y donde la parte de cubierta (14, 116, 214, 314) y la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) comprimen el resorte helicoidal no lineal (40), y

medios de guía para guiar la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) en una dirección axial de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412), donde

si el estado bloqueado es liberado por los medios de liberación (50, 250, 350, 450), la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) se mueve, por la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal (40), dentro de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) para alcanzar una posición de acción sobre la piel,

30 una pluralidad de proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) que sobresale hacia afuera en una dirección que se cruza con una dirección del grosor de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) se proporciona en una periferia de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420),

35 los medios de guía son una pluralidad de partes de apertura que se forma en una superficie circunferencial interna de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) para extenderse a lo largo de la dirección axial de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412),

las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) son respectivamente móviles dentro de las partes de apertura en un estado donde las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) están ubicadas respectivamente dentro de las partes de apertura, y

40 los medios de bloqueo están dispuestos en una posición adyacente a cada una de las partes de apertura, y pueden bloquearse con cada una de las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420).

2. El aplicador de acuerdo con la reivindicación 1, donde

45 una densidad de aguja de las microagujas (32) es igual o superior a 500 agujas/cm<sup>2</sup>,  
 un peso total de una parte de accionamiento que incluye la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420), el resorte helicoidal no lineal (40) y las microagujas (32) son iguales o inferiores a 1,5 g, y  
 un momento de la parte de accionamiento accionado por la fuerza de empuje del resorte helicoidal no lineal (40) es de 0,006 Ns a 0,015 Ns.

3. El aplicador de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde

55 los medios de bloqueo están inclinados para acercarse a la parte de cubierta (14, 116, 214, 314) hacia cada una de las partes de apertura.

4. El aplicador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde

60 las superficies enfrentadas al otro lado del extremo de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412), de la pluralidad de proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) son superficies oblicuas que están inclinadas a la dirección axial de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) para acercarse a un lado del extremo de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) hacia un lado exterior y

65 una pared inferior de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) que bloquea la pluralidad de proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) que ha alcanzado la posición de acción sobre la piel tiene superficies oblicuas que corresponden respectivamente a las superficies oblicuas de la pluralidad de proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c).

5. El aplicador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde

5 los medios de liberación (50, 250, 350, 450) ejercen una fuerza de giro sobre la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) para liberar así el estado bloqueado.

6. El aplicador de acuerdo con la reivindicación 5, donde

10 un orificio pasante que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) se forma en una pared lateral de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412), los medios de liberación (50, 250, 350, 450) incluyen:

15 una primera porción que está ubicada dentro de la carcasa (10, 110, 210, 310, 410) y está bloqueada con la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420); y  
una segunda porción que está conectada a la primera porción y pasa a través del orificio pasante para ubicarse en una superficie circunferencial externa de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412), y

20 si se opera la segunda porción para moverse de un lado del extremo al otro lado de extremo del orificio pasante, la primera parte ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420), las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) alcanzan respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se libera el estado bloqueado.

7. El aplicador de acuerdo con la reivindicación 5, donde

25 se forma un orificio pasante en la parte de cubierta (14, 116, 214, 314), los medios de liberación (50, 250, 350, 450) incluyen:

30 una primera porción que está ubicada dentro de la carcasa (10, 110, 210, 310, 410) y está bloqueada con la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420); y  
una segunda porción que está conectada a la primera porción y pasa a través del orificio pasante para ubicarse en una superficie externa de la parte de cubierta (14, 116, 214, 314), y

35 si se opera la segunda porción para moverse de un lado del extremo al otro lado de extremo del orificio pasante, la primera parte ejerce una fuerza de giro sobre la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420), las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) alcanzan respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se libera el estado bloqueado.

8. El aplicador de acuerdo con la reivindicación 5, donde

40 los medios de liberación (50, 250, 350, 450) están unidos al exterior de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) para que puedan moverse en la dirección axial, y  
cuando se ejerce una fuerza de presión sobre los medios de liberación (50, 250, 350, 450) y los medios de liberación (50, 250, 350, 450) se mueven de un lado de extremo al otro lado de extremo de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412), los medios de liberación (50, 250, 350, 450) ejercen una fuerza de giro sobre la  
45 placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) para liberar así el estado bloqueado.

9. El aplicador de acuerdo con la reivindicación 8, donde

50 los medios de liberación (50, 250, 350, 450) están unidos al exterior de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412) para que puedan moverse en la dirección axial,  
los medios de liberación (50, 250, 350, 450) están provistos de proyecciones de acoplamiento que se ubican respectivamente encima de las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) y sobresalen respectivamente hacia las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420),

55 cada una de las proyecciones de acoplamiento tiene un lado que se extiende oblicuamente a la dirección axial cuando se ve desde la dirección ortogonal a la dirección axial y se opone a cada una de las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420), y

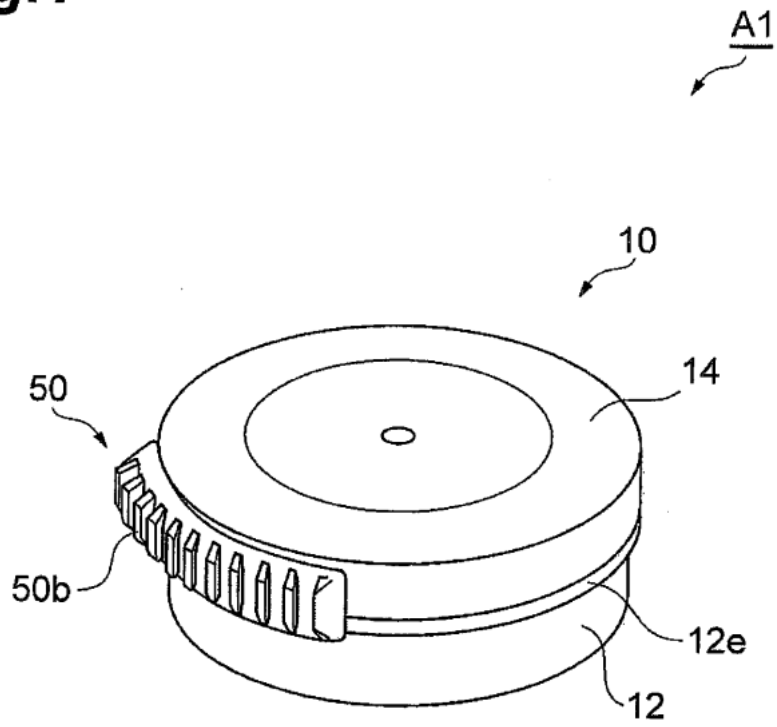
60 cuando se ejerce una fuerza de presión sobre los medios de liberación (50, 250, 350, 450) y los medios de liberación (50, 250, 350, 450) se mueven de un lado de extremo al otro lado de extremo de la parte de cuerpo principal (12, 212, 312, 412), los lados de las proyecciones de acoplamiento ejercen una fuerza de giro sobre la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420) mientras que se acoplan respectivamente con las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) de la placa de pistón (20, 120, 220, 320, 420), las proyecciones (20c, 120c, 220c, 320c, 420c) alcanzan respectivamente las partes de apertura desde los medios de bloqueo, y se libera el estado  
65 bloqueado.

10. El aplicador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde

el resorte helicoidal no lineal (40) es un resorte helicoidal cónico.

- 5 11. El aplicador de acuerdo con la reivindicación 10, donde  
un cable metálico que forma el resorte helicoidal cónico (40) no se superpone cuando se ve desde una dirección extendida de una línea central del resorte helicoidal cónico (40).

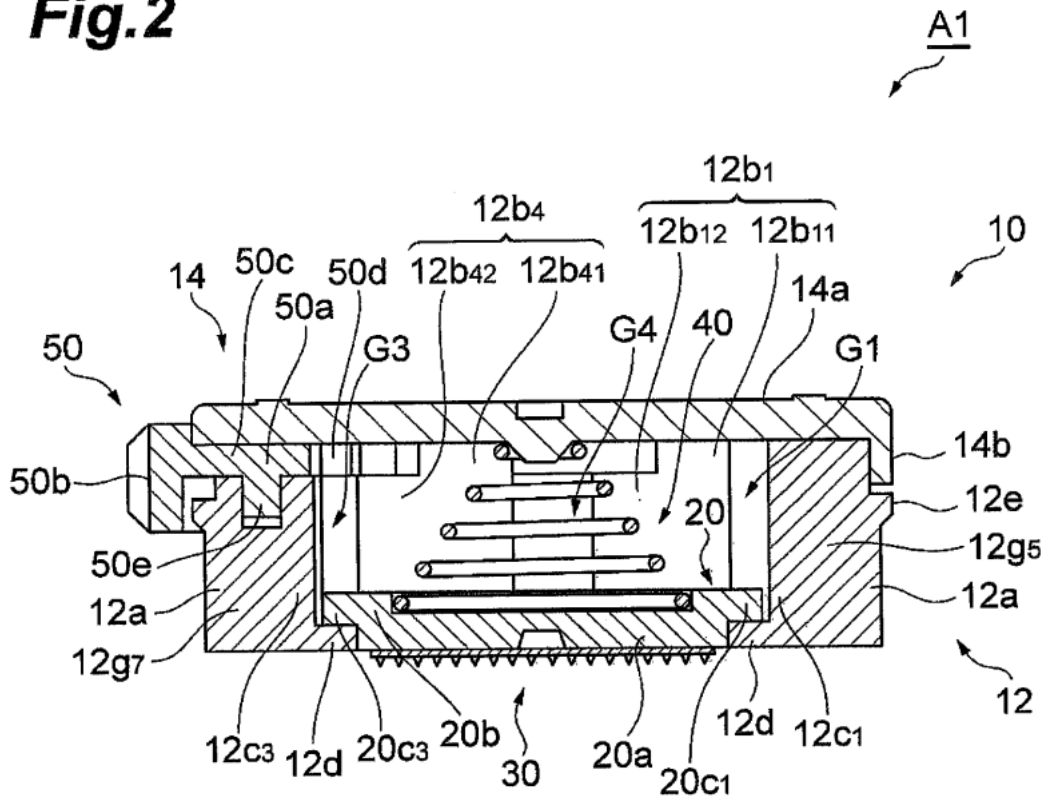
**Fig.1**



ARRIBA  
↑  
↓  
ABAJO



**Fig.2**

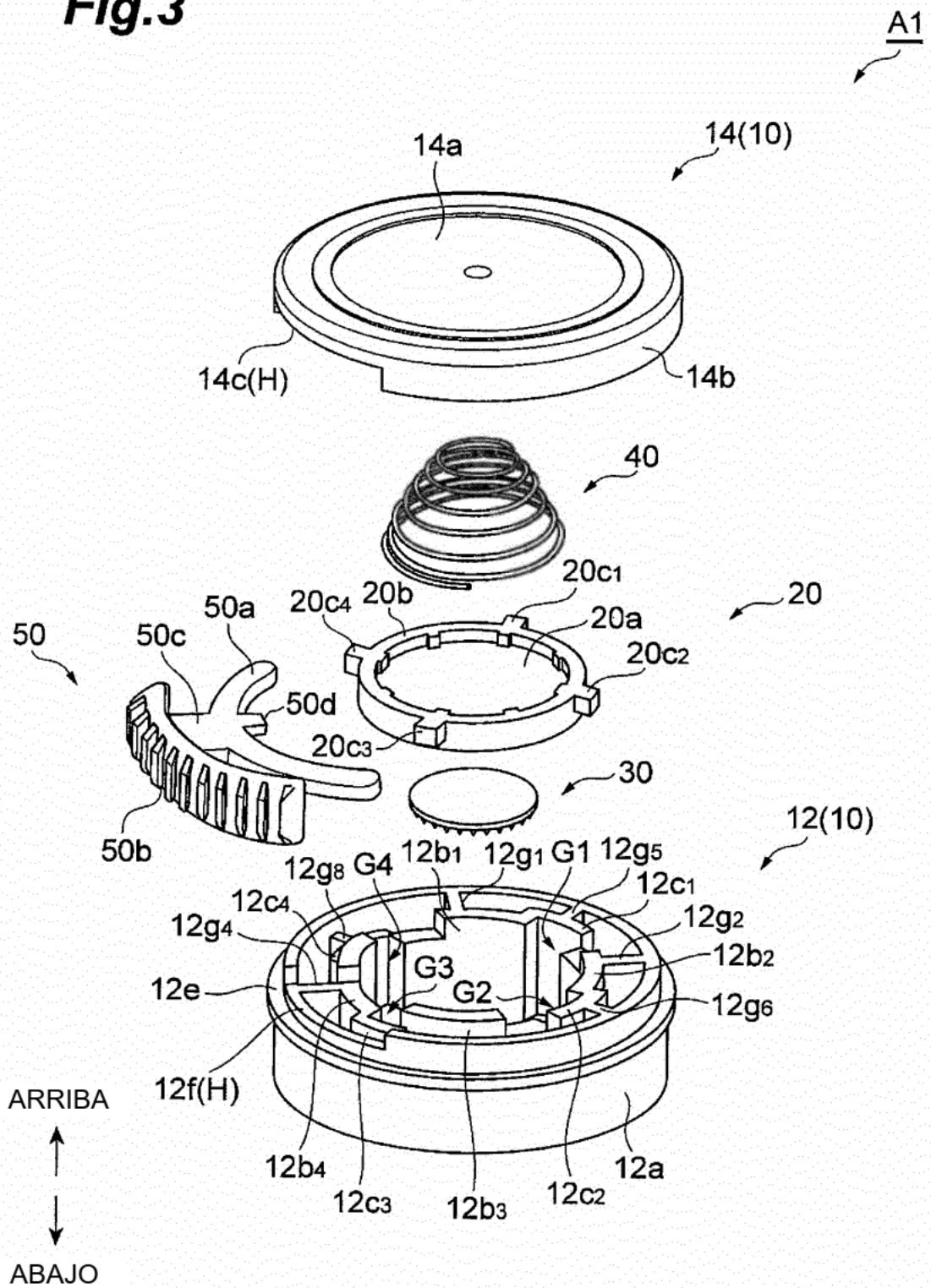


ARRIBA

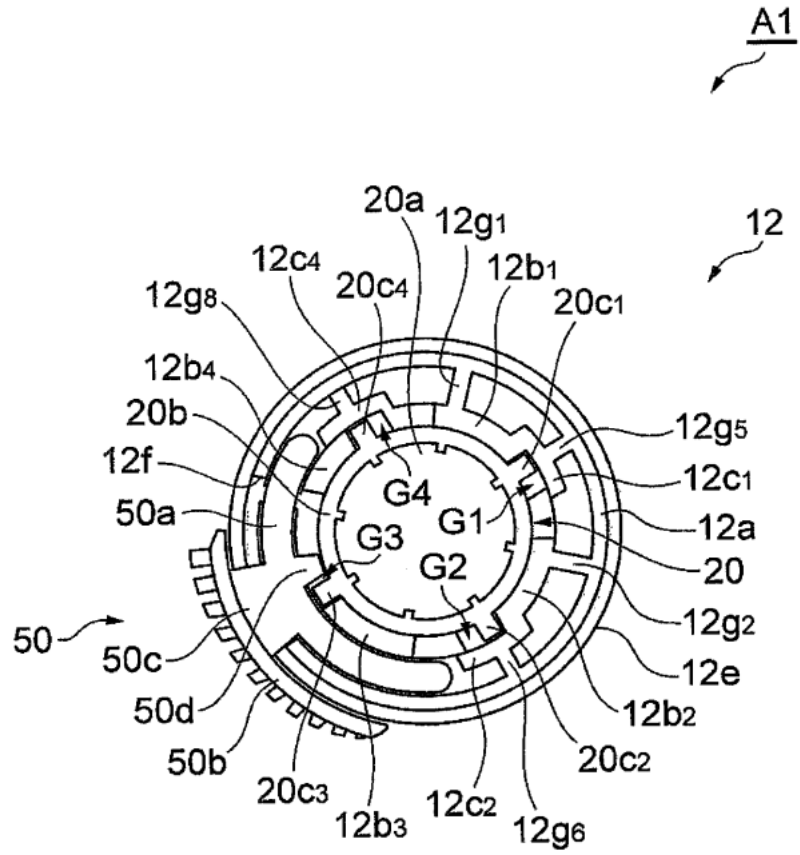


ABAJO

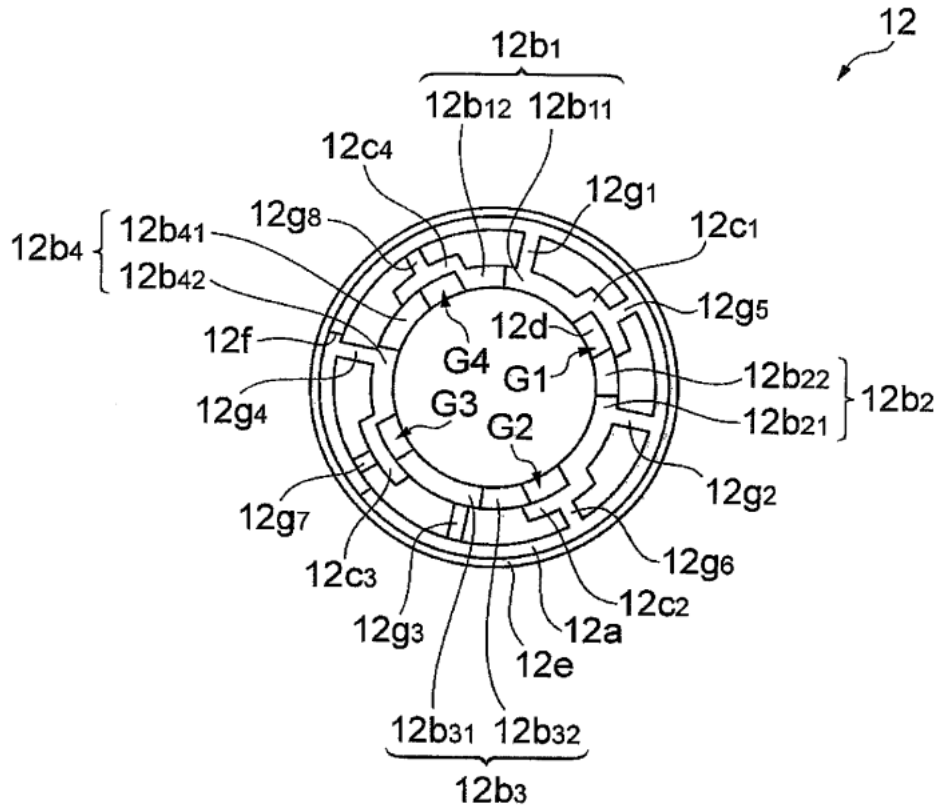
**Fig.3**

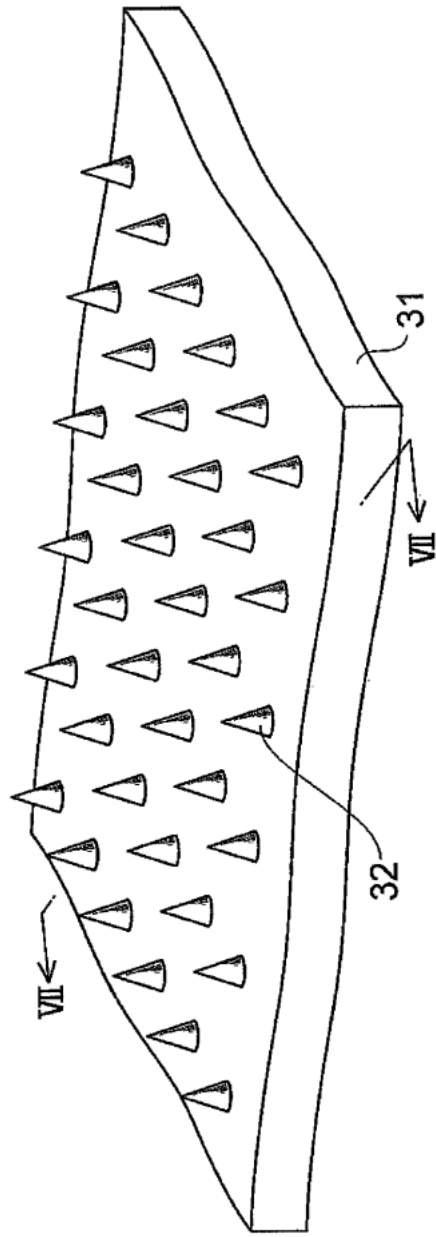


**Fig.4**



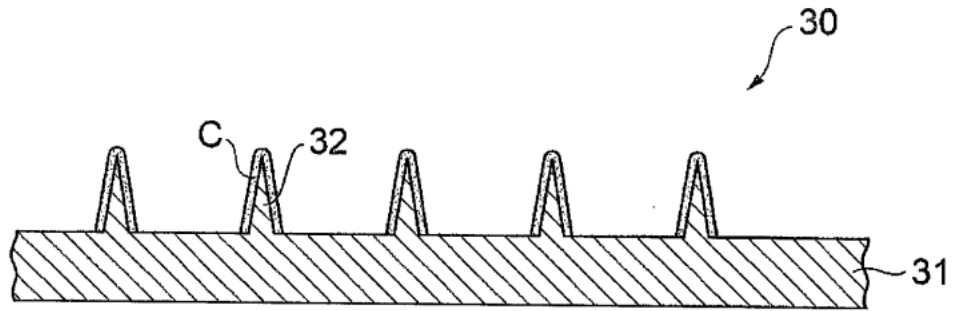
**Fig.5**



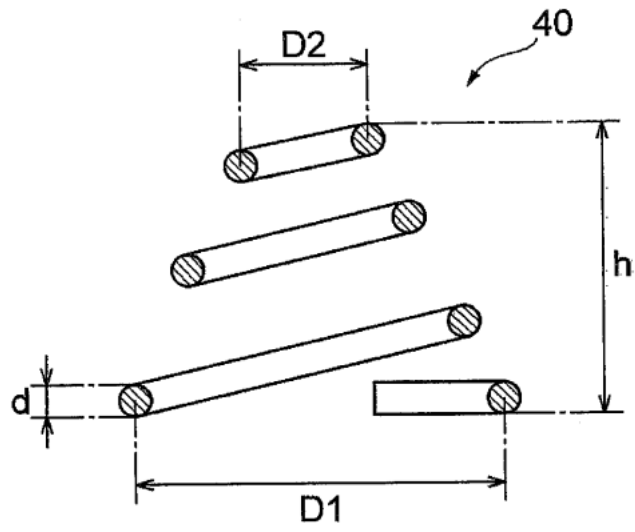


**Fig. 6**

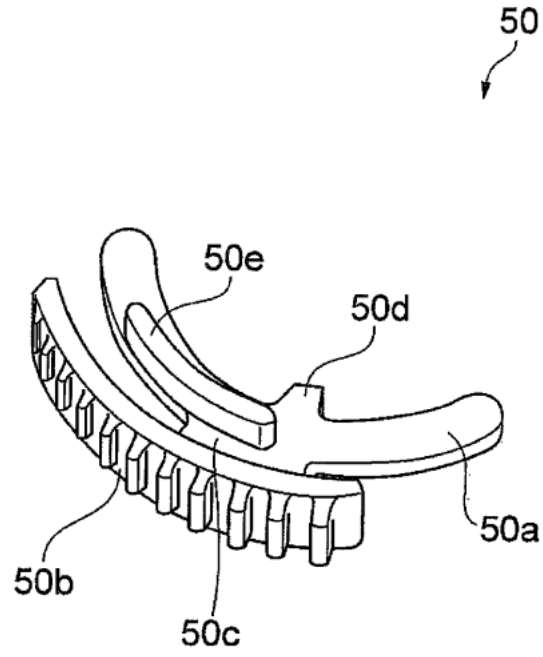
**Fig.7**



**Fig.8**

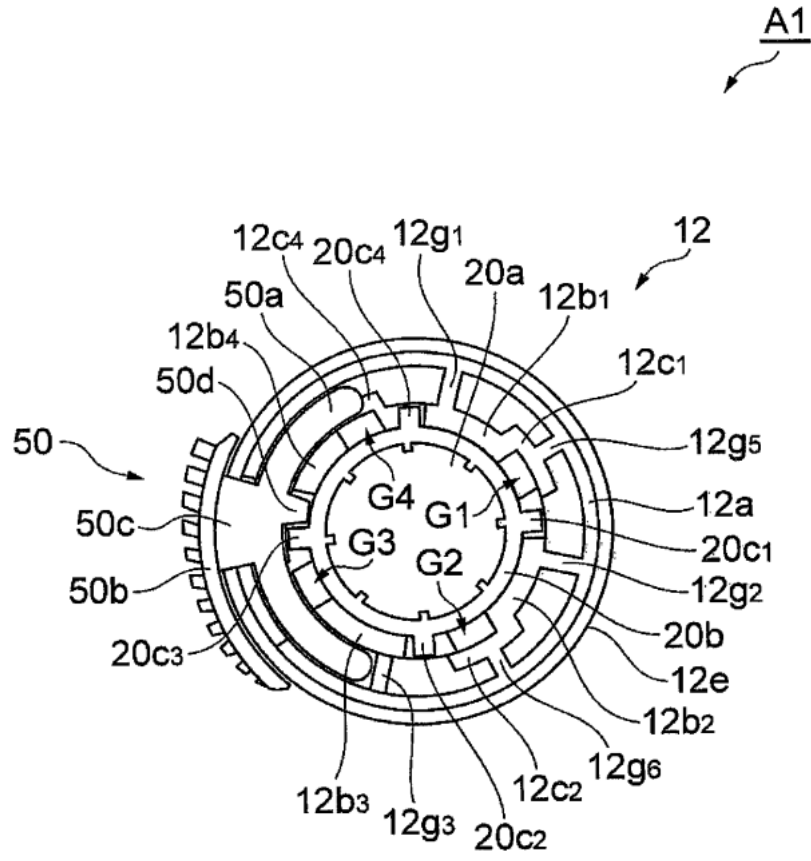


**Fig.9**

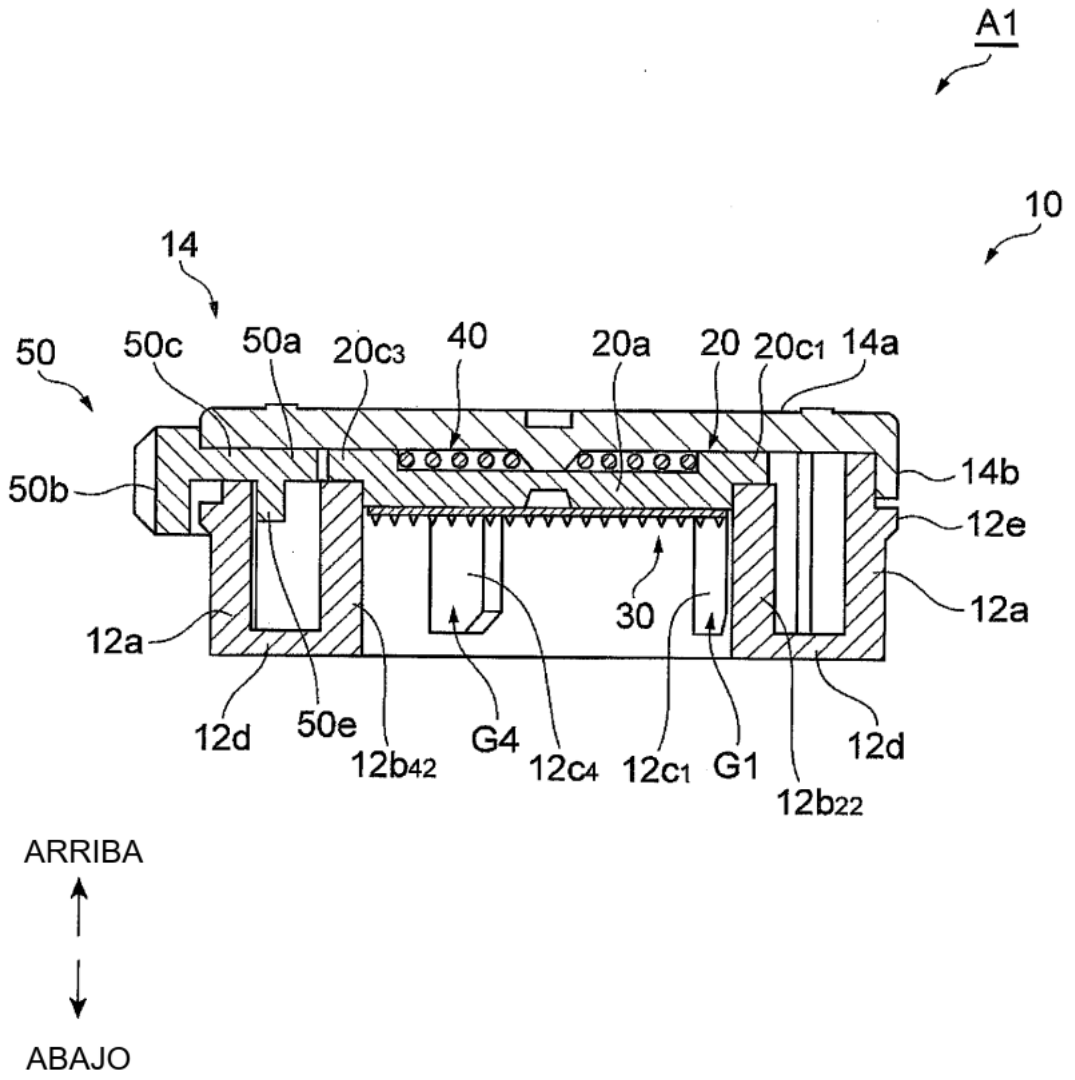




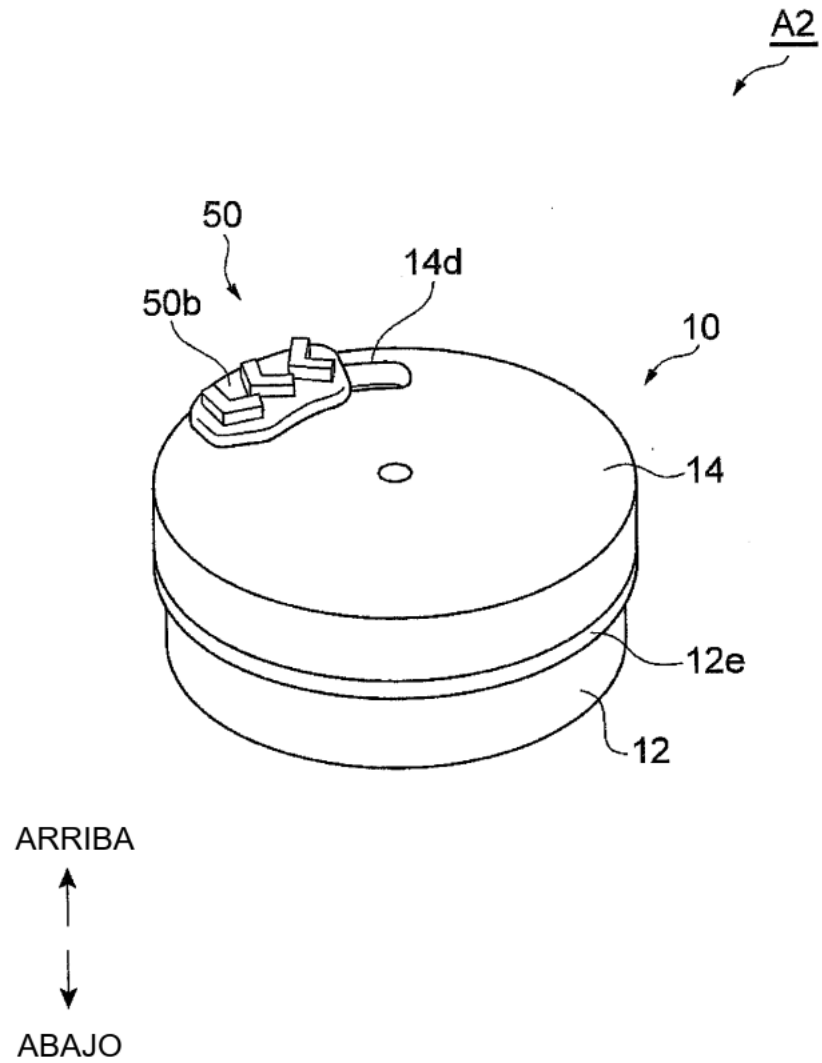
**Fig.10**



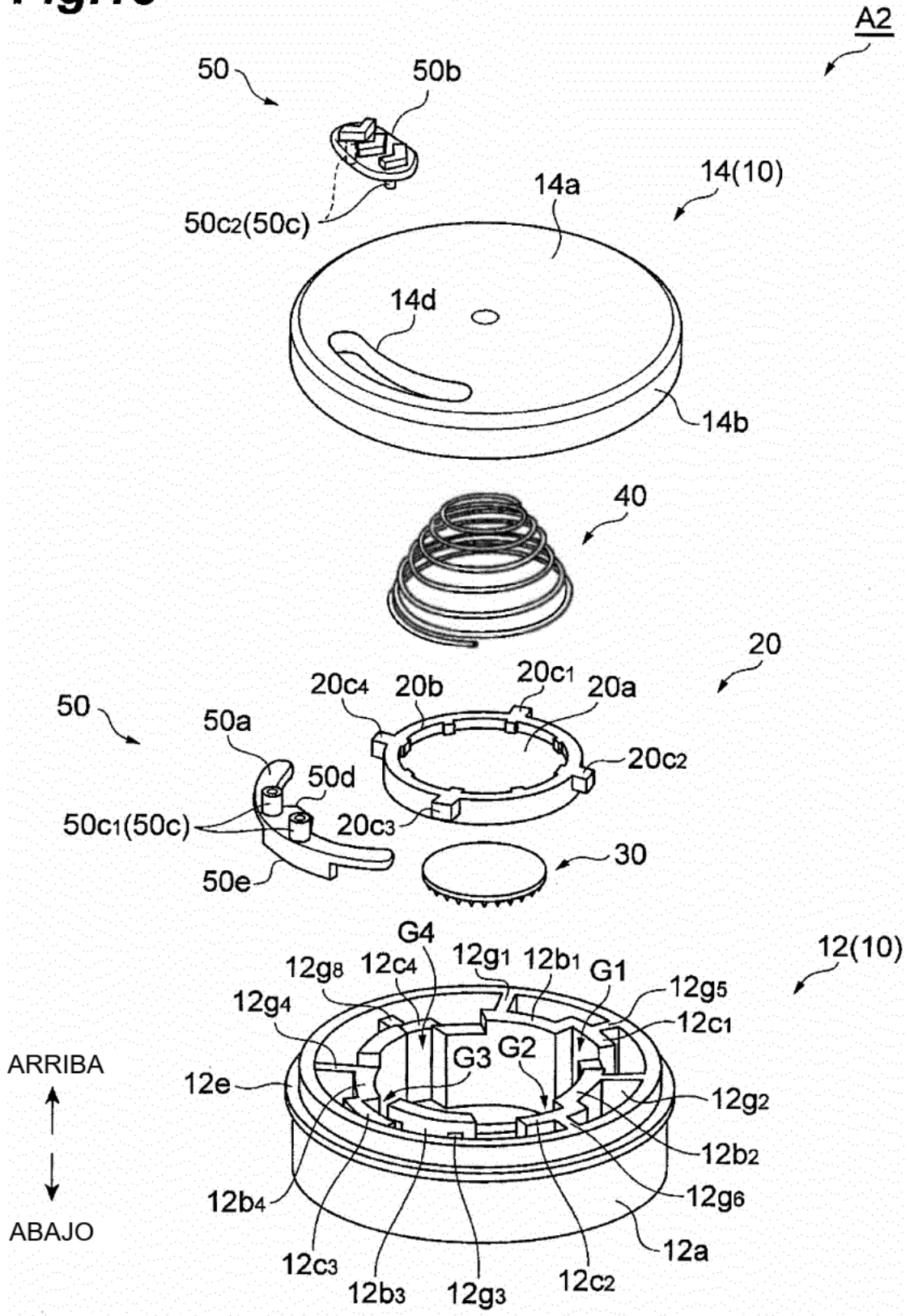
**Fig.11**



**Fig.12**

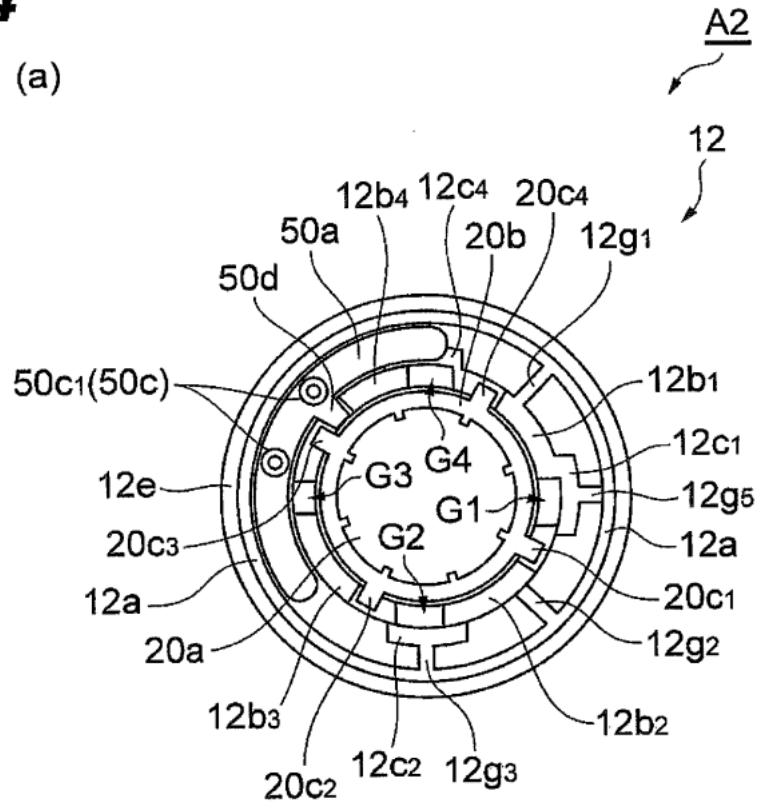


**Fig.13**

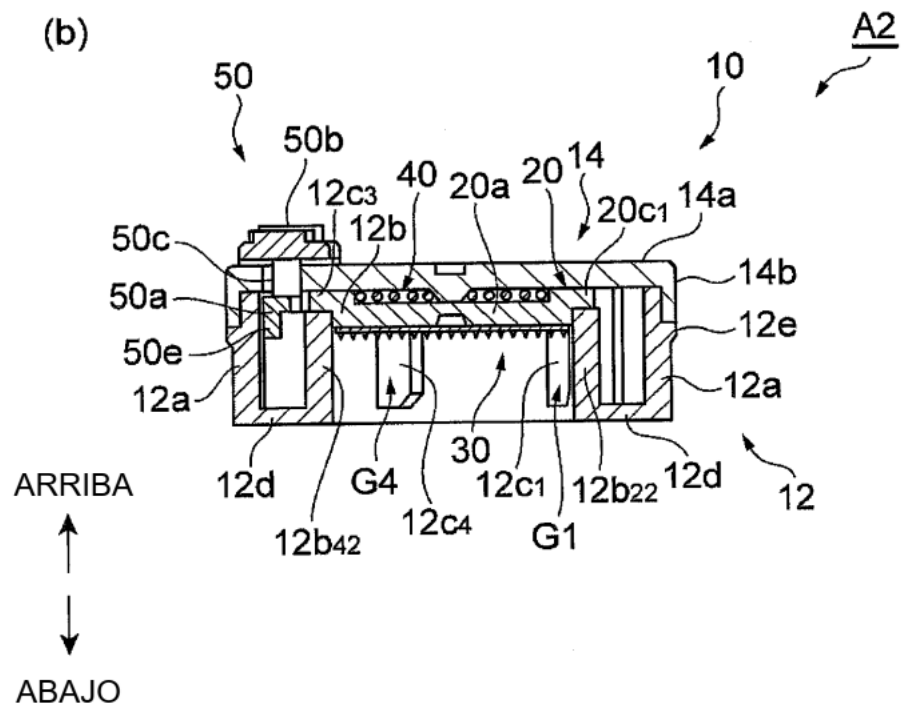


**Fig.14**

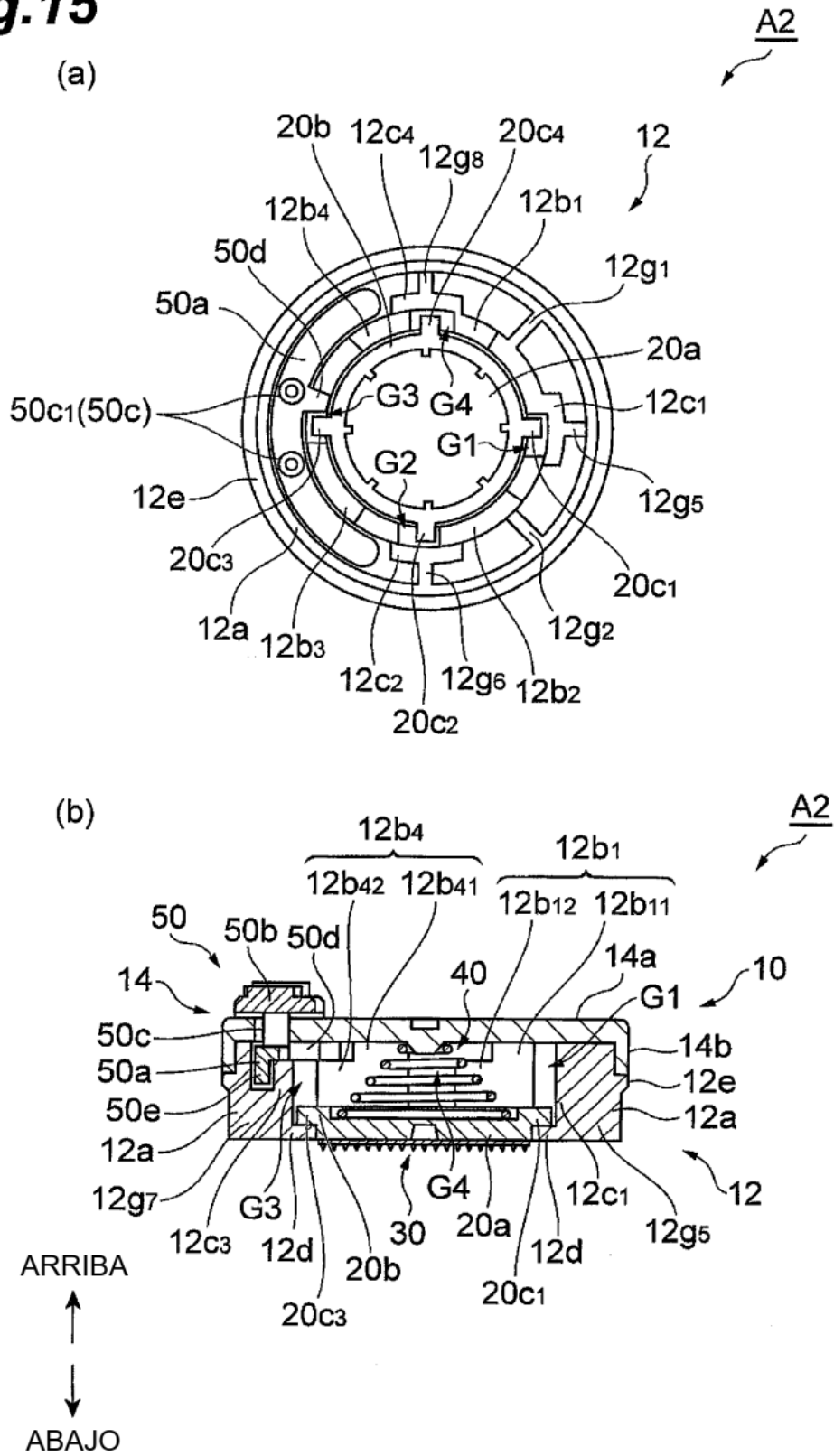
(a)



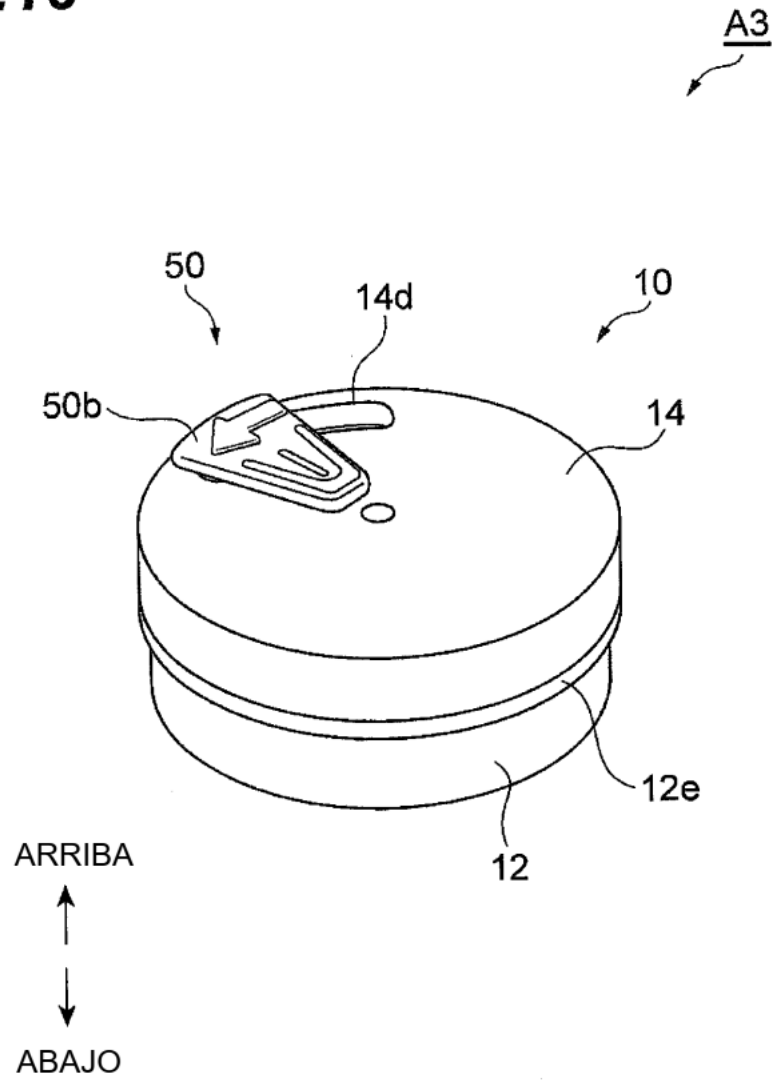
(b)



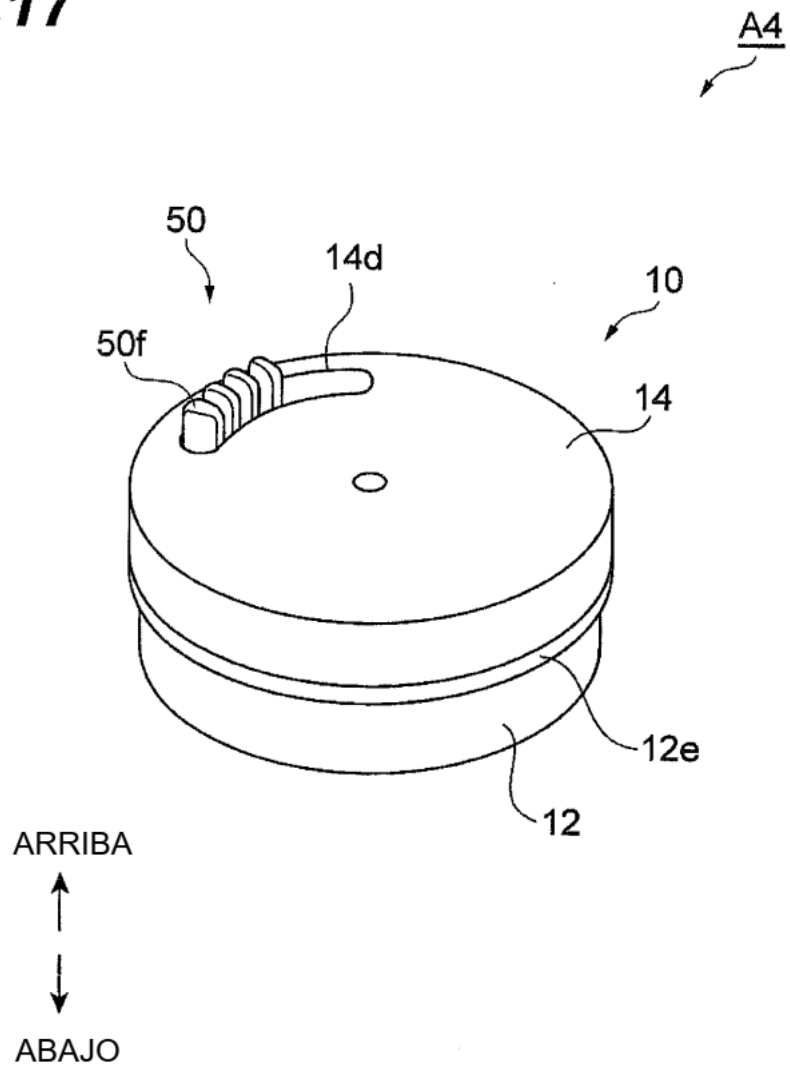
**Fig.15**



**Fig.16**

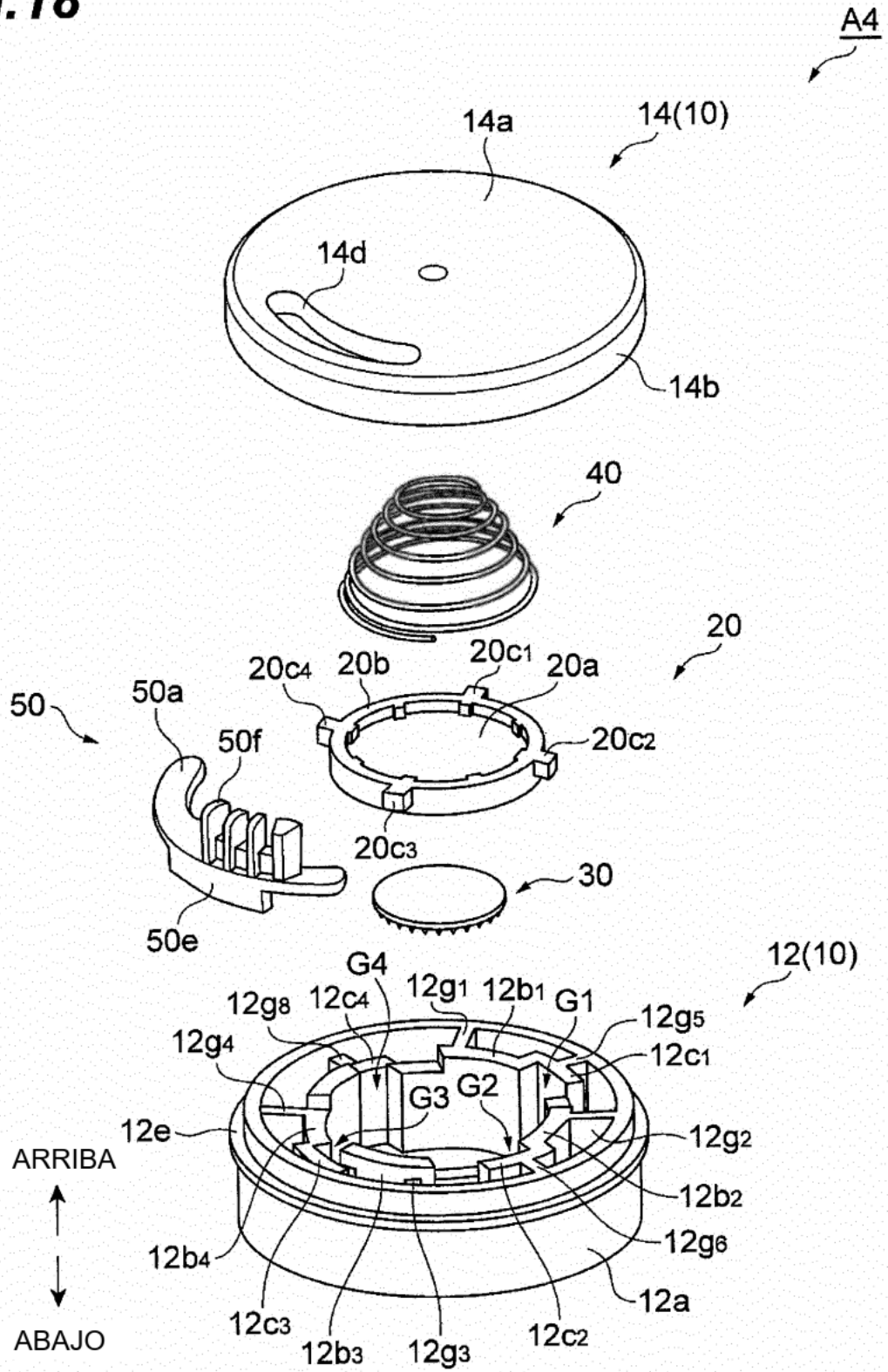


**Fig.17**



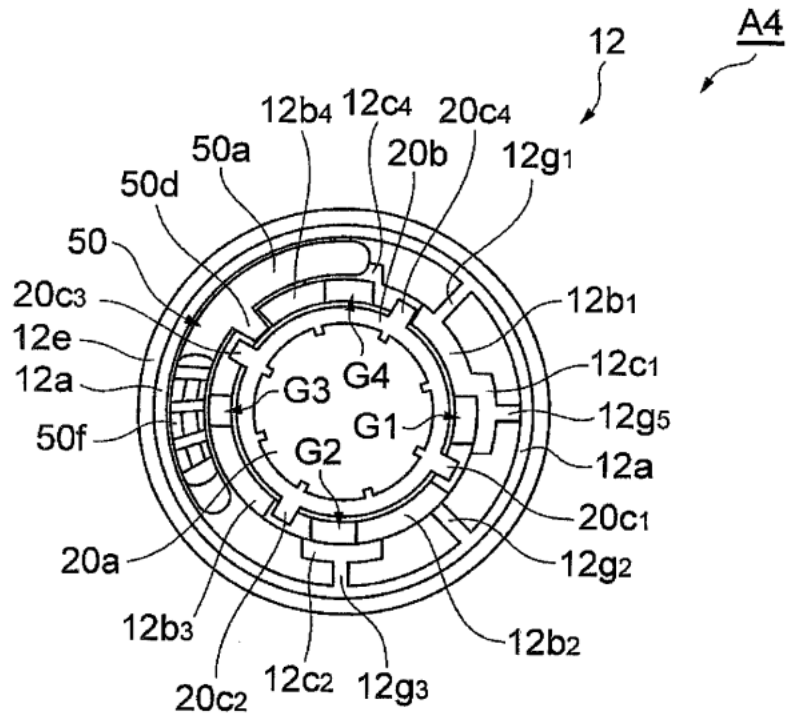


**Fig.18**

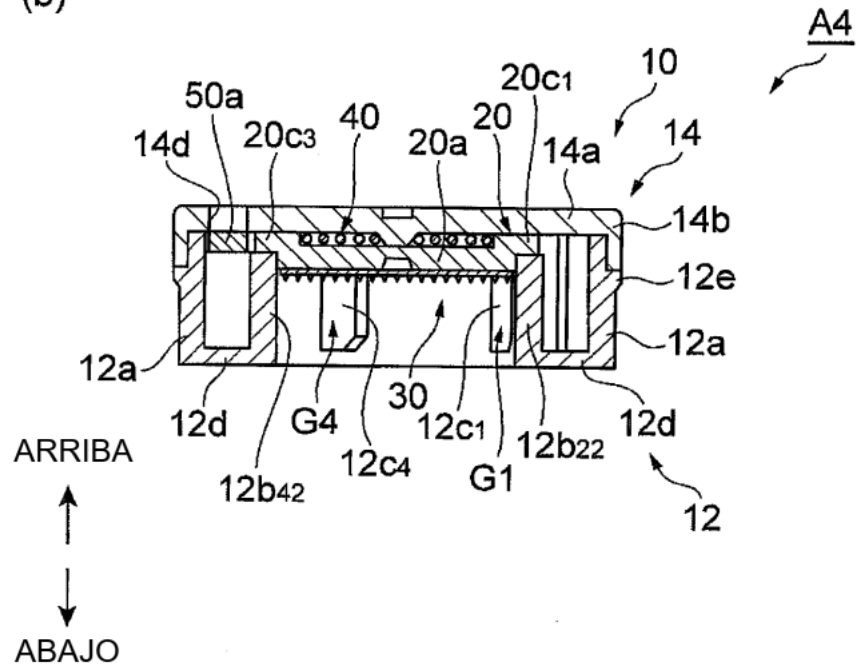


**Fig.19**

(a)

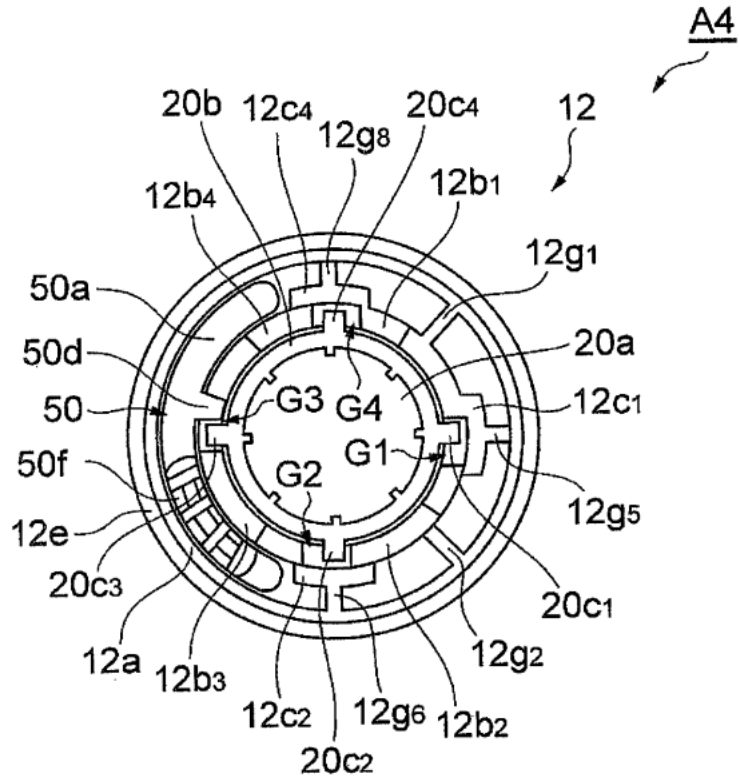


(b)

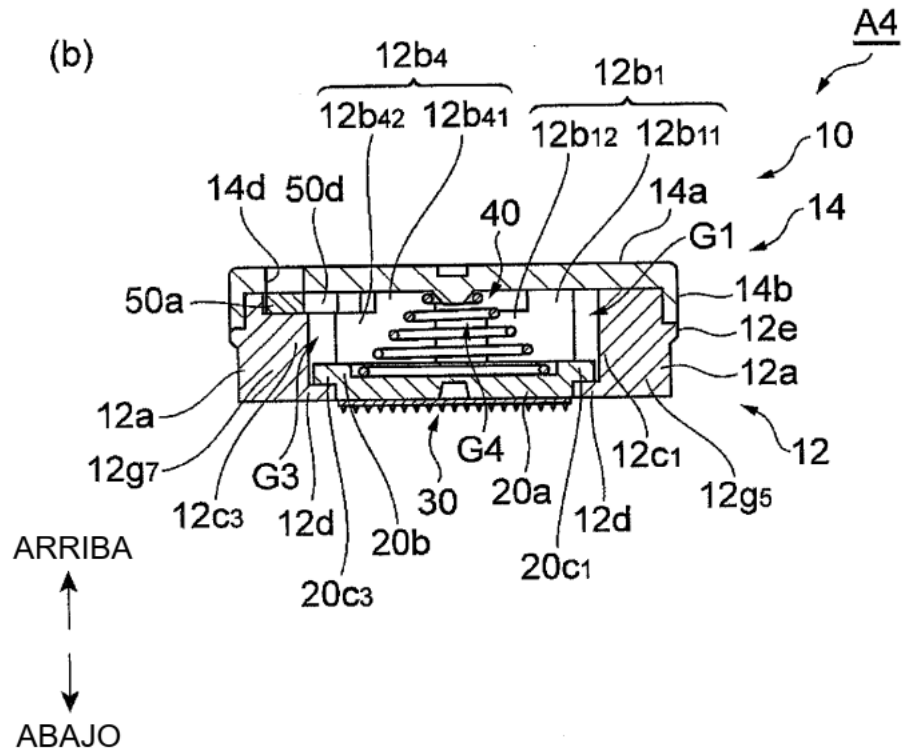


**Fig.20**

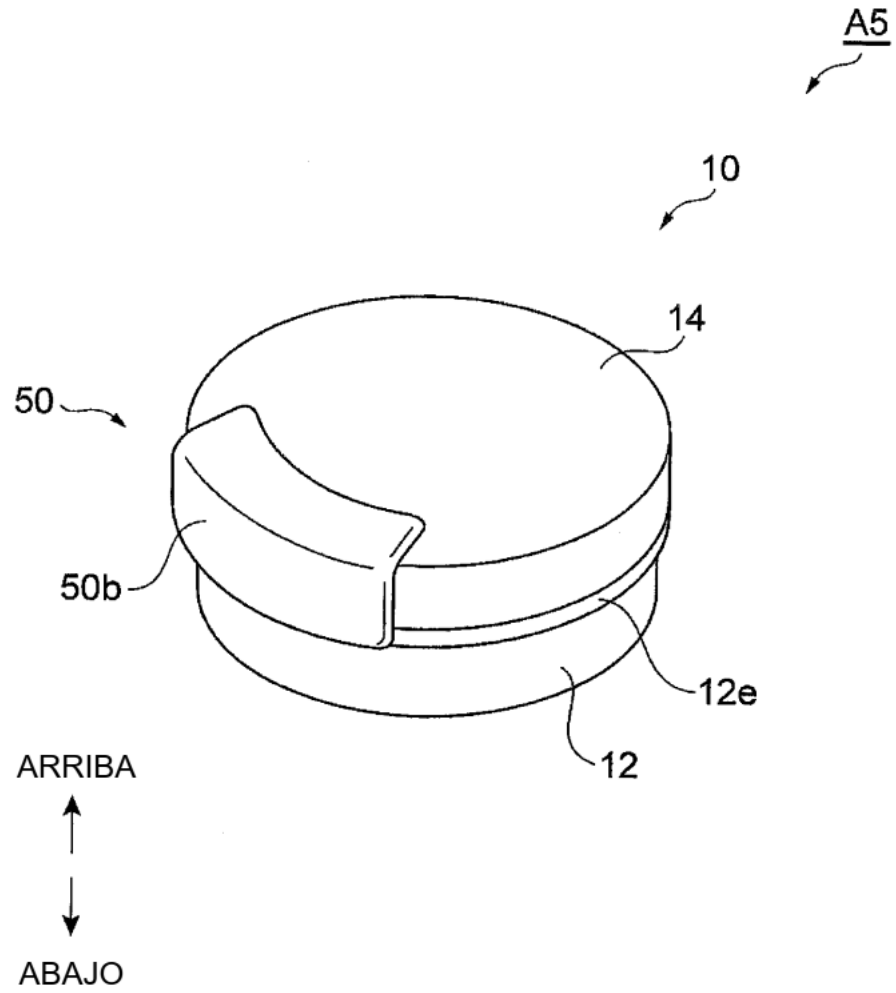
(a)



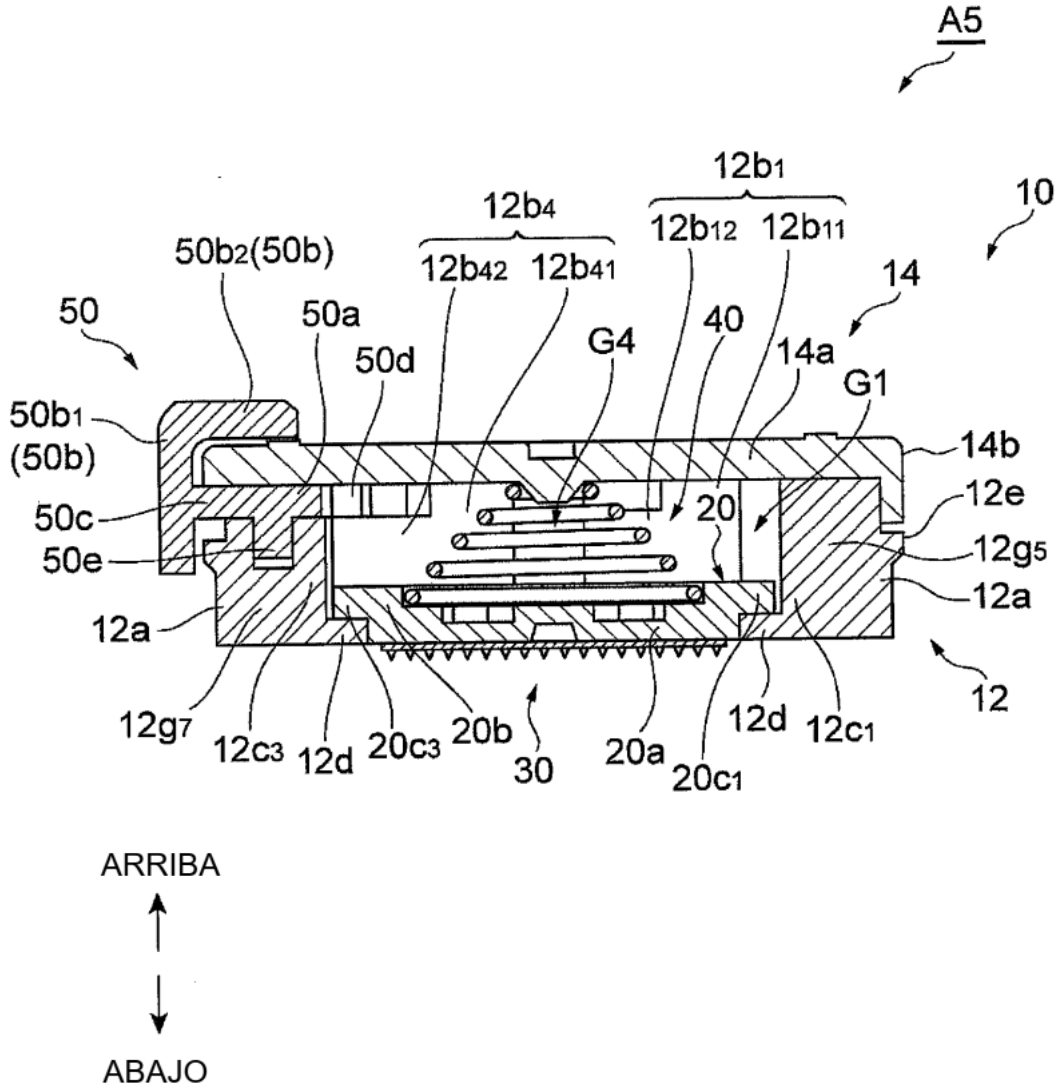
(b)



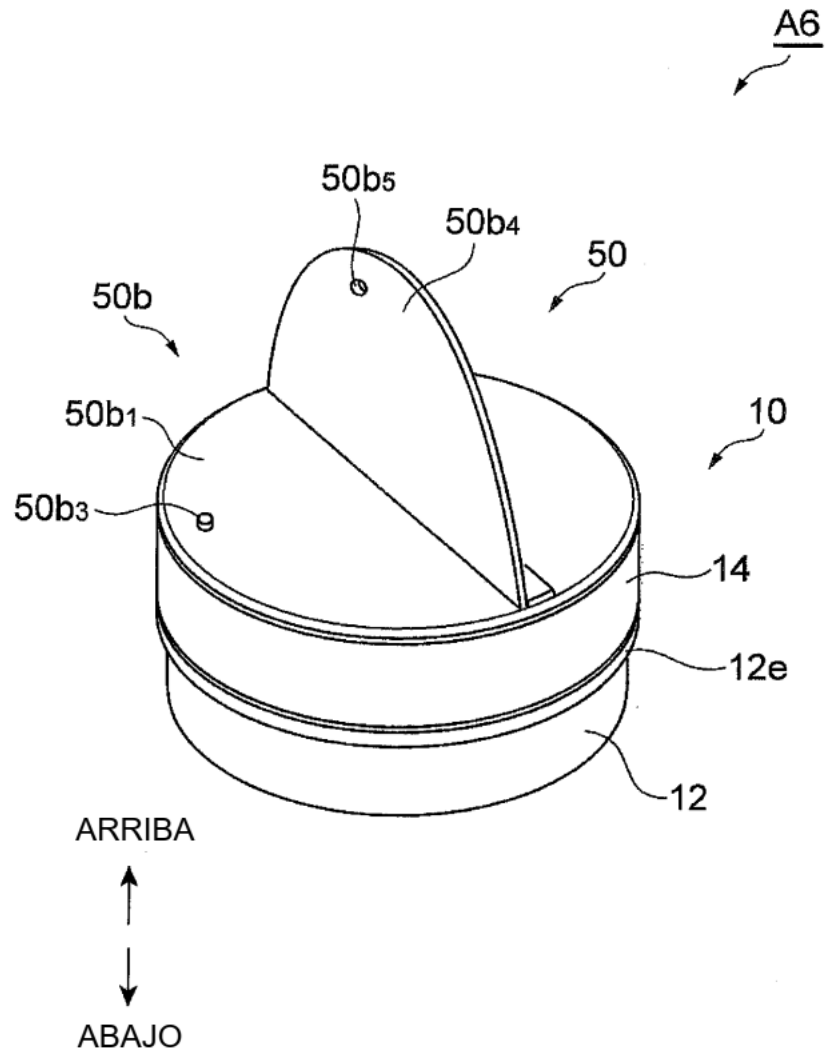
**Fig.21**



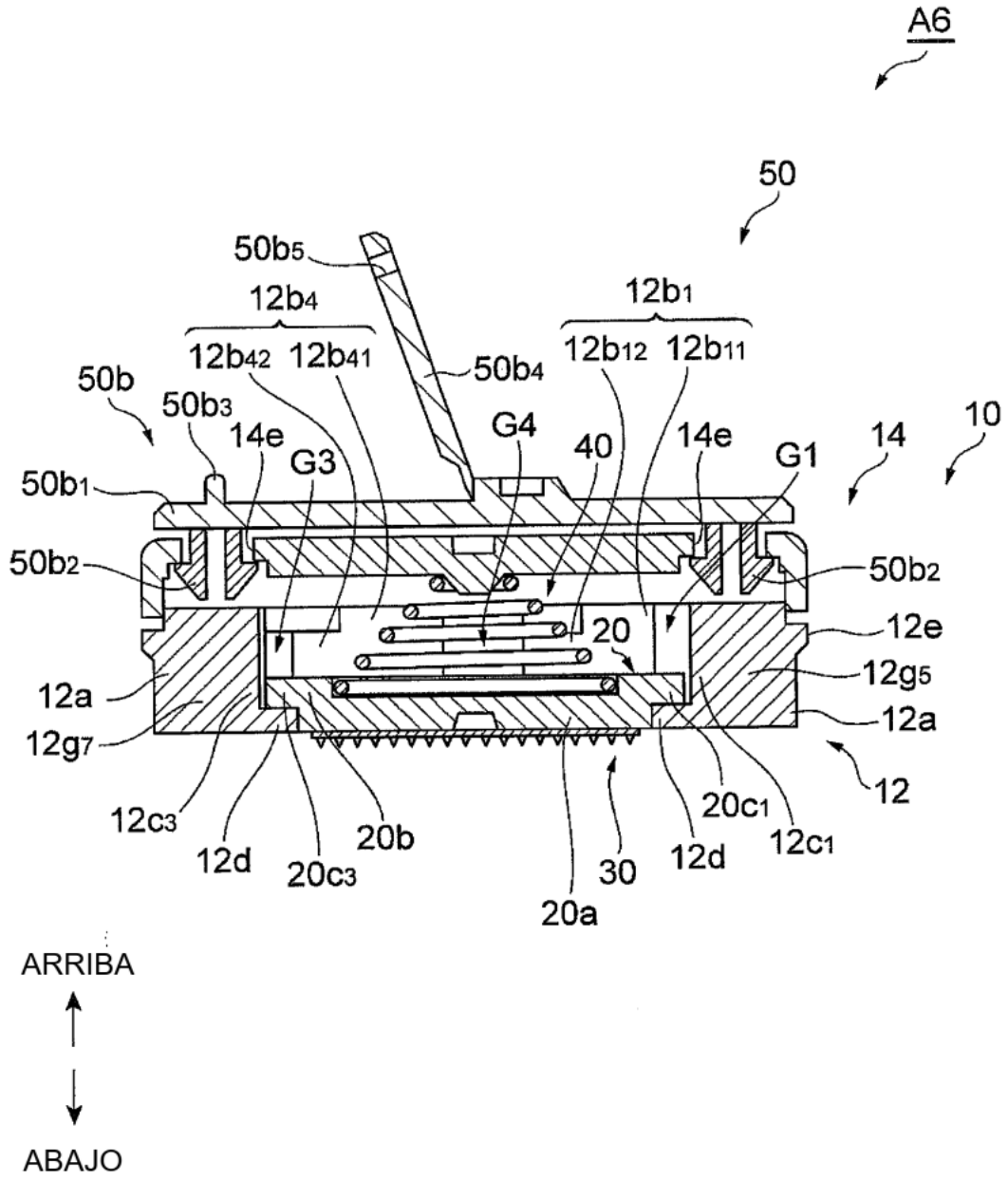
**Fig.22**



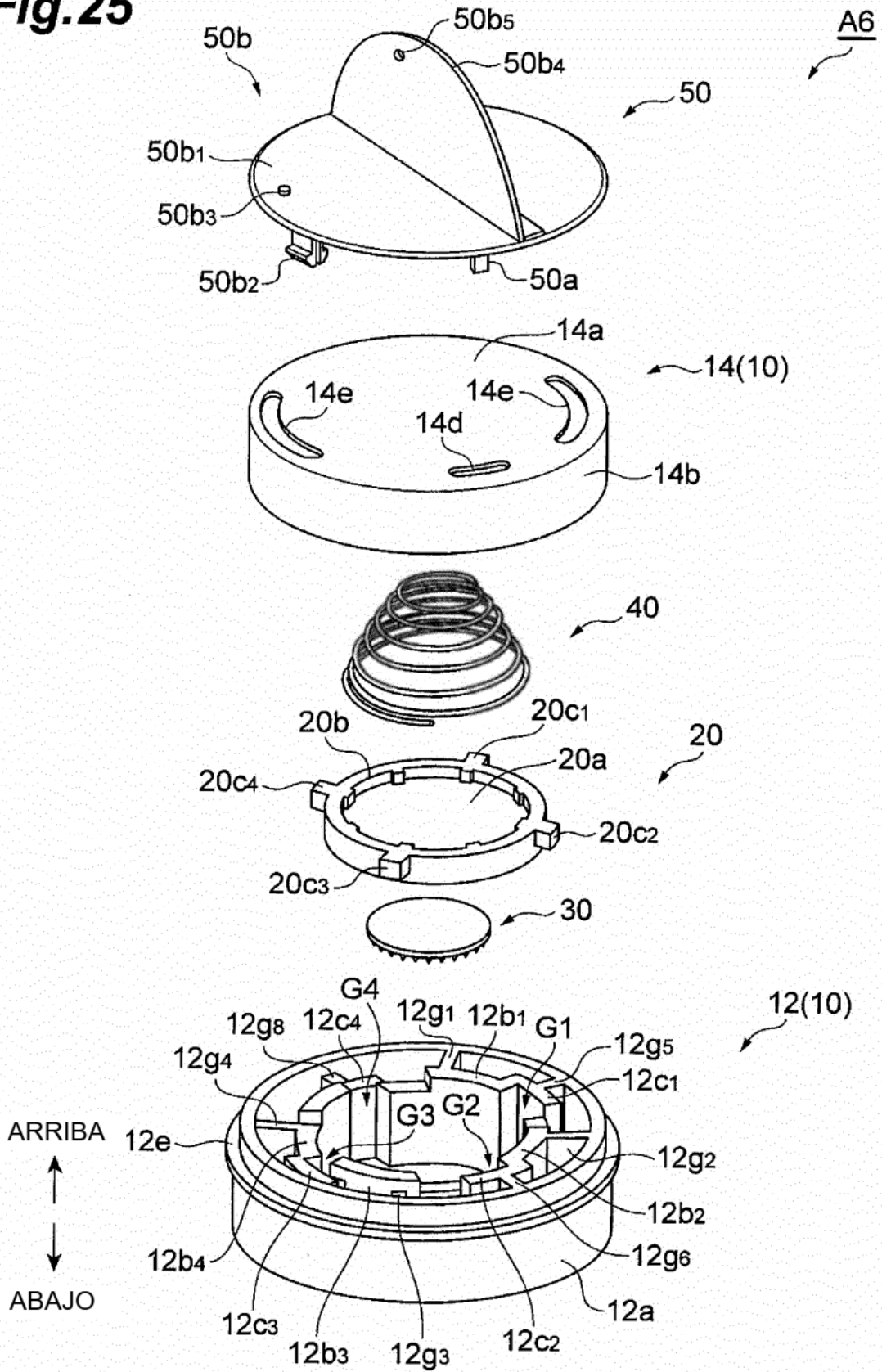
**Fig.23**



**Fig.24**

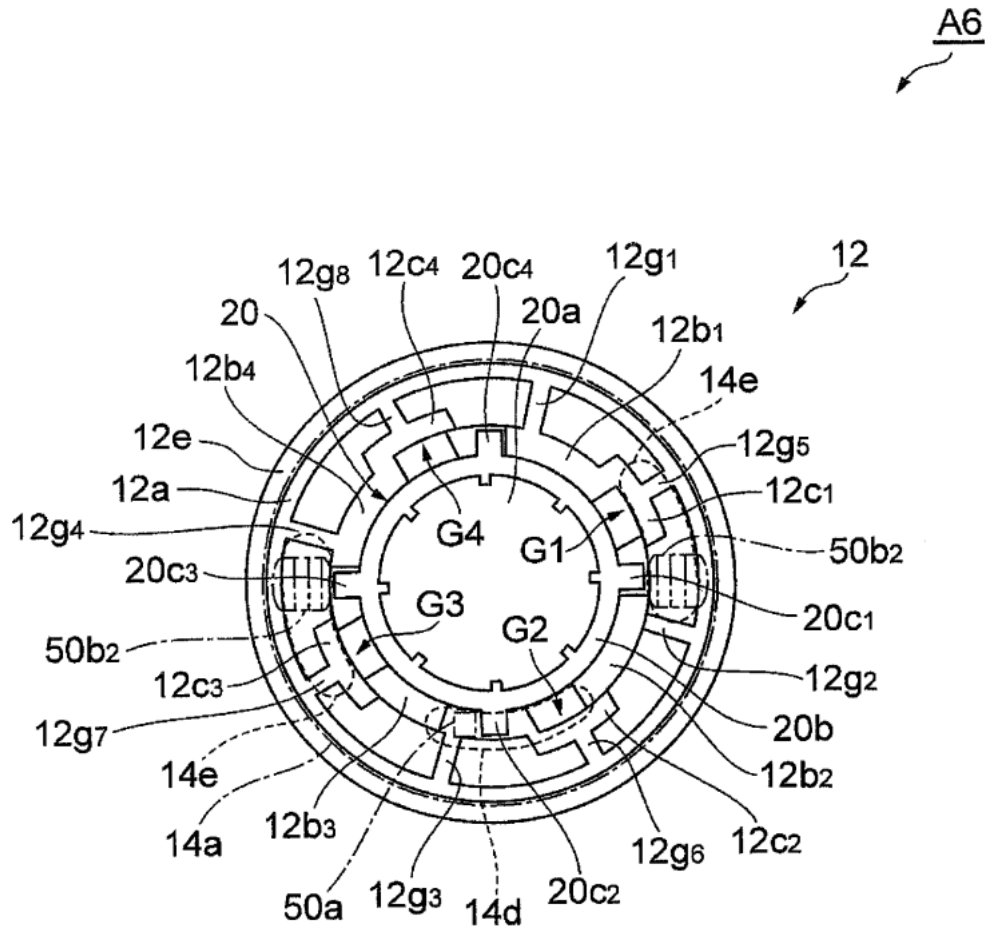


**Fig.25**

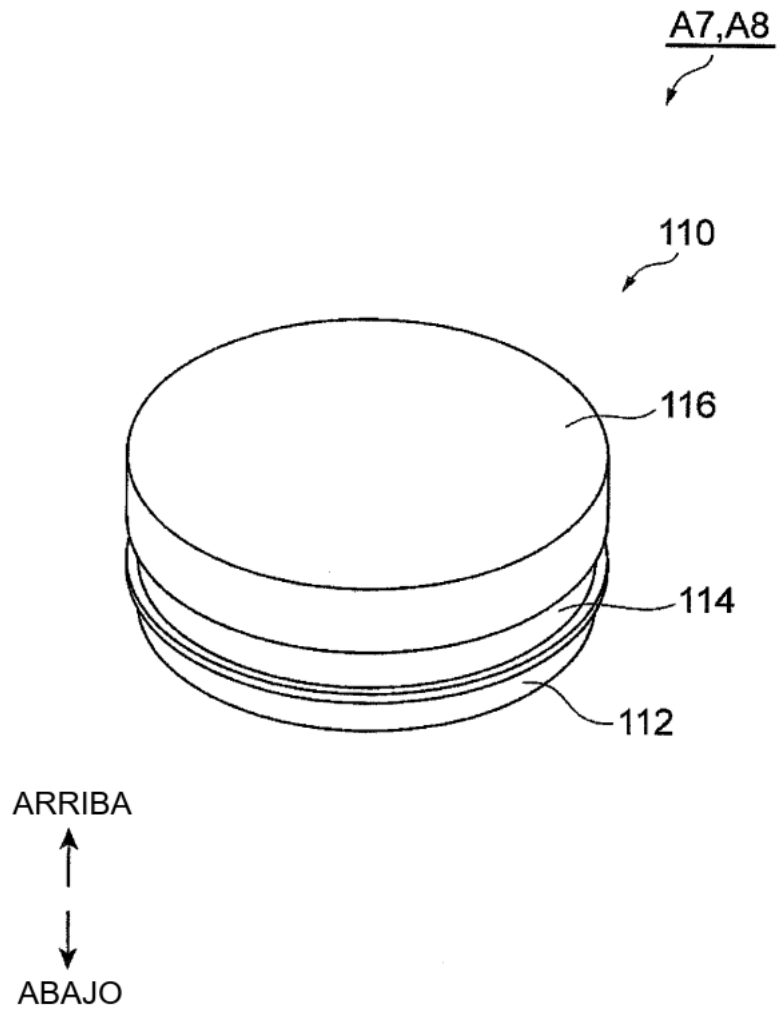




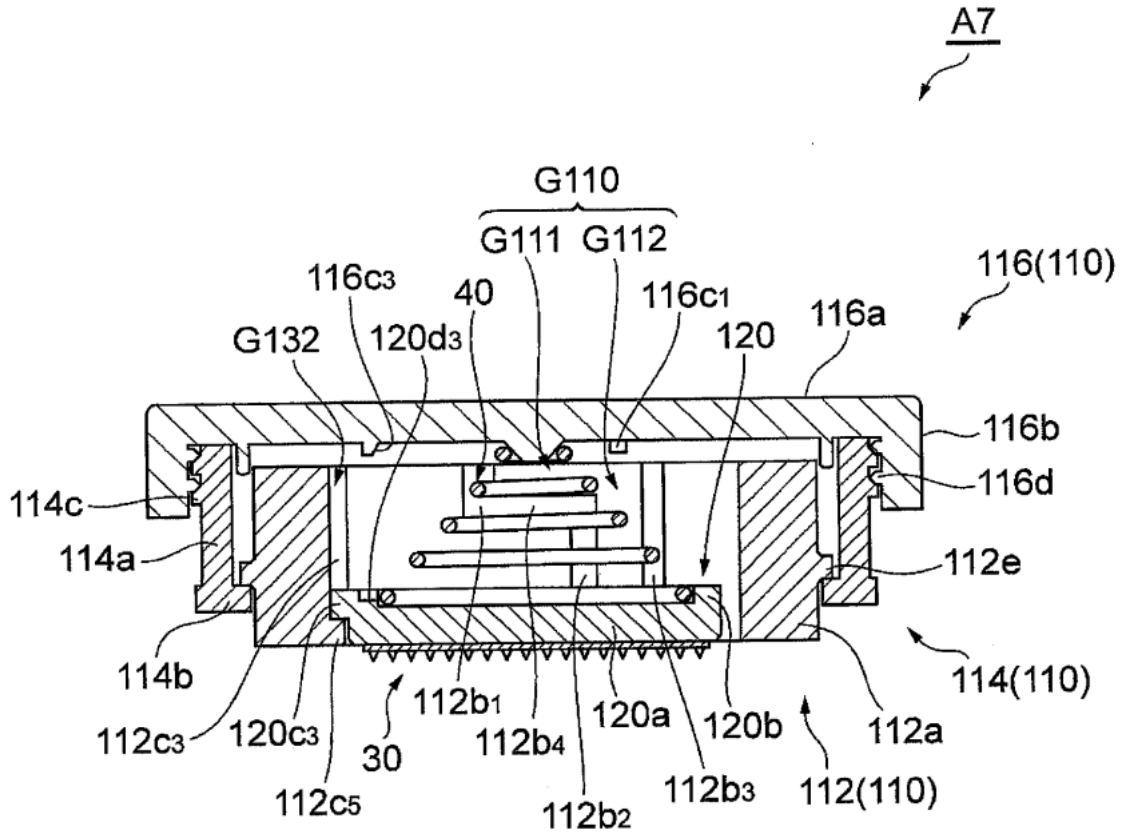
**Fig.26**



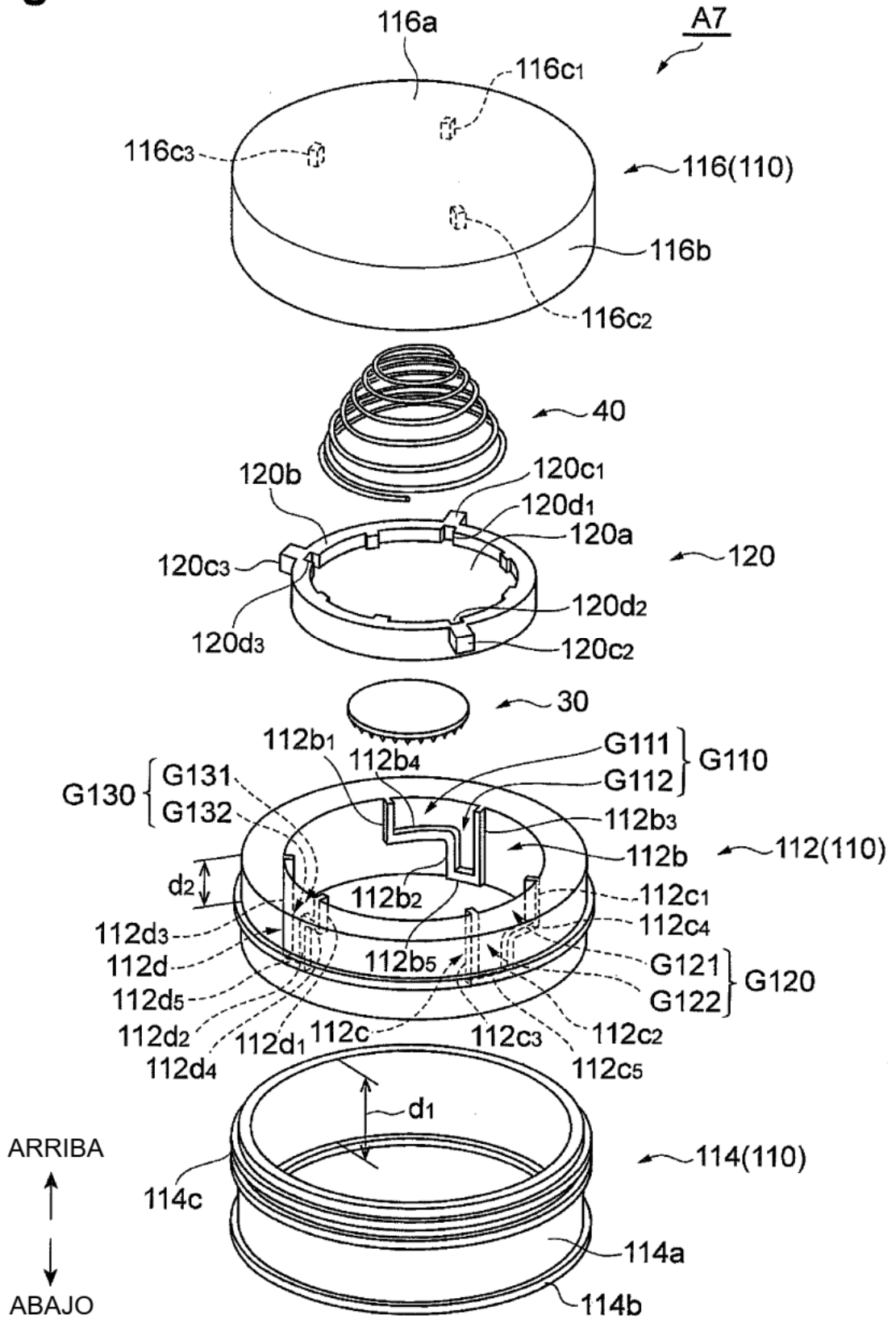
**Fig.27**



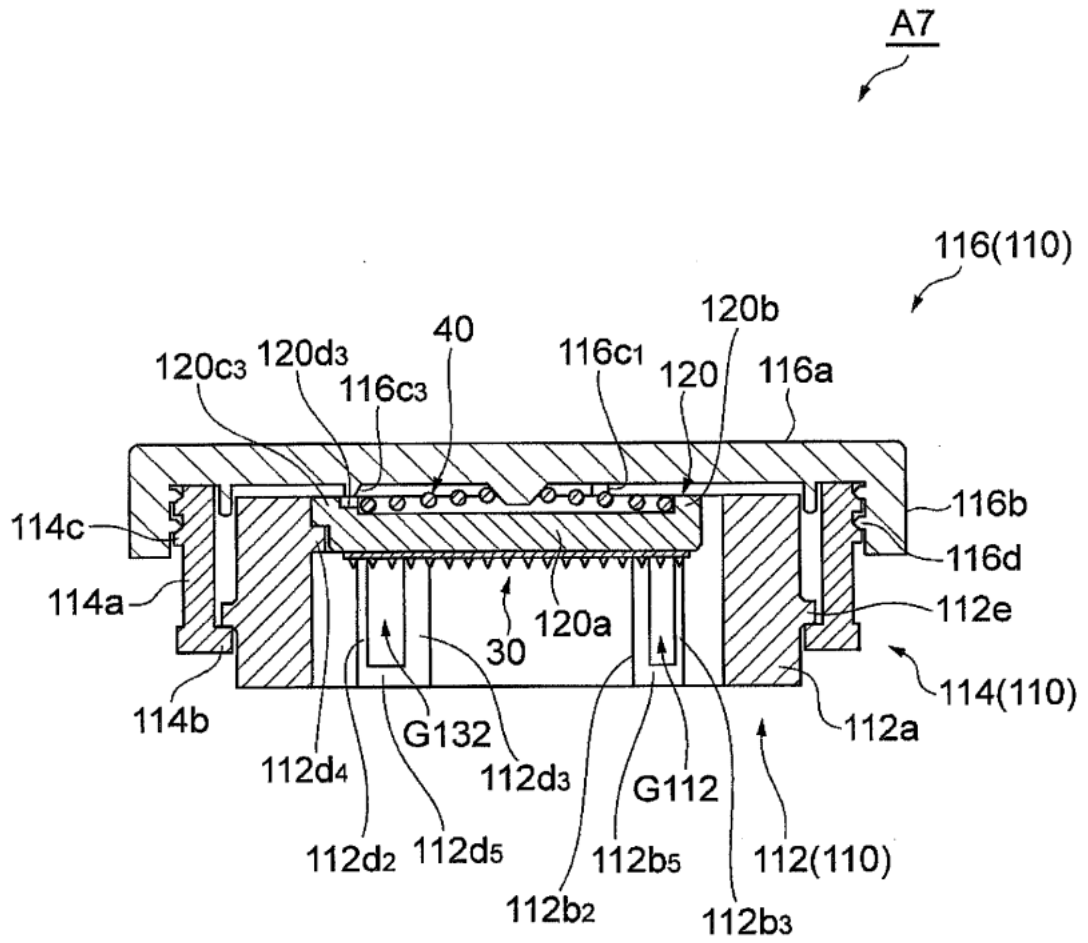
**Fig.28**



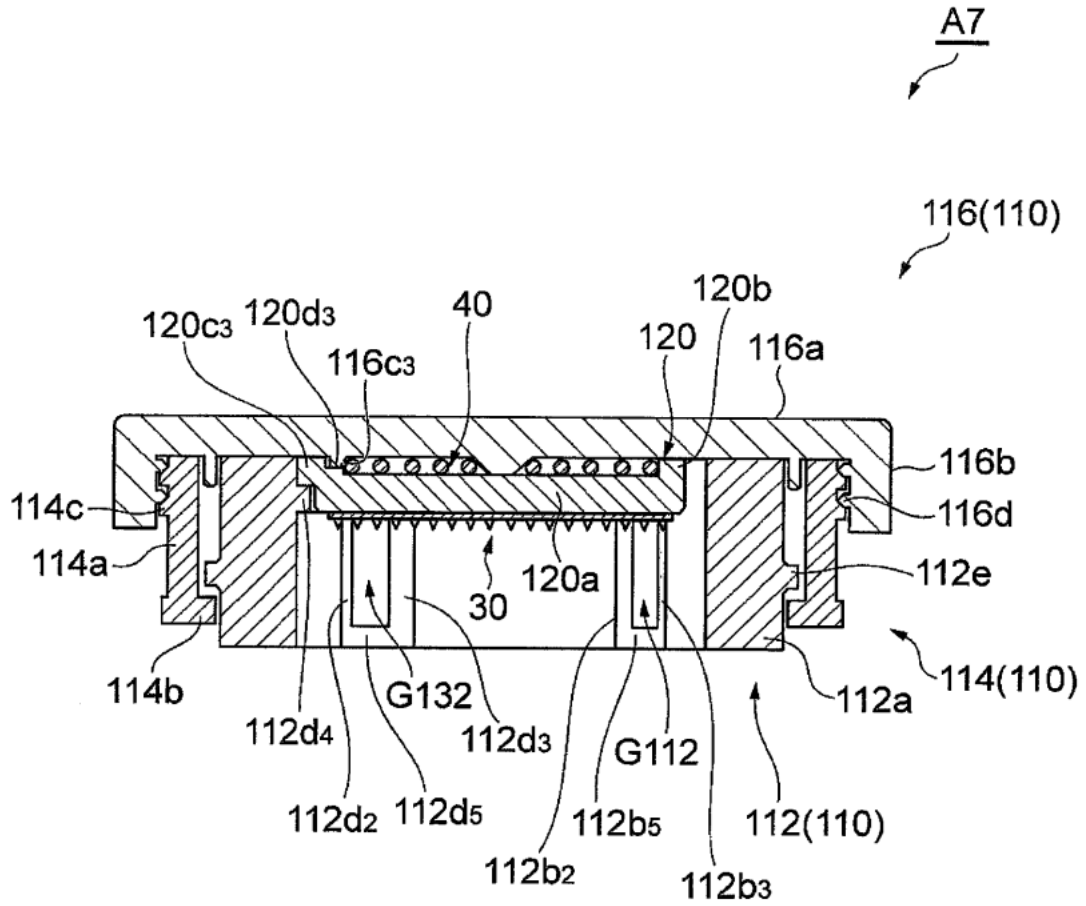
**Fig.29**



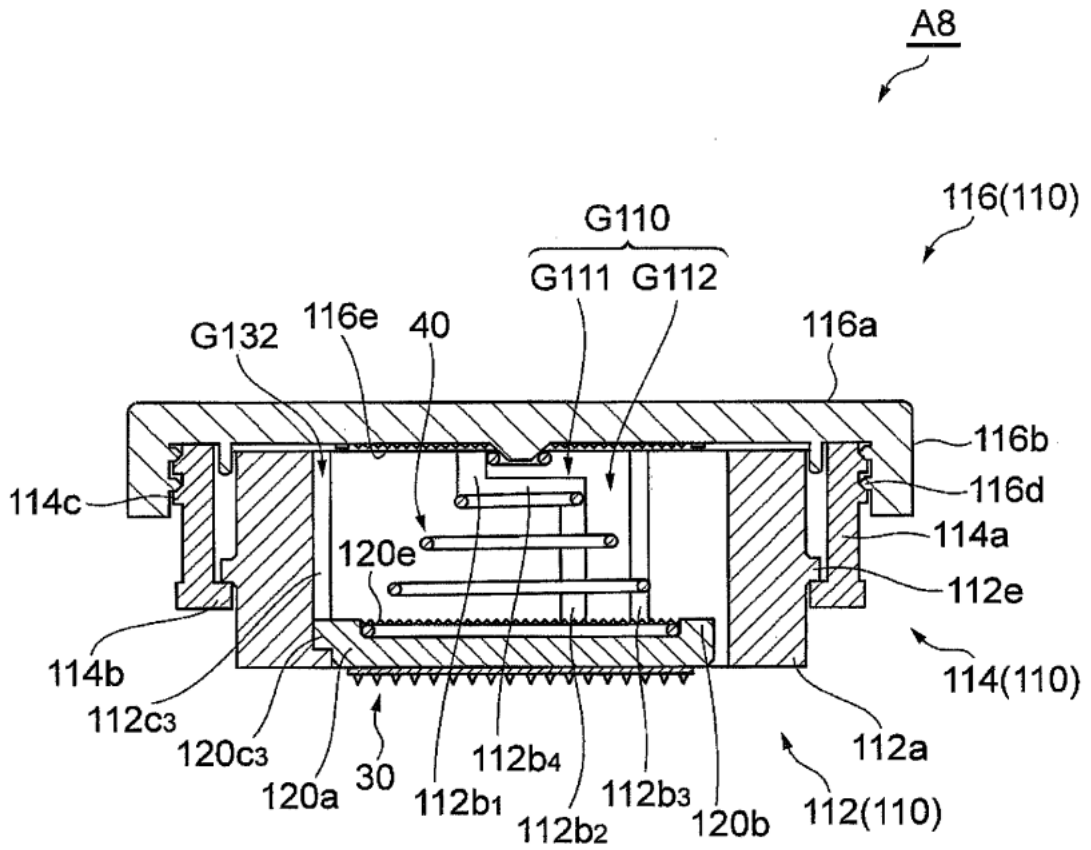
**Fig.30**



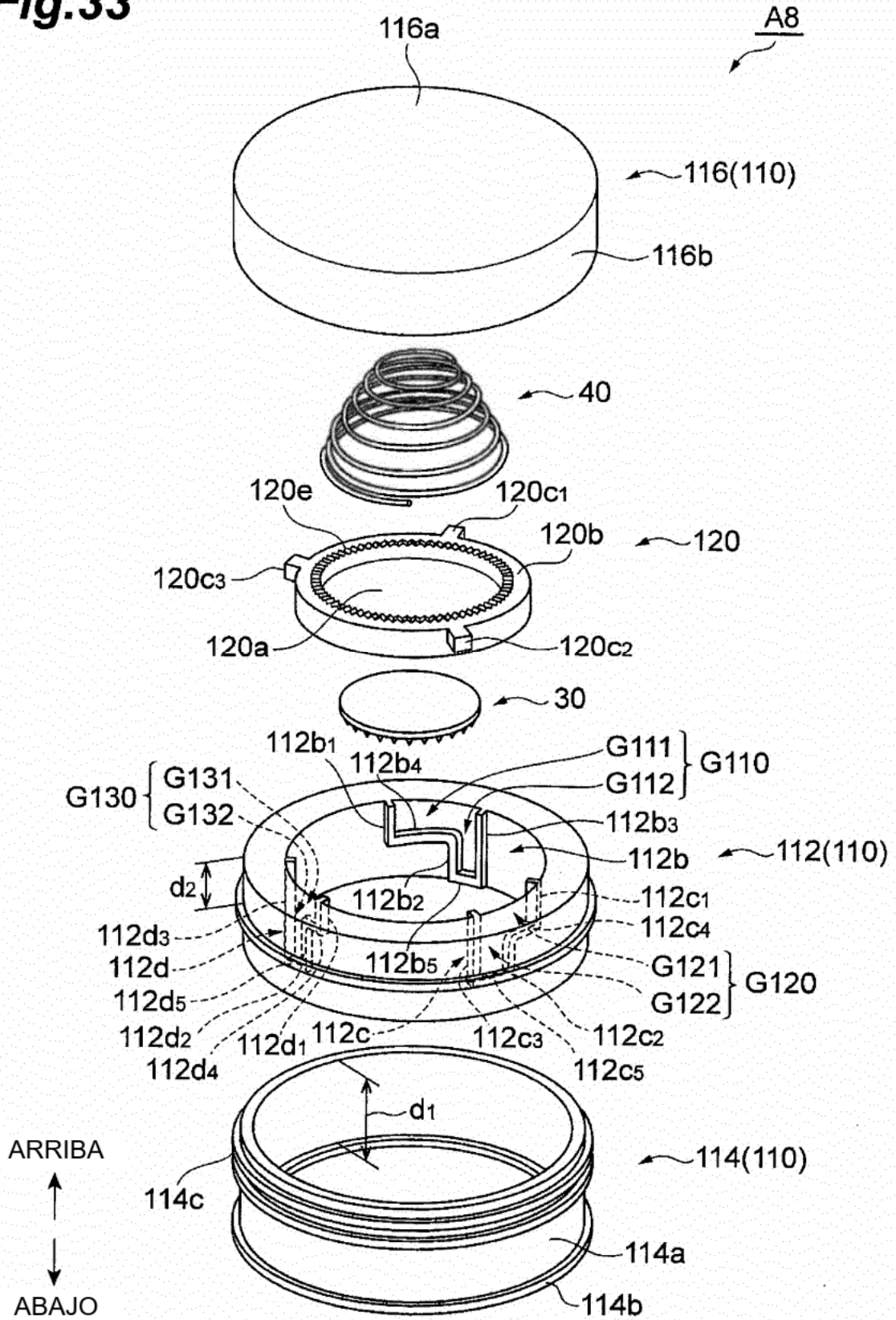
**Fig.31**



**Fig.32**

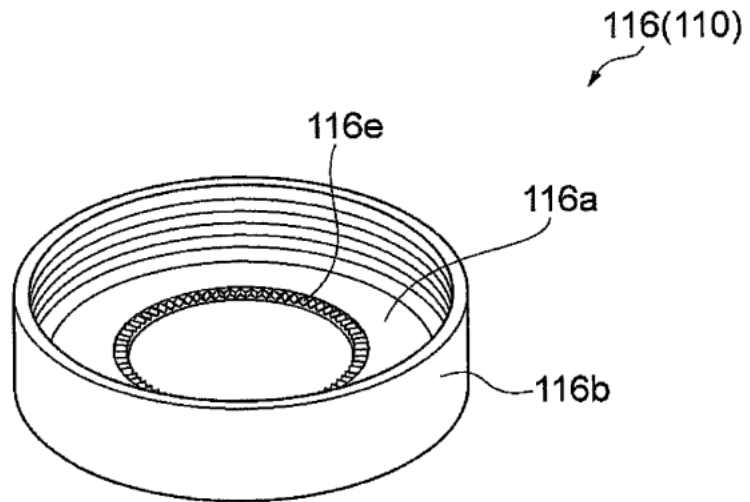


**Fig.33**

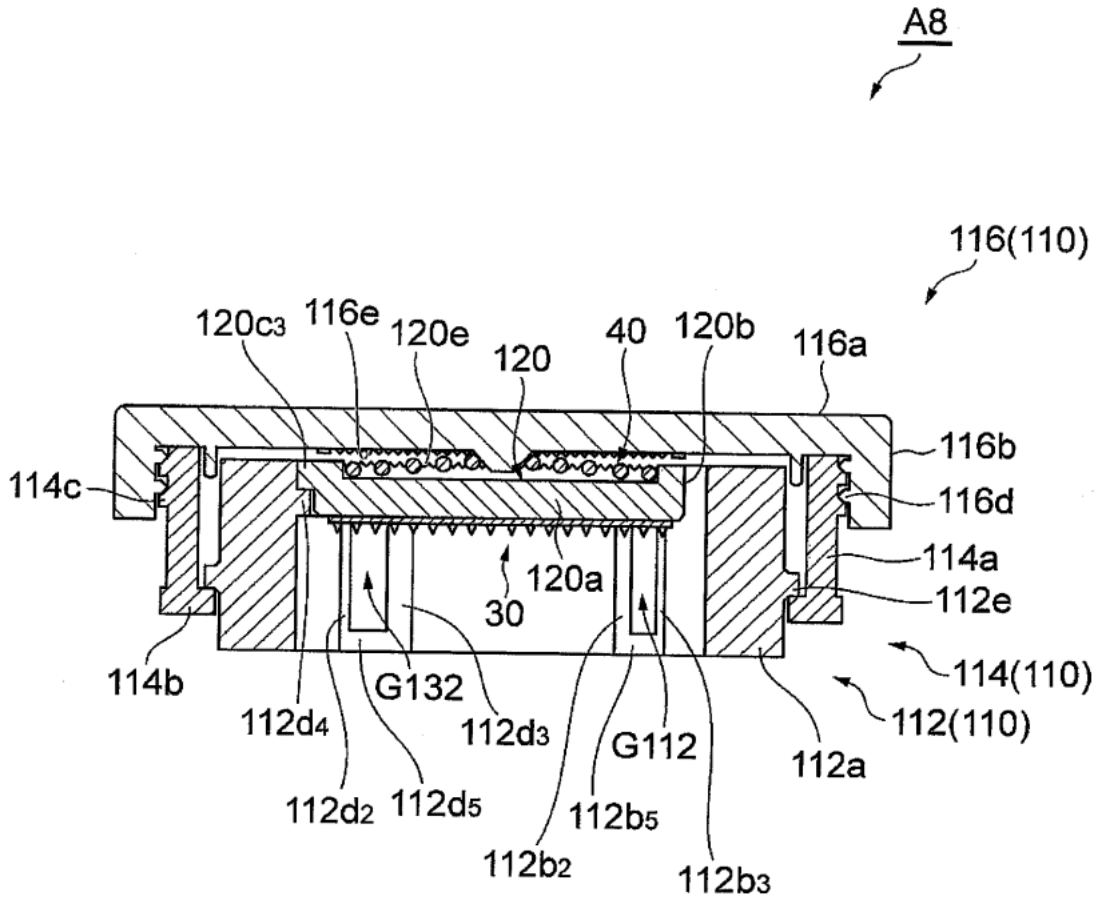




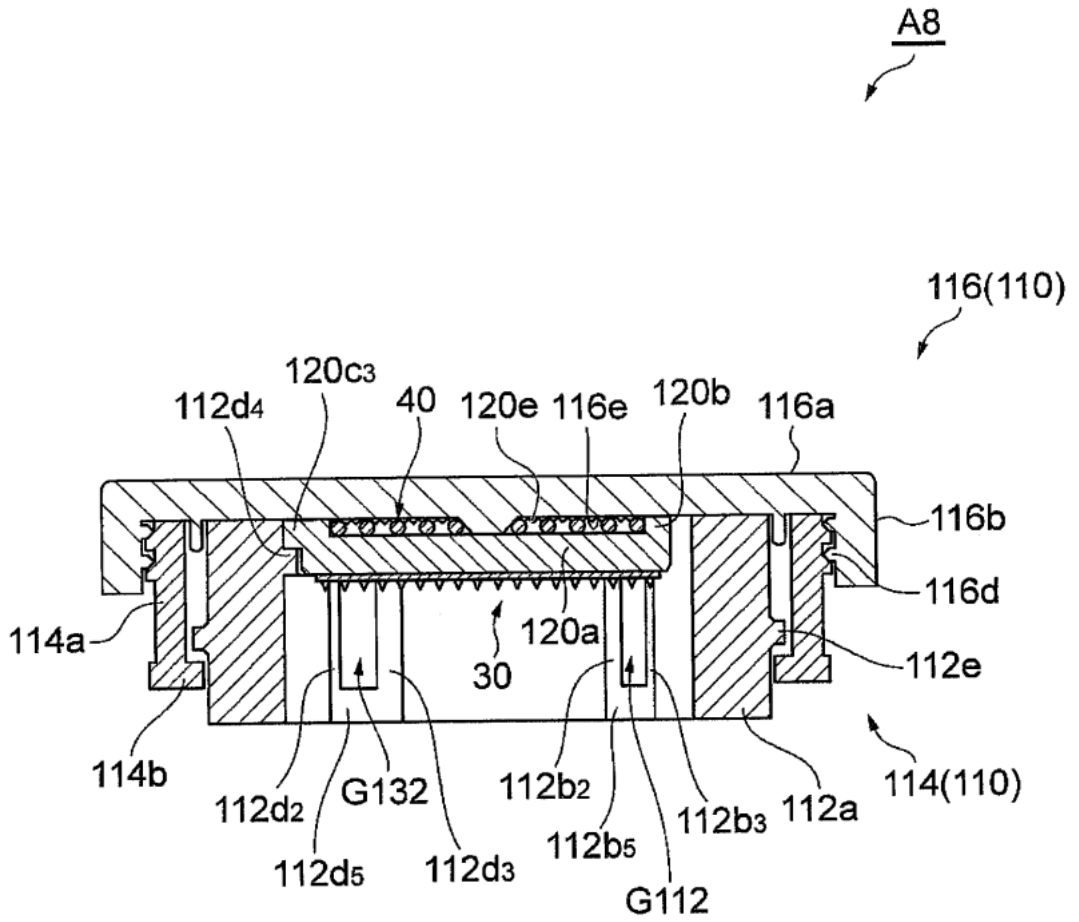
**Fig.34**



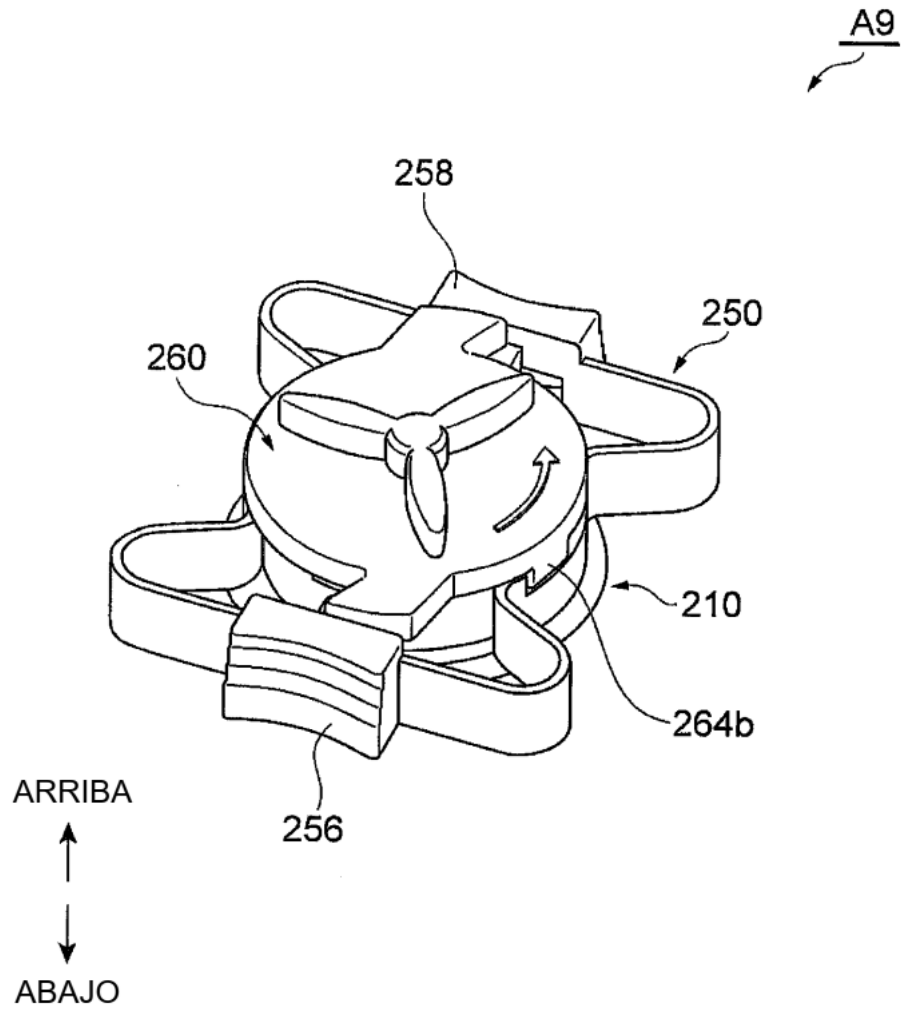
**Fig.35**



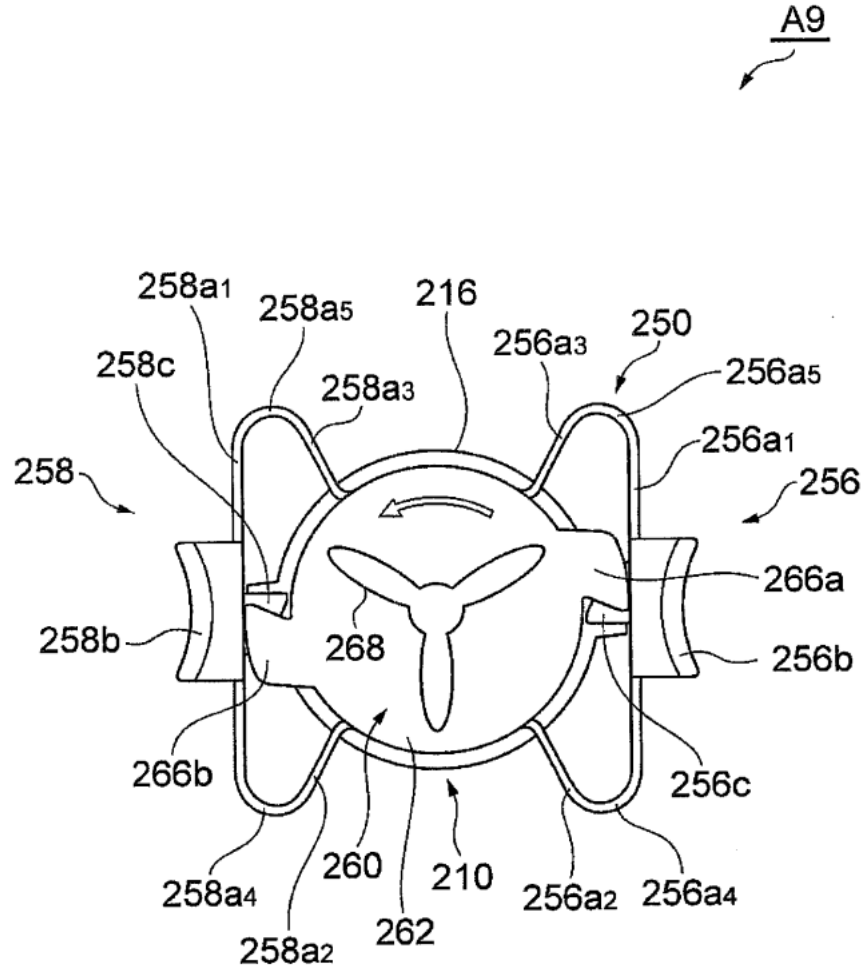
**Fig.36**



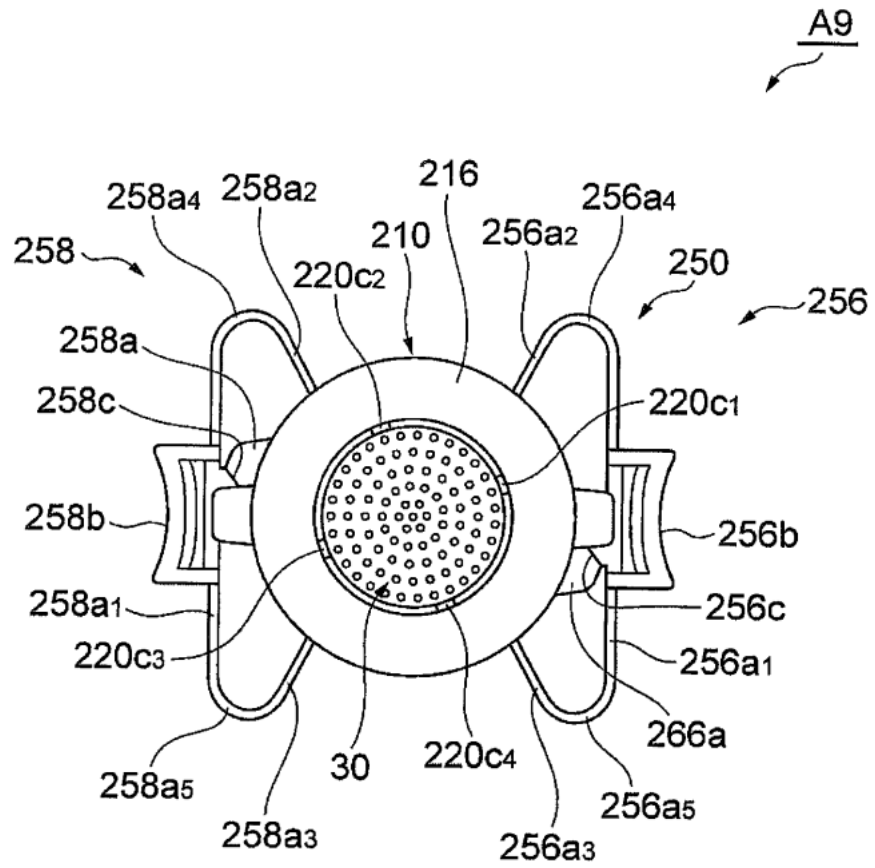
**Fig.37**



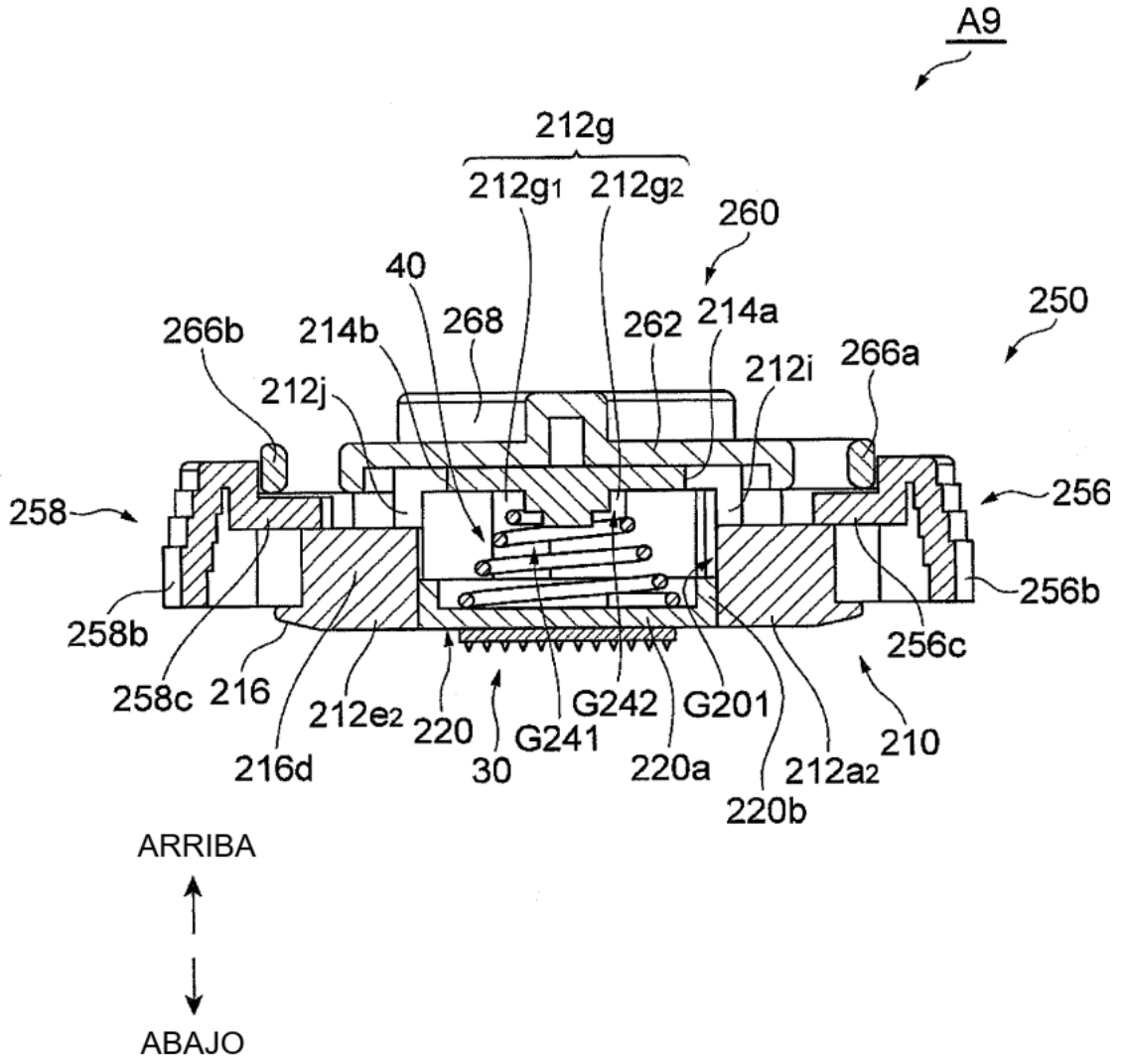
**Fig.38**



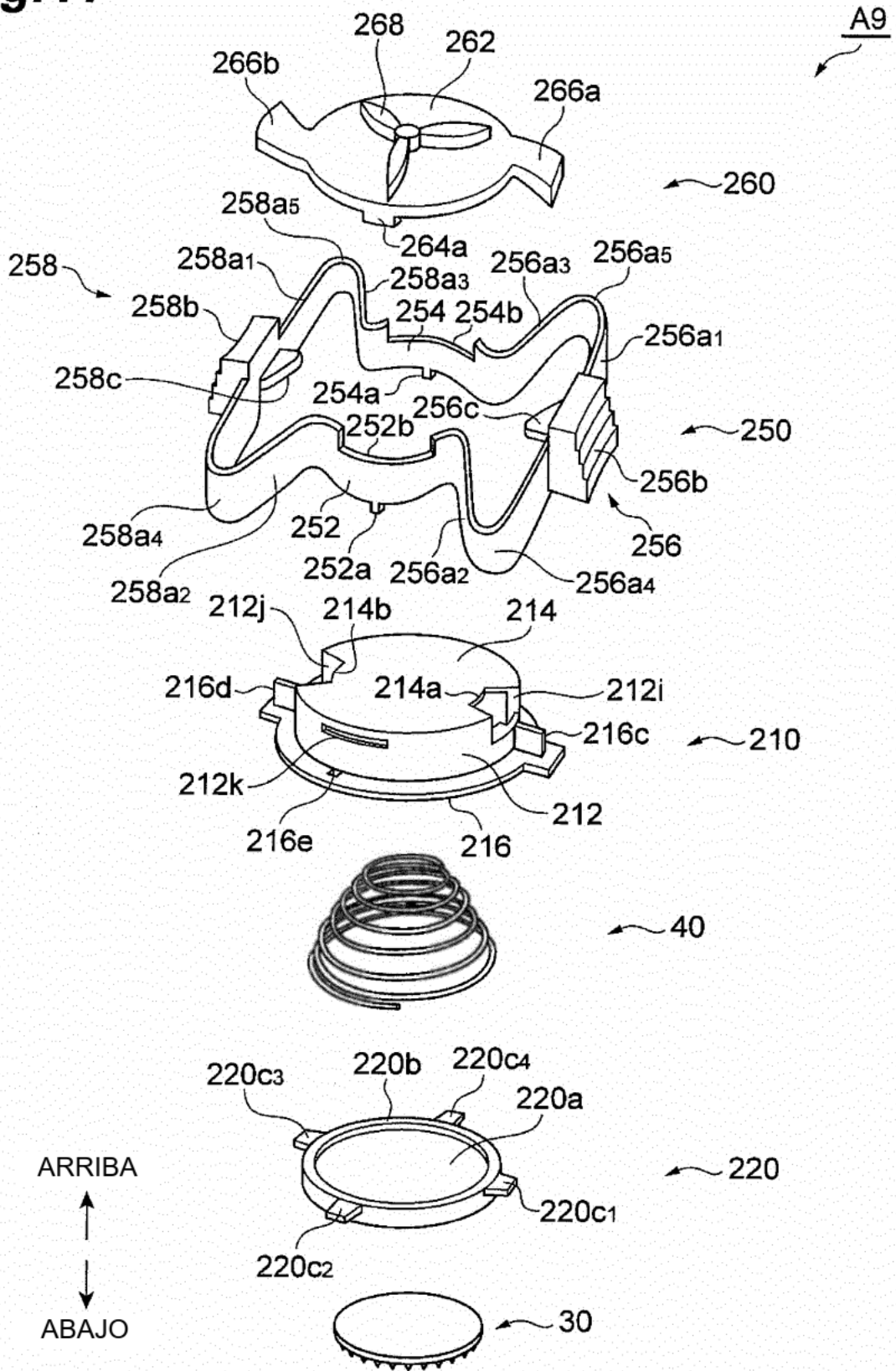
**Fig.39**



**Fig.40**

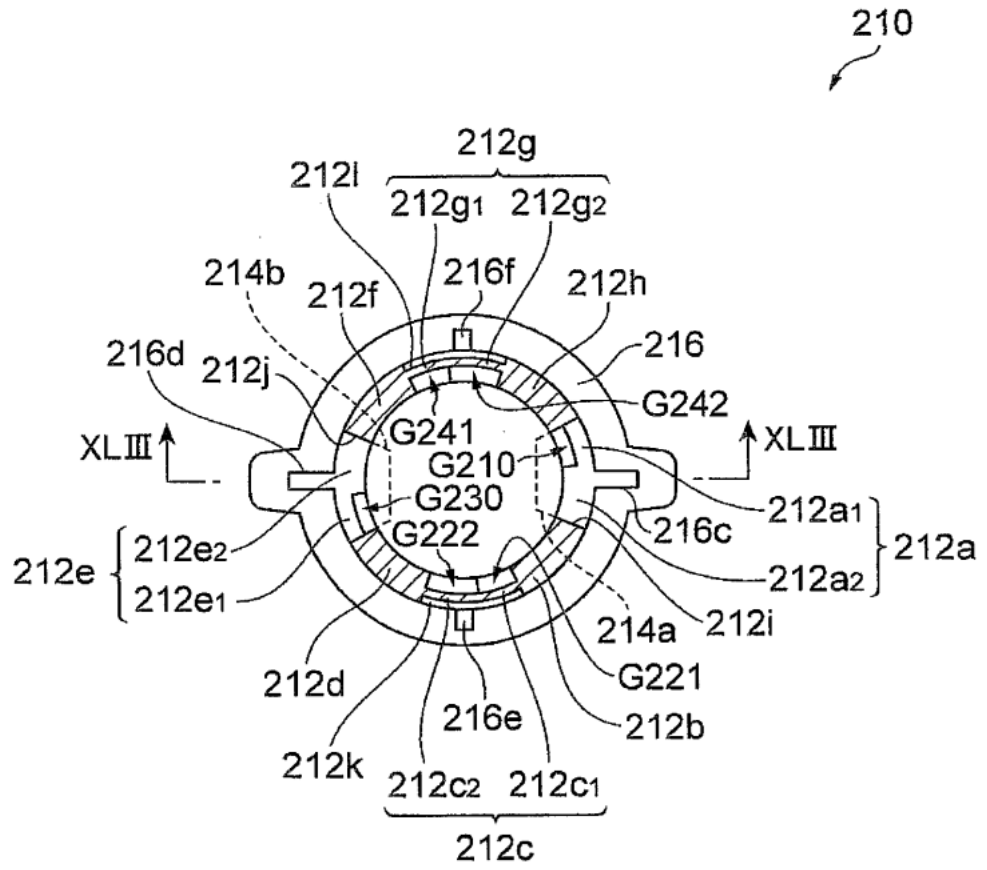


**Fig.41**

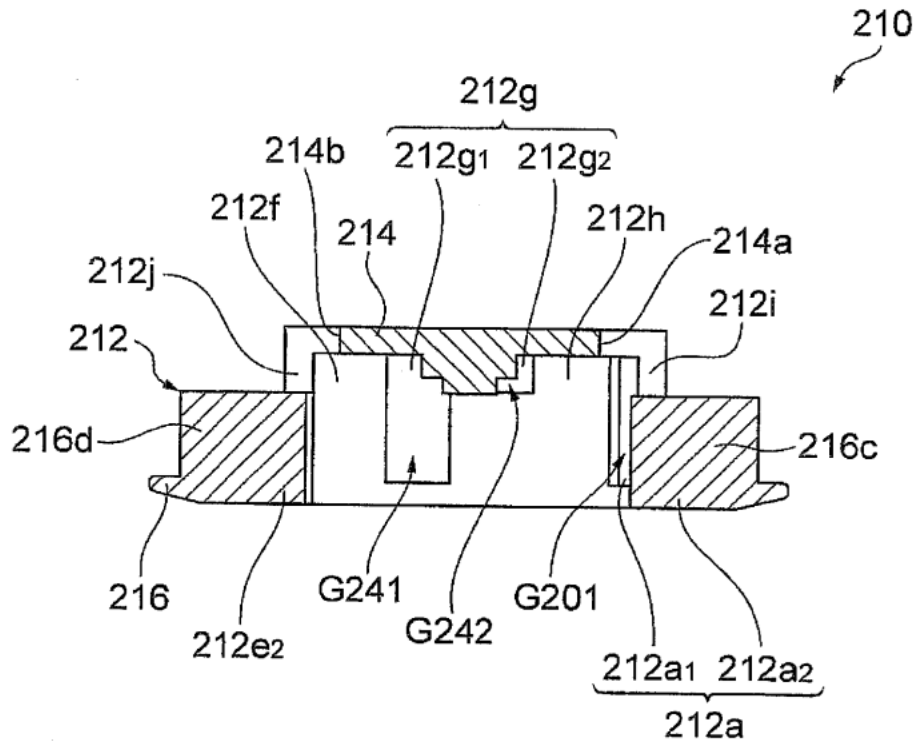




**Fig.42**



**Fig.43**

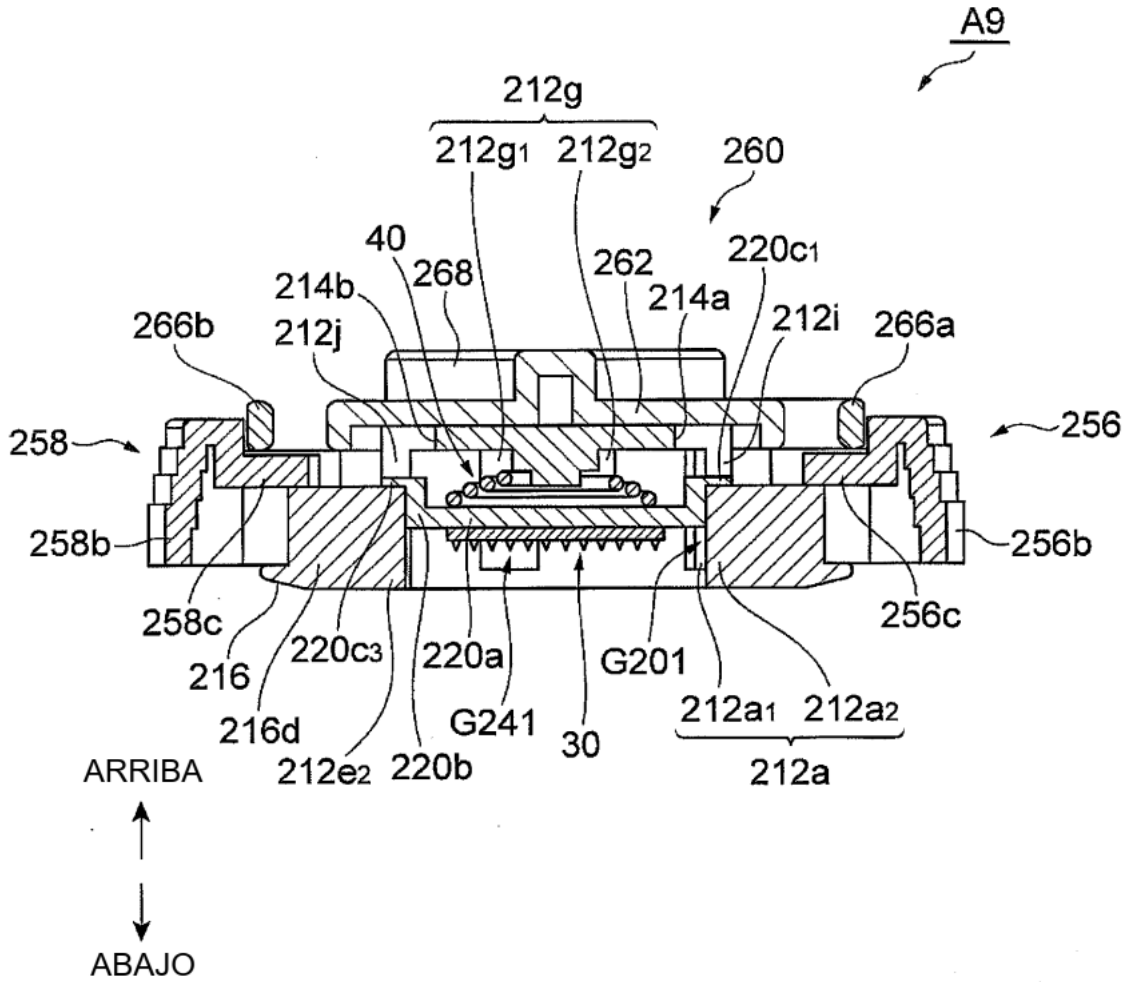


ARRIBA

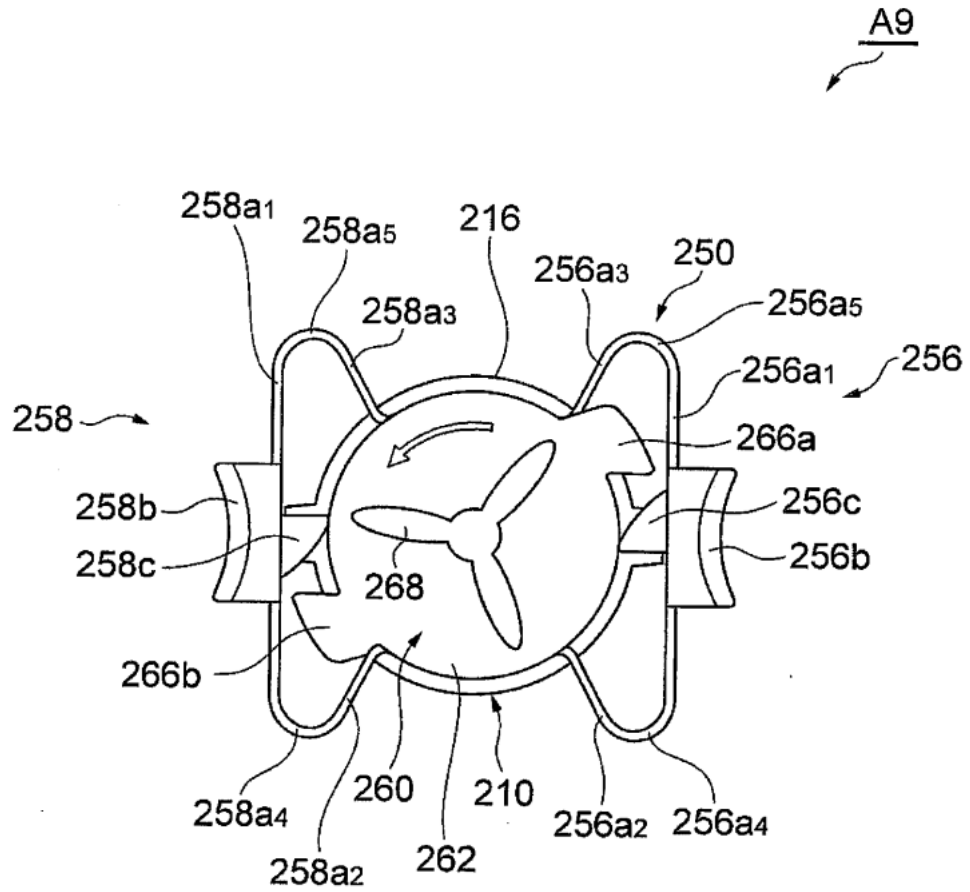


ABAJO

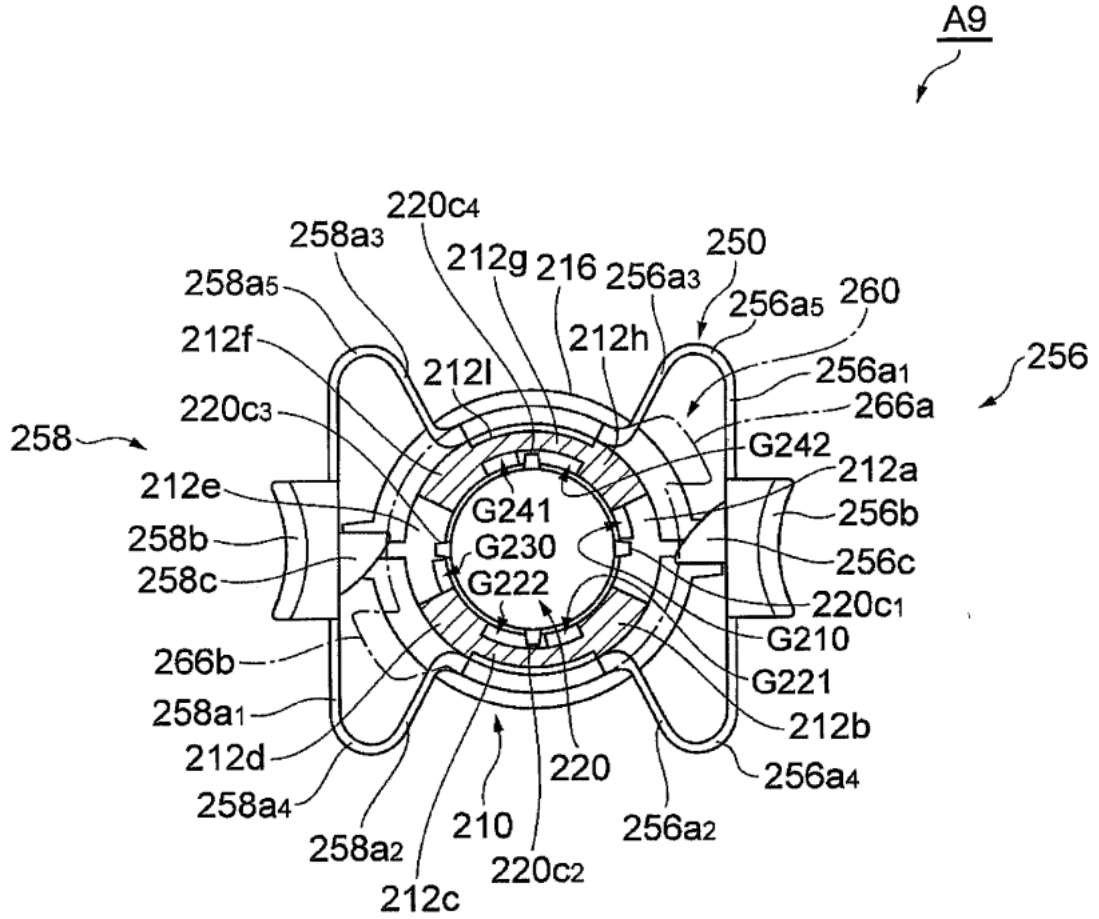
**Fig.44**



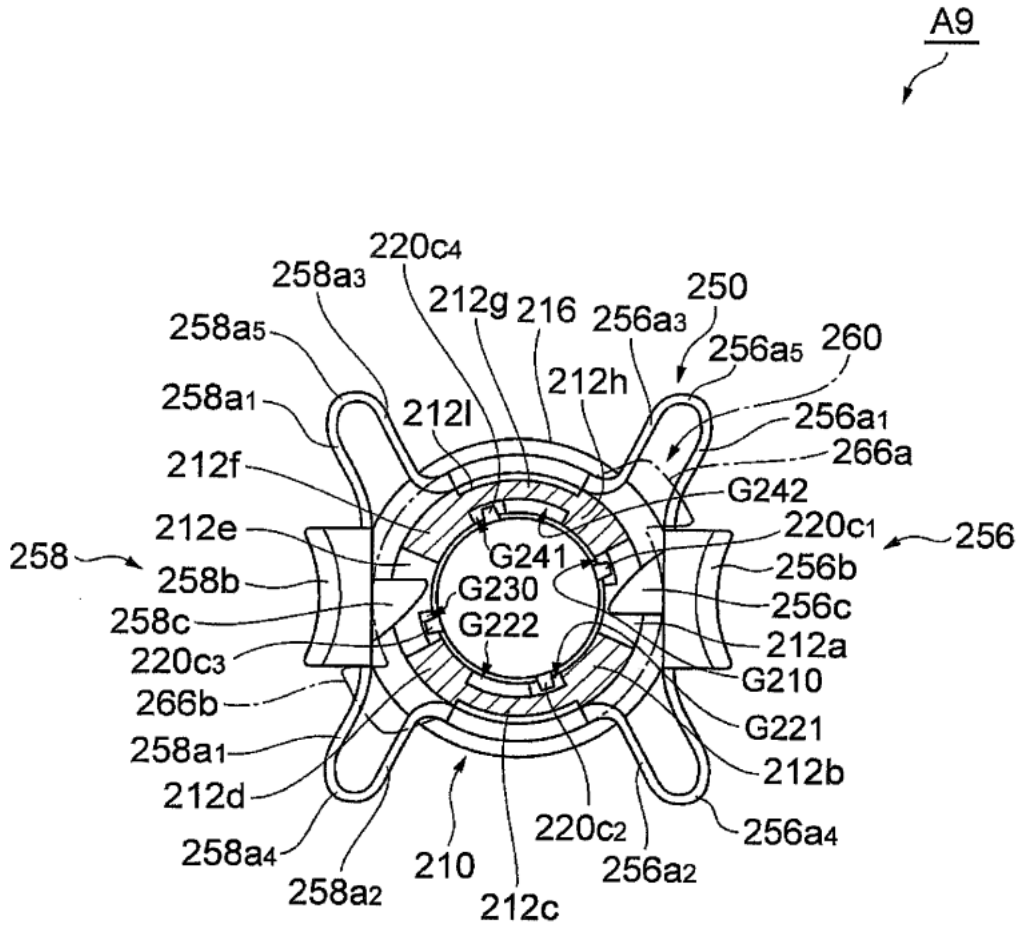
**Fig.45**



**Fig.46**

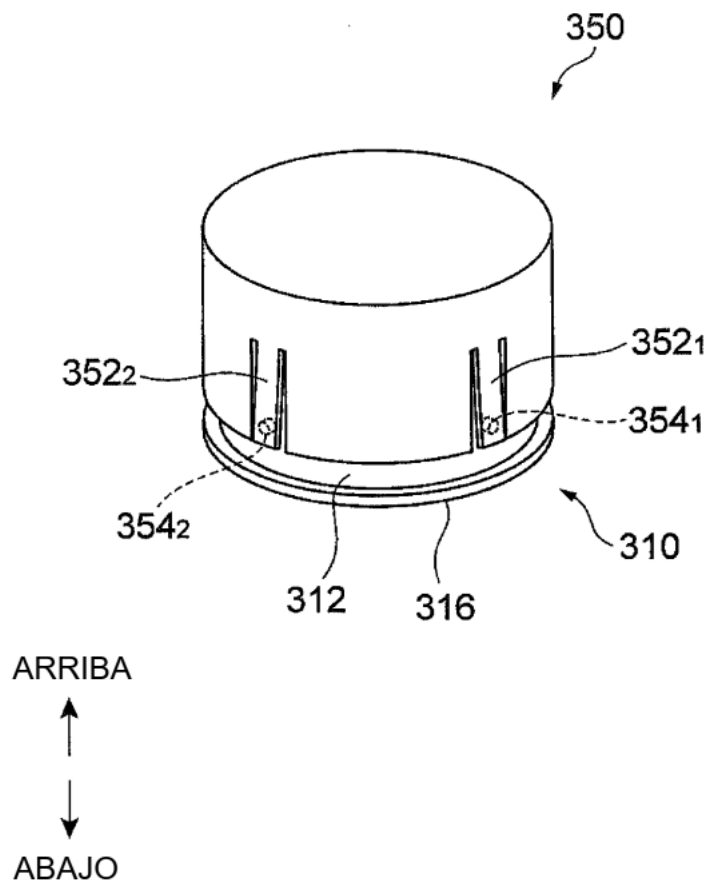


**Fig.47**

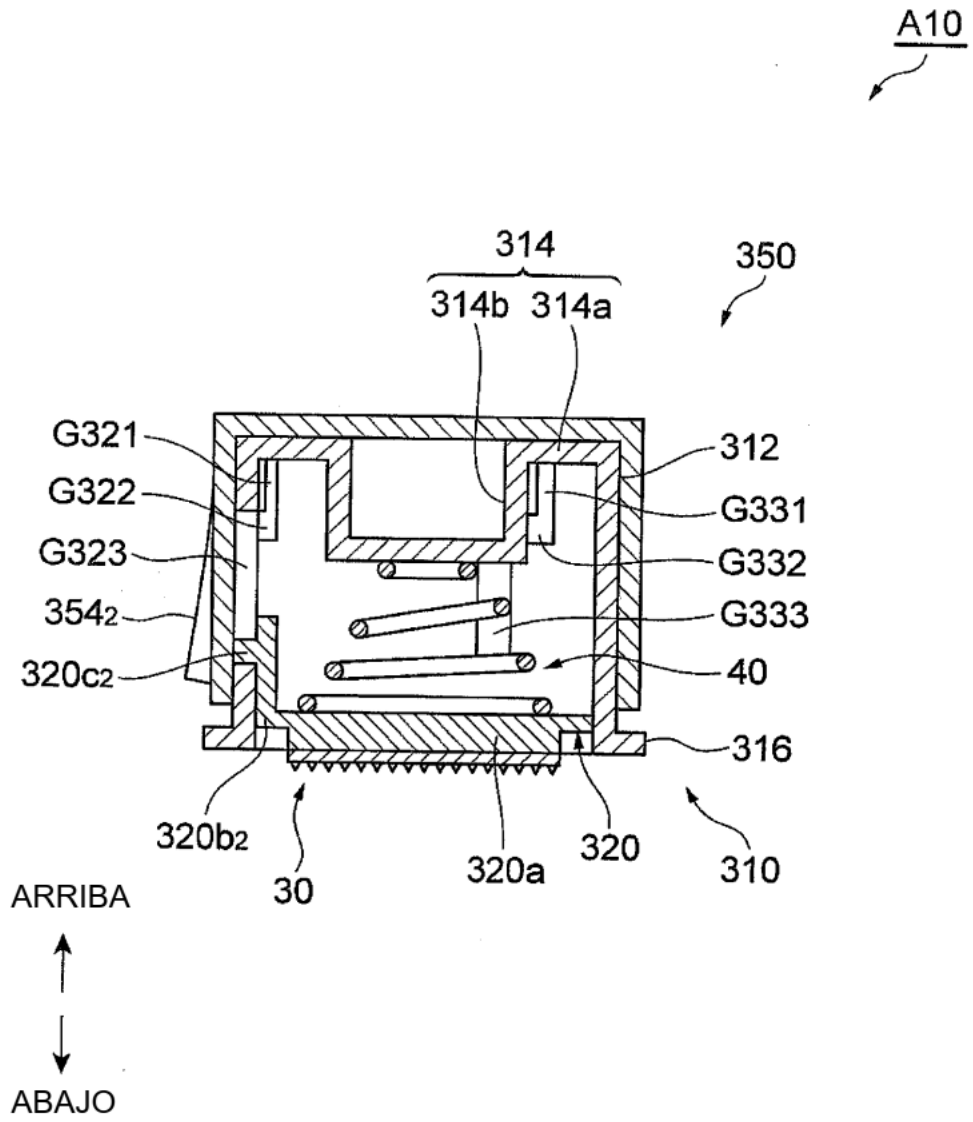


**Fig.48**

A10

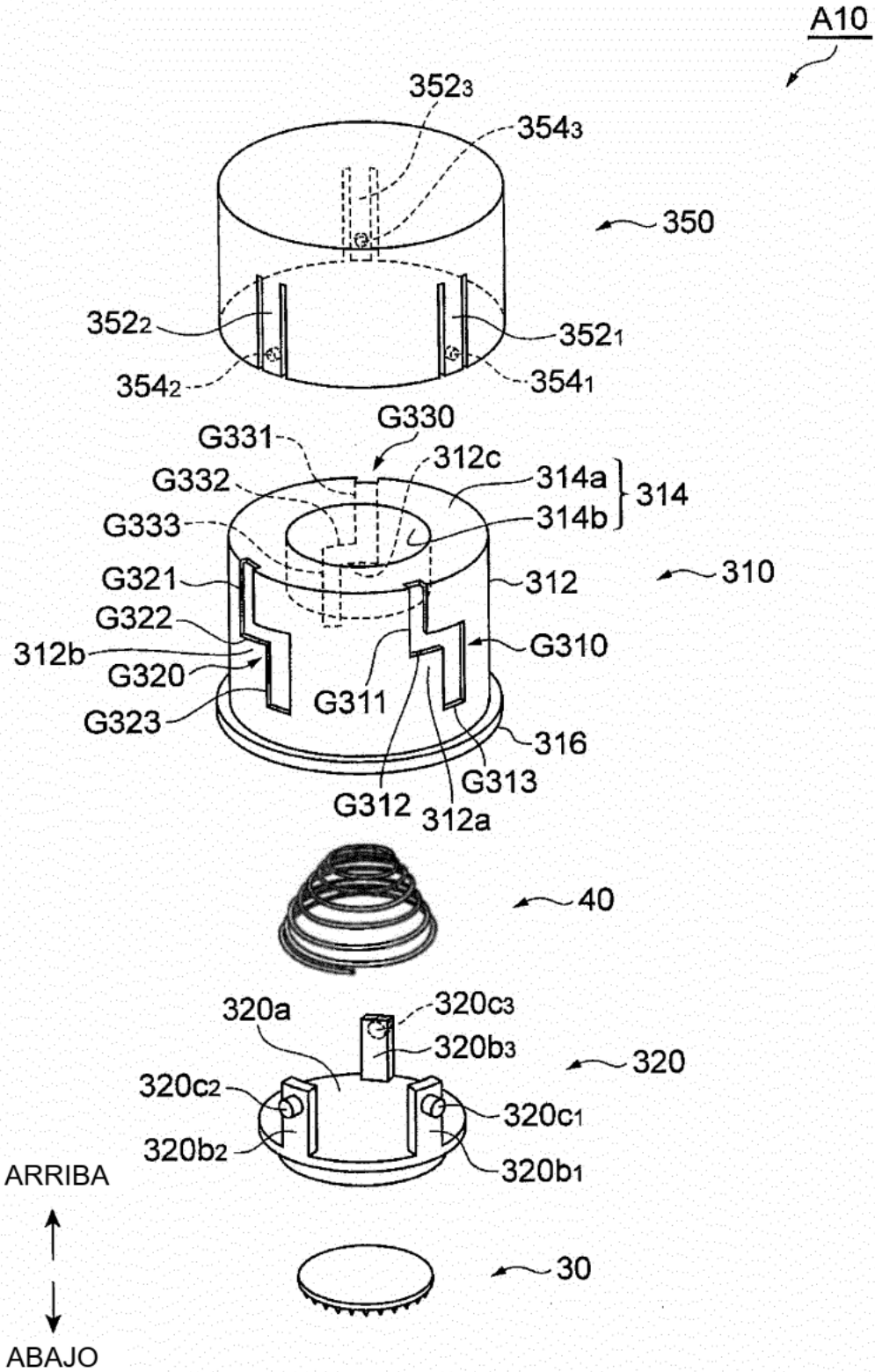


**Fig.49**

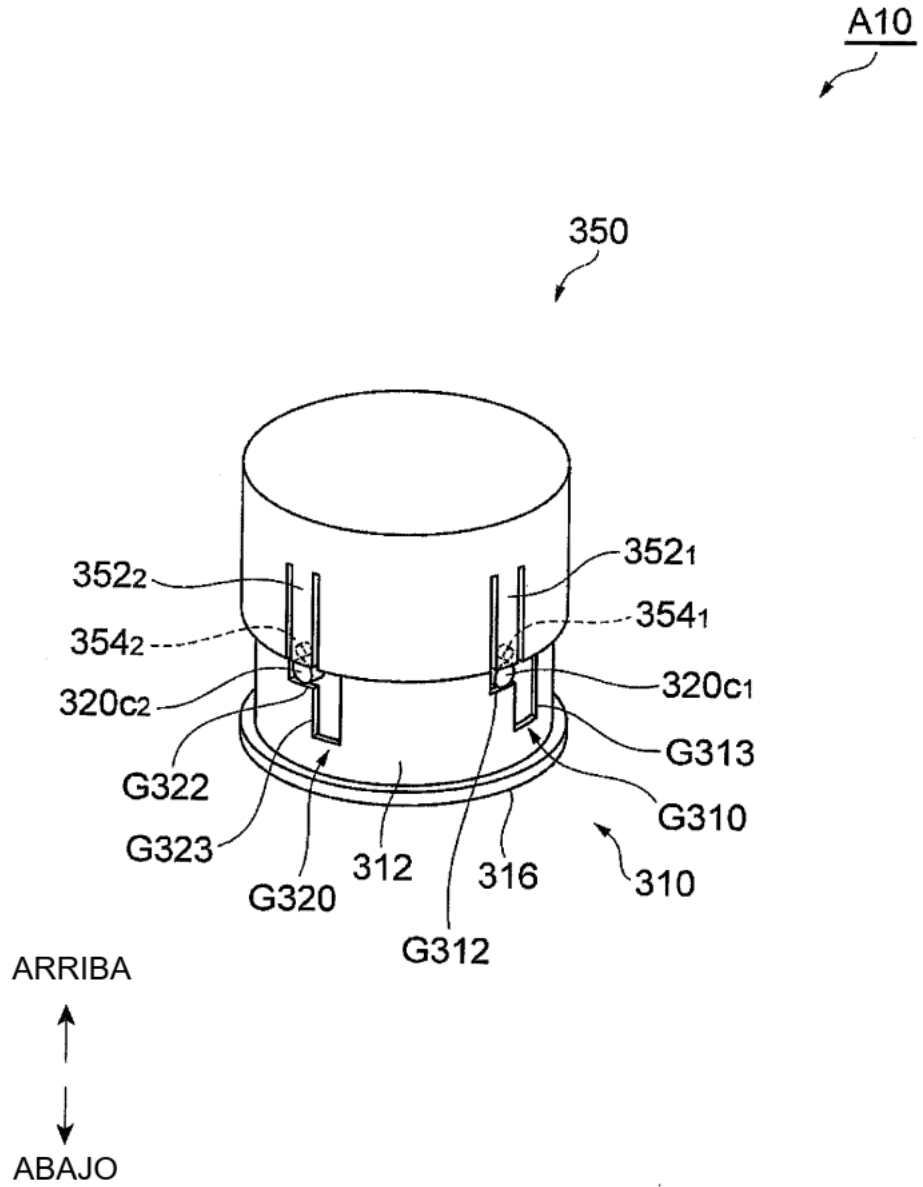




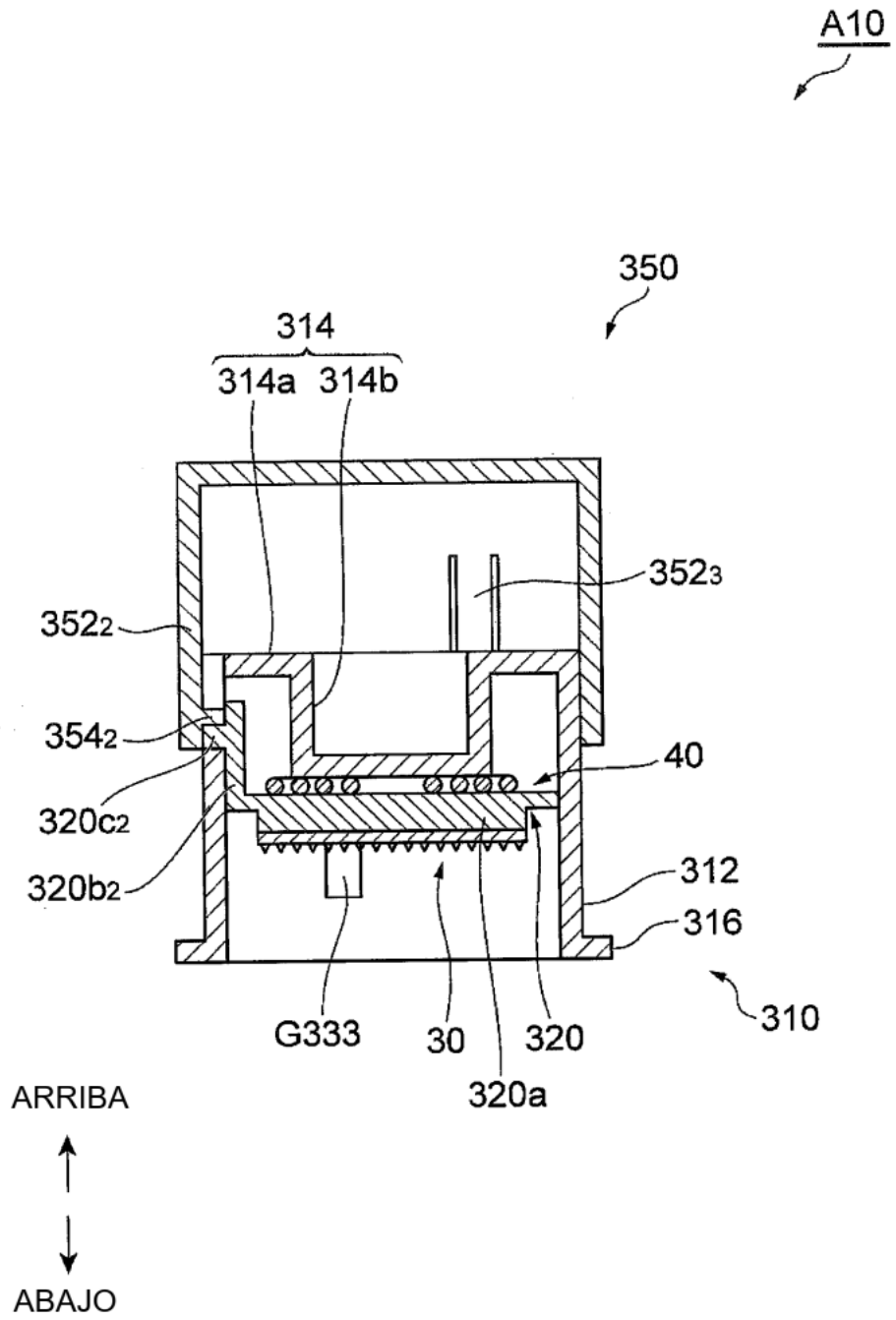
**Fig.50**



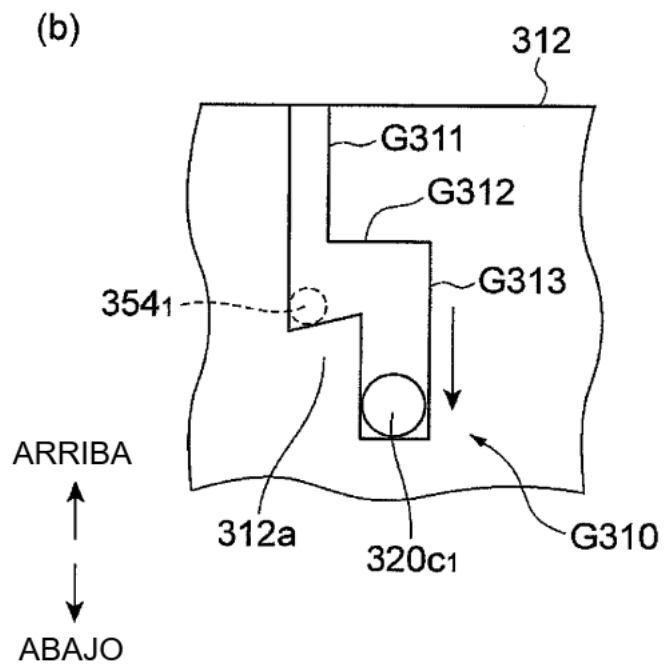
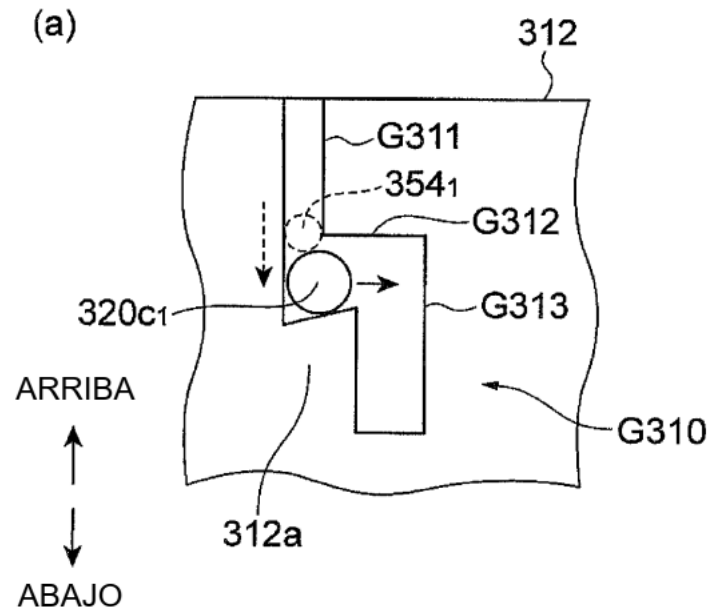
**Fig.51**



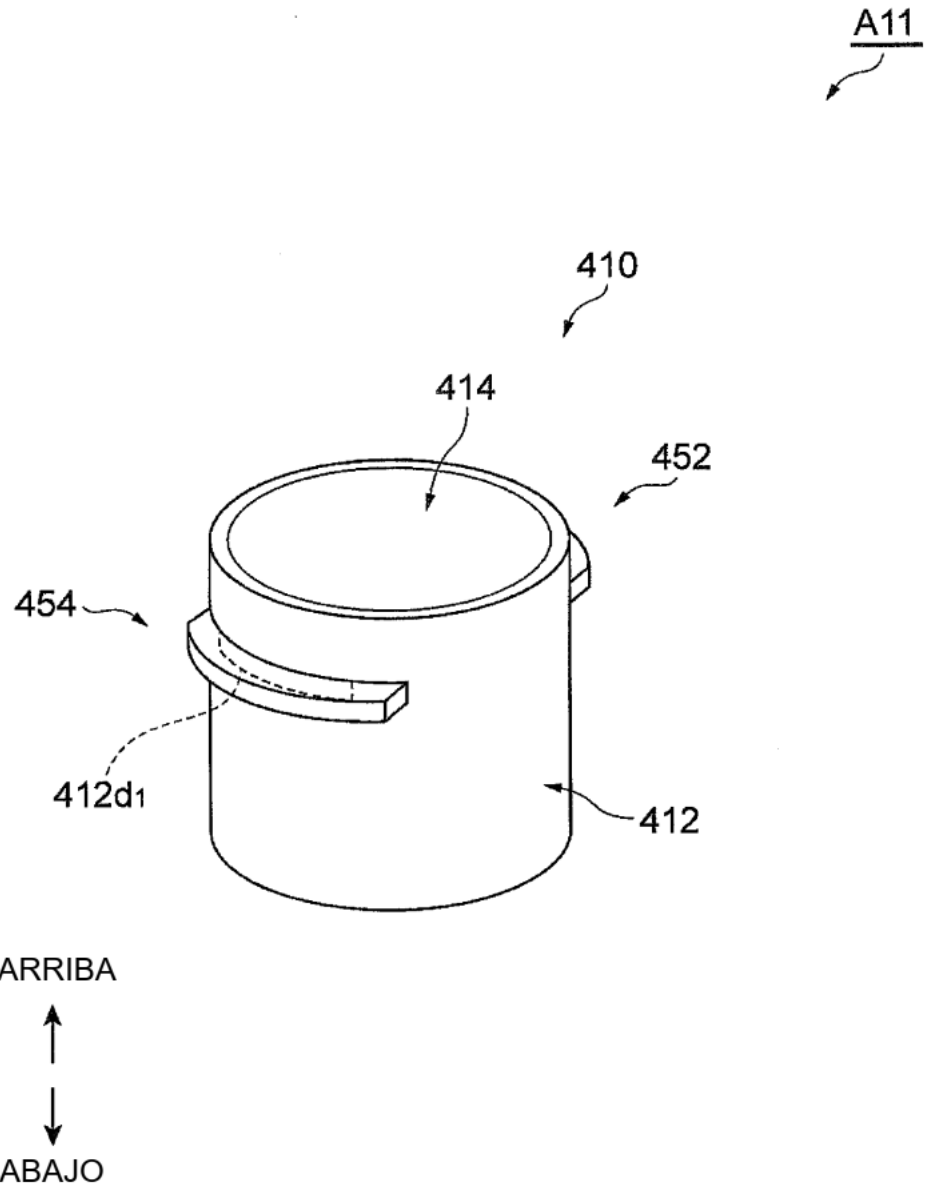
**Fig.52**



**Fig.53**

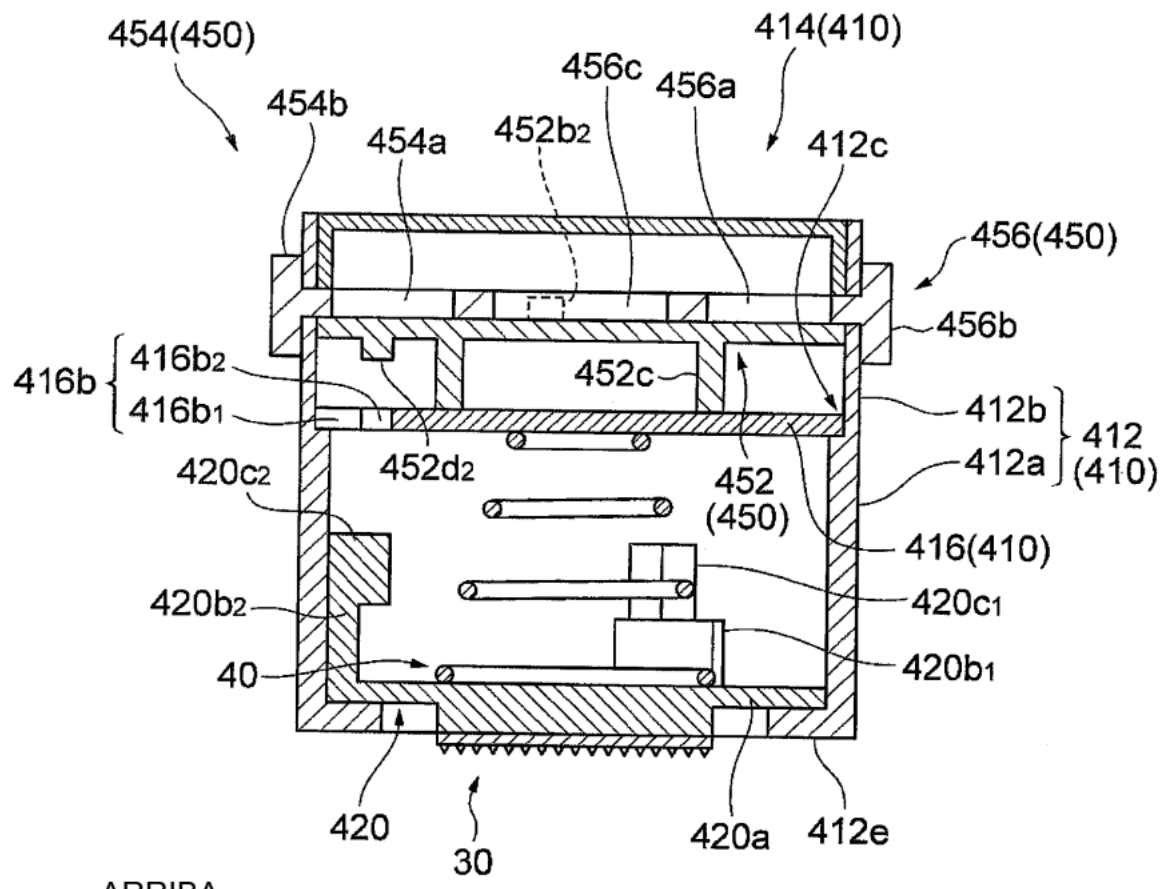


**Fig.54**



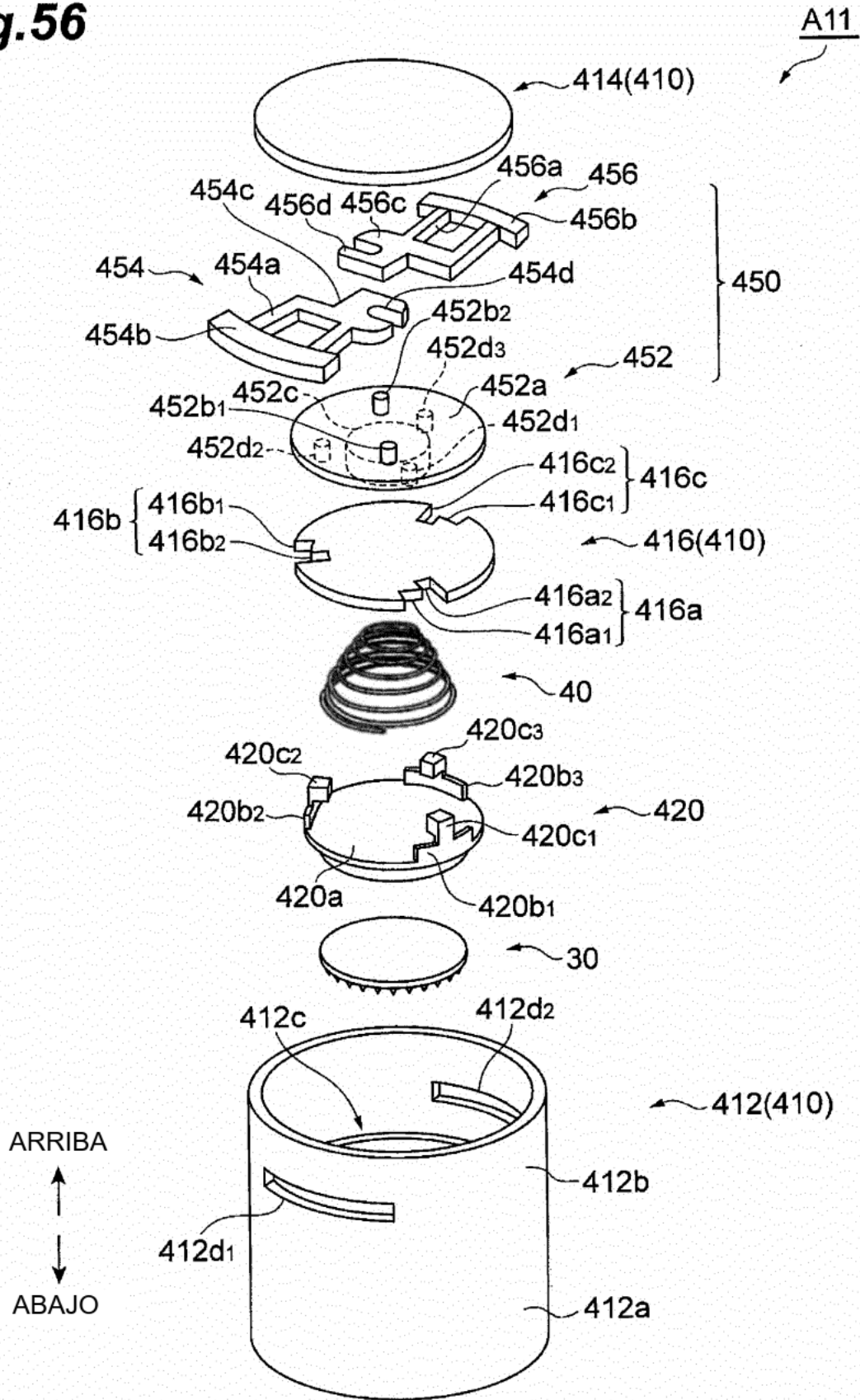
**Fig.55**

A11  
↙

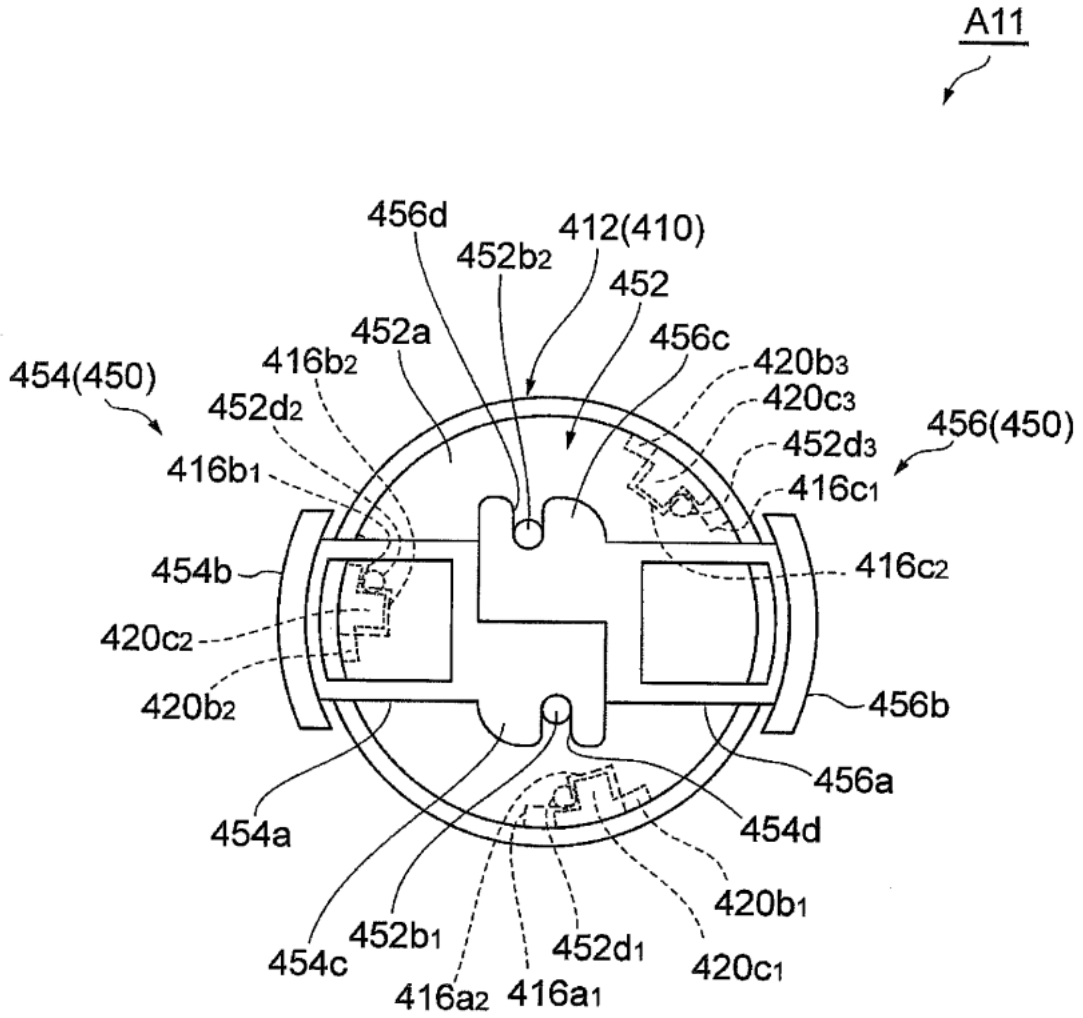


ARRIBA  
↑  
↓  
ABAJO

**Fig.56**

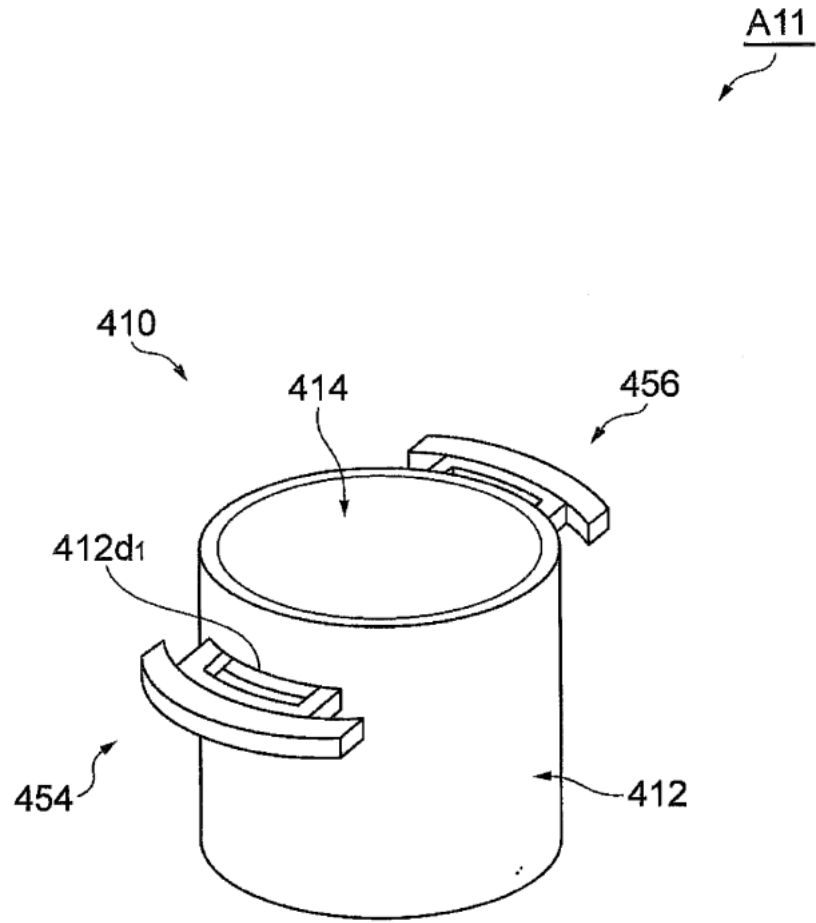


**Fig.57**





**Fig.58**

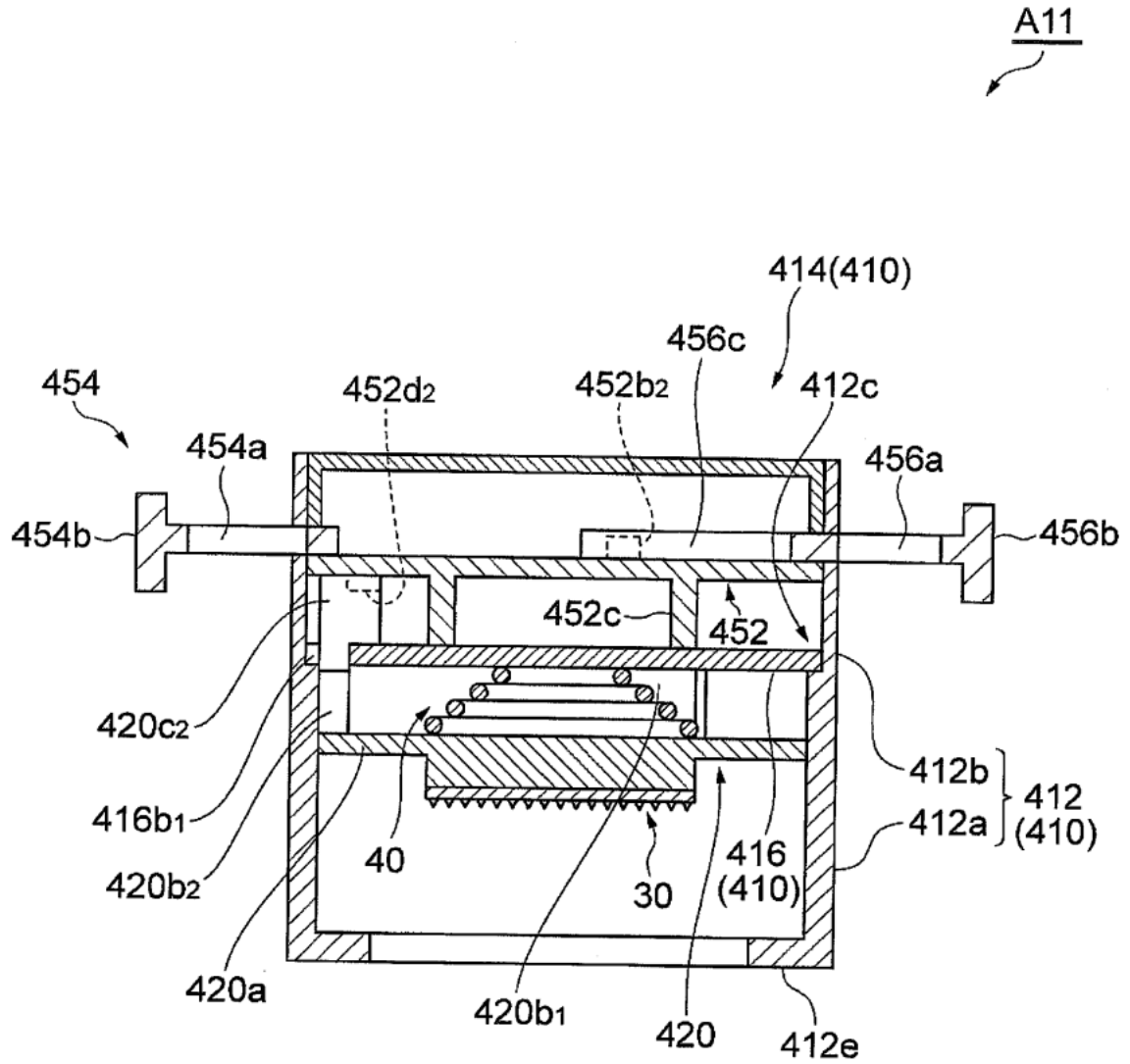


ARRIBA



ABAJO

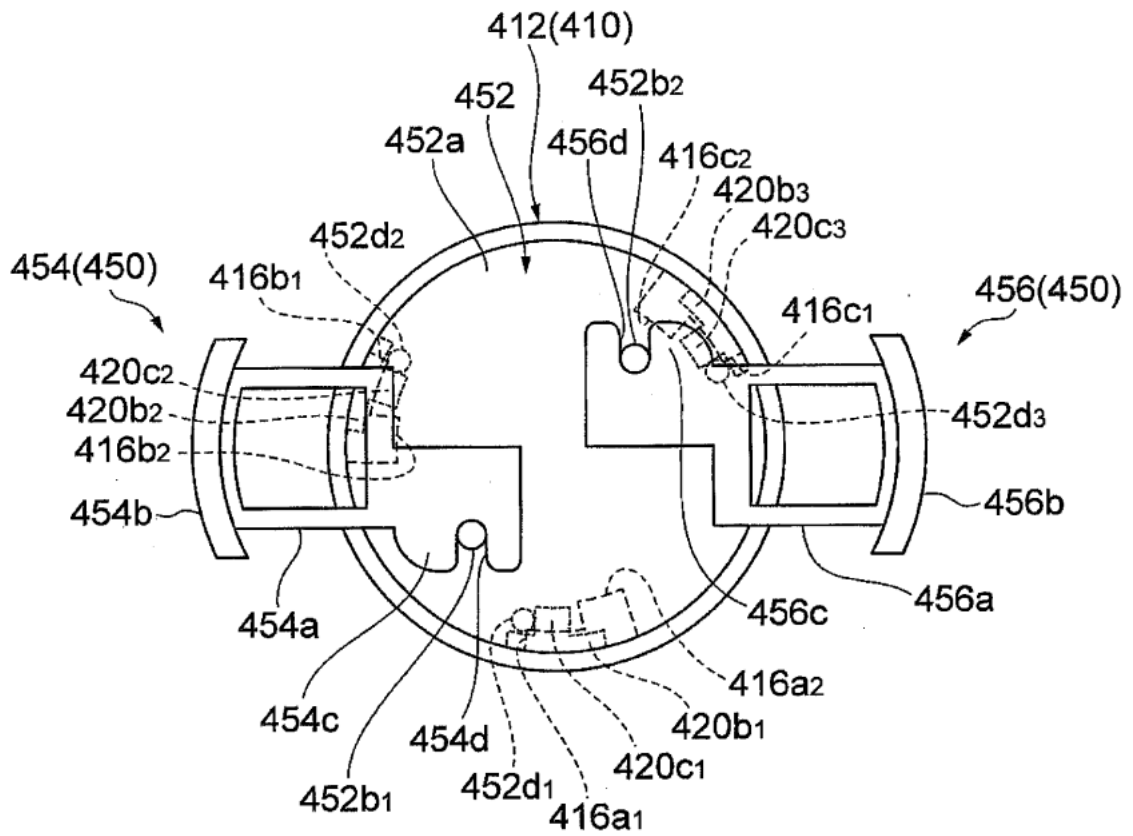
**Fig.59**



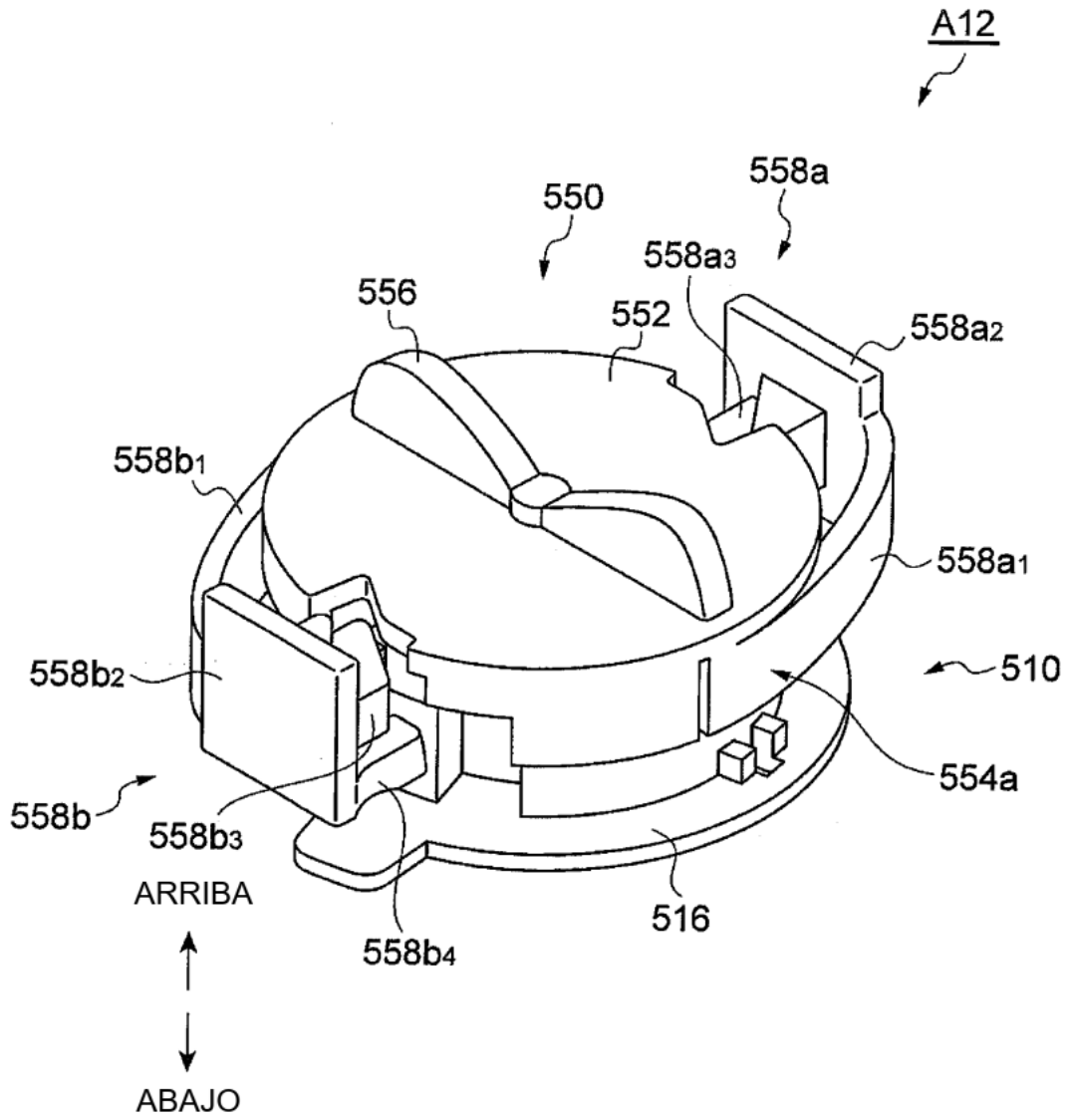
ARRIBA  
 ↑  
 ↓  
 ABAJO

**Fig.60**

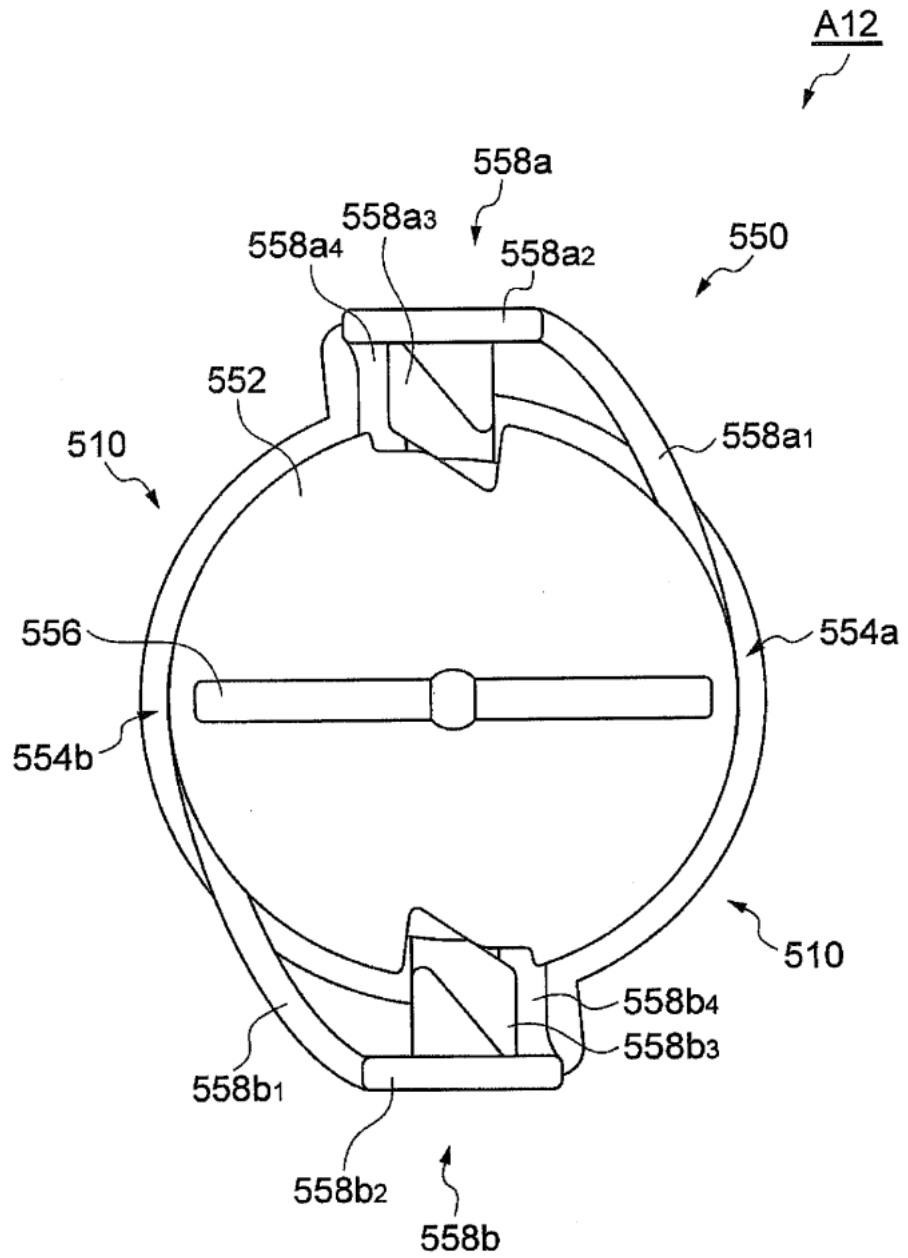
A11  
↙



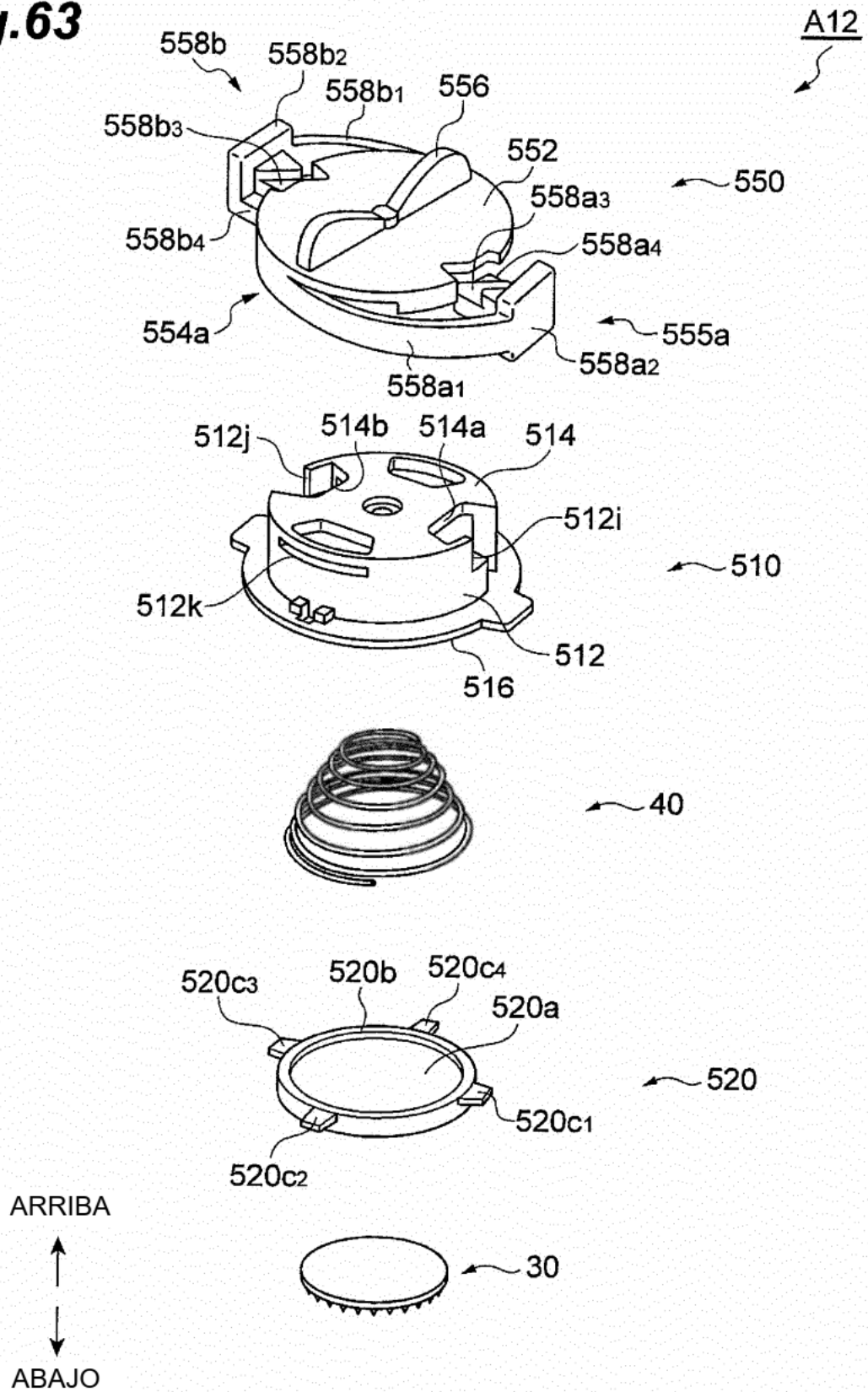
**Fig.61**



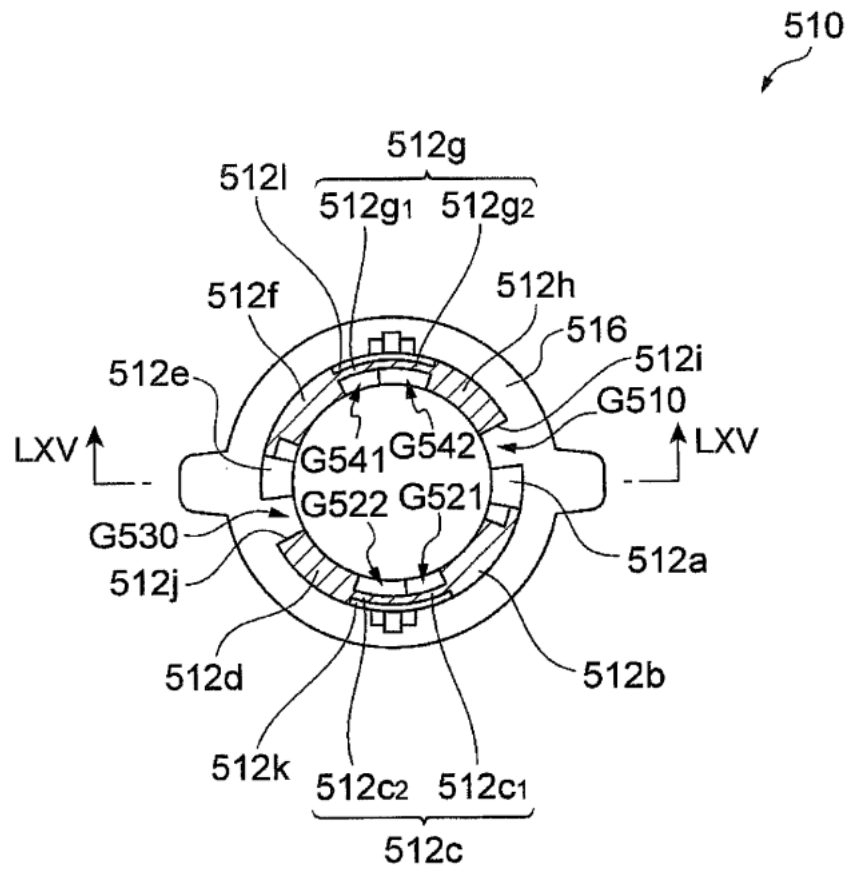
**Fig.62**



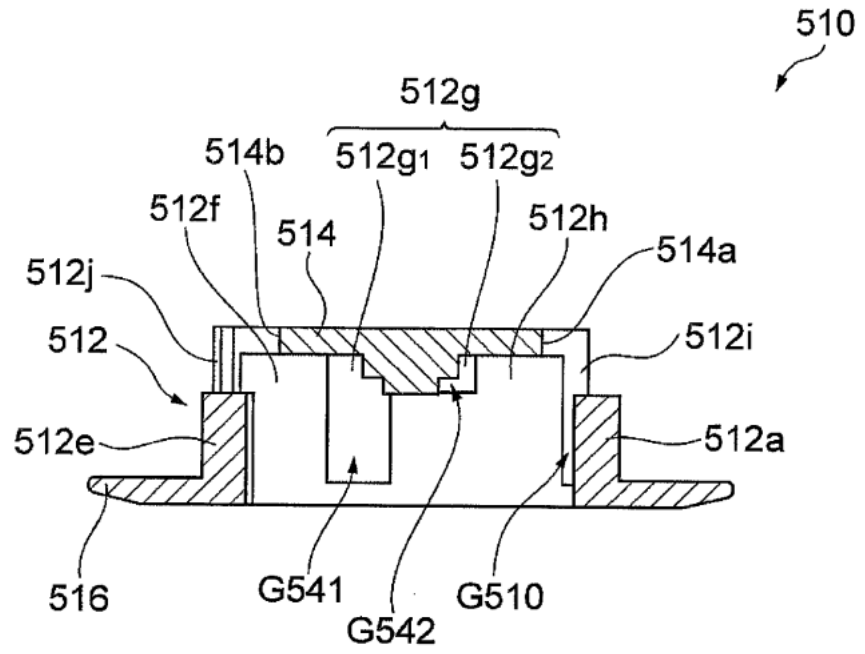
**Fig.63**



**Fig.64**



**Fig.65**



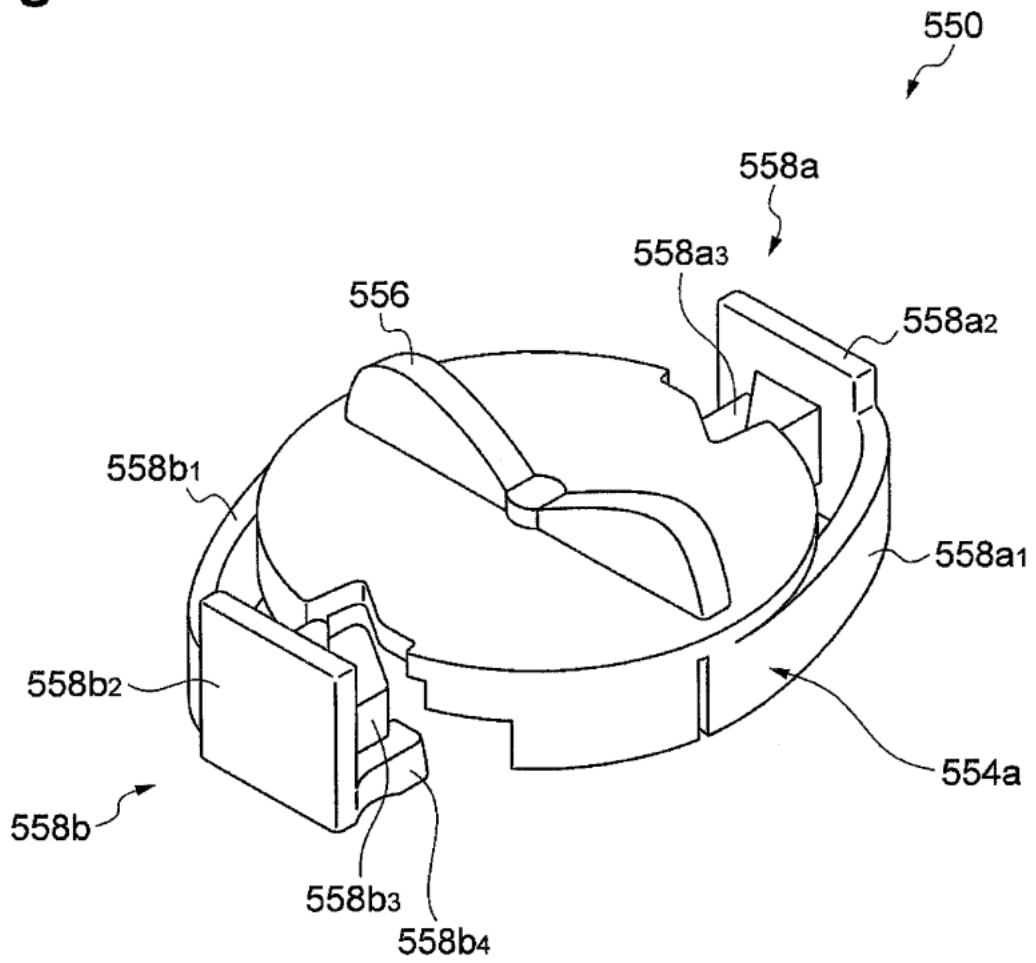
ARRIBA



ABAJO



**Fig.66**

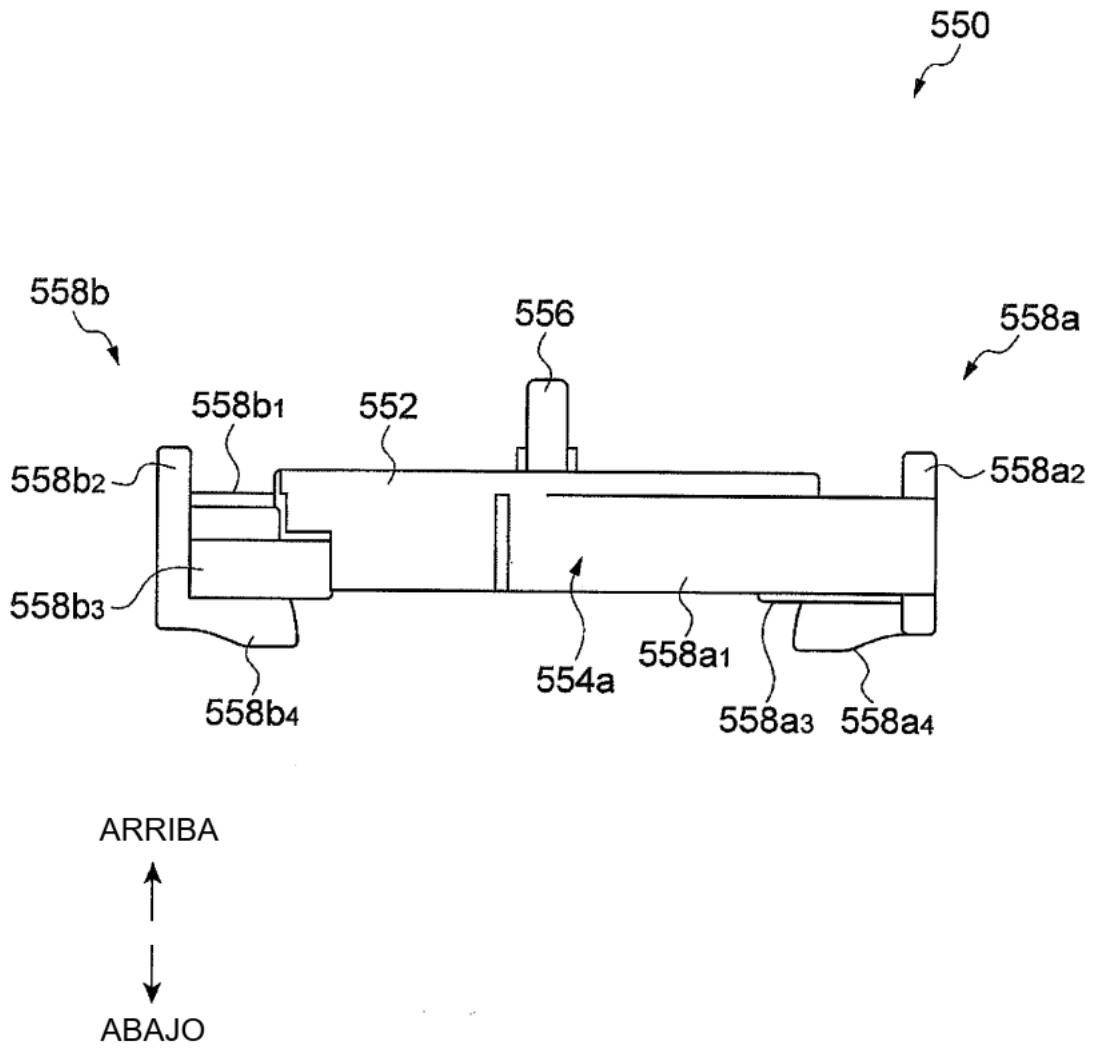


ARRIBA

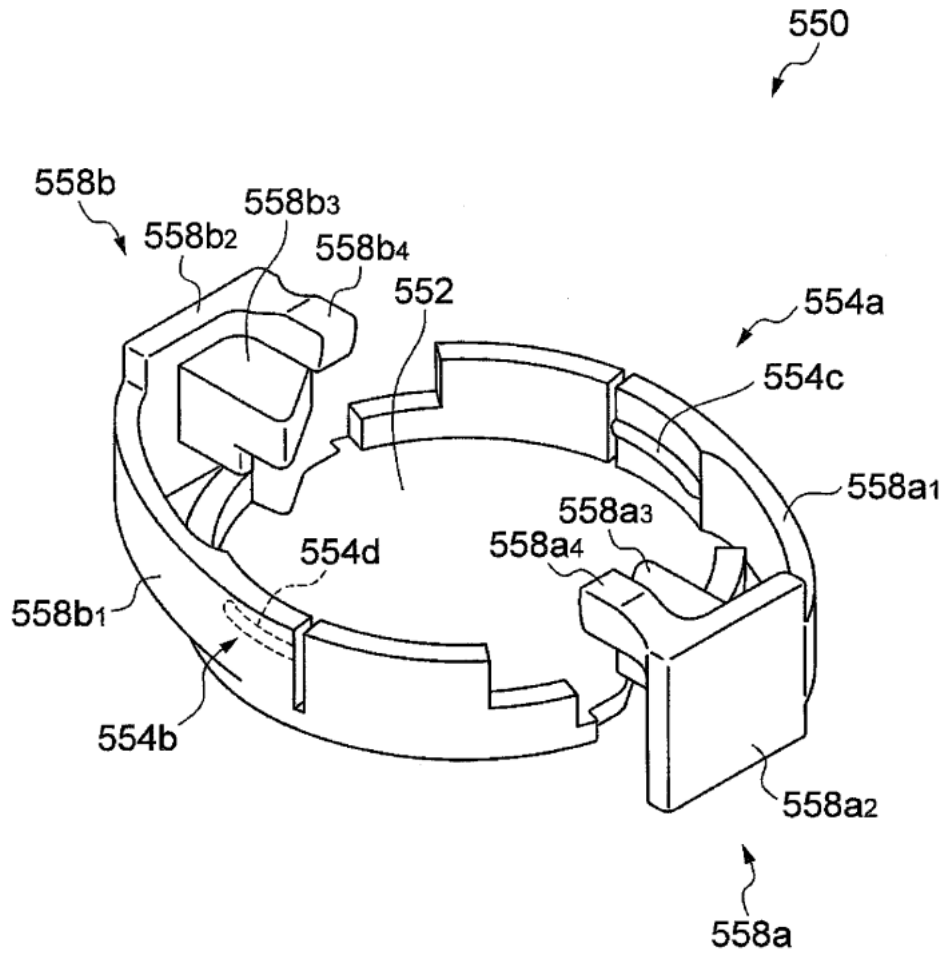


ABAJO

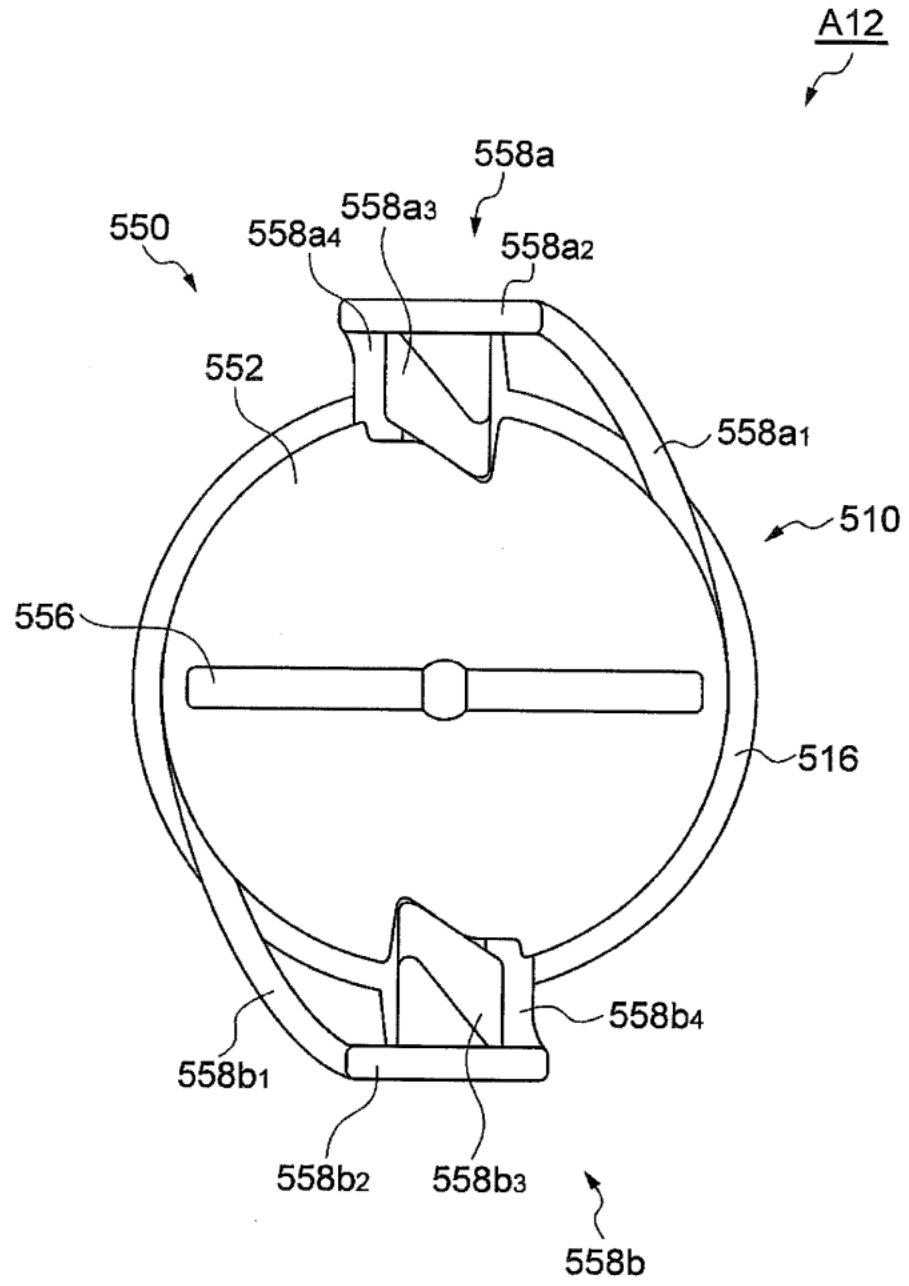
**Fig.67**



**Fig.68**

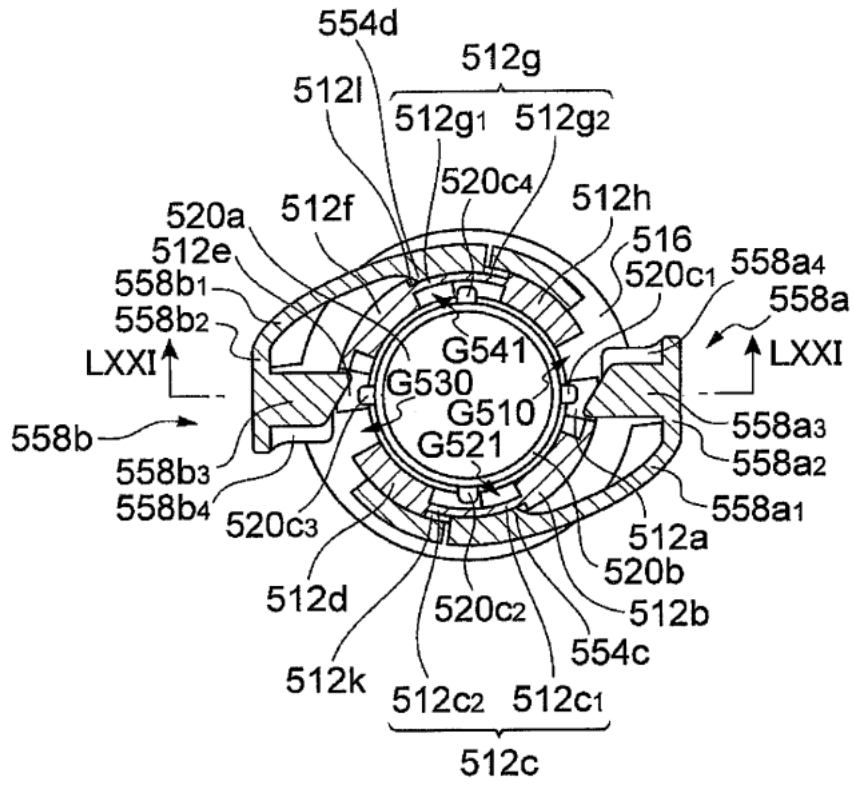


**Fig.69**

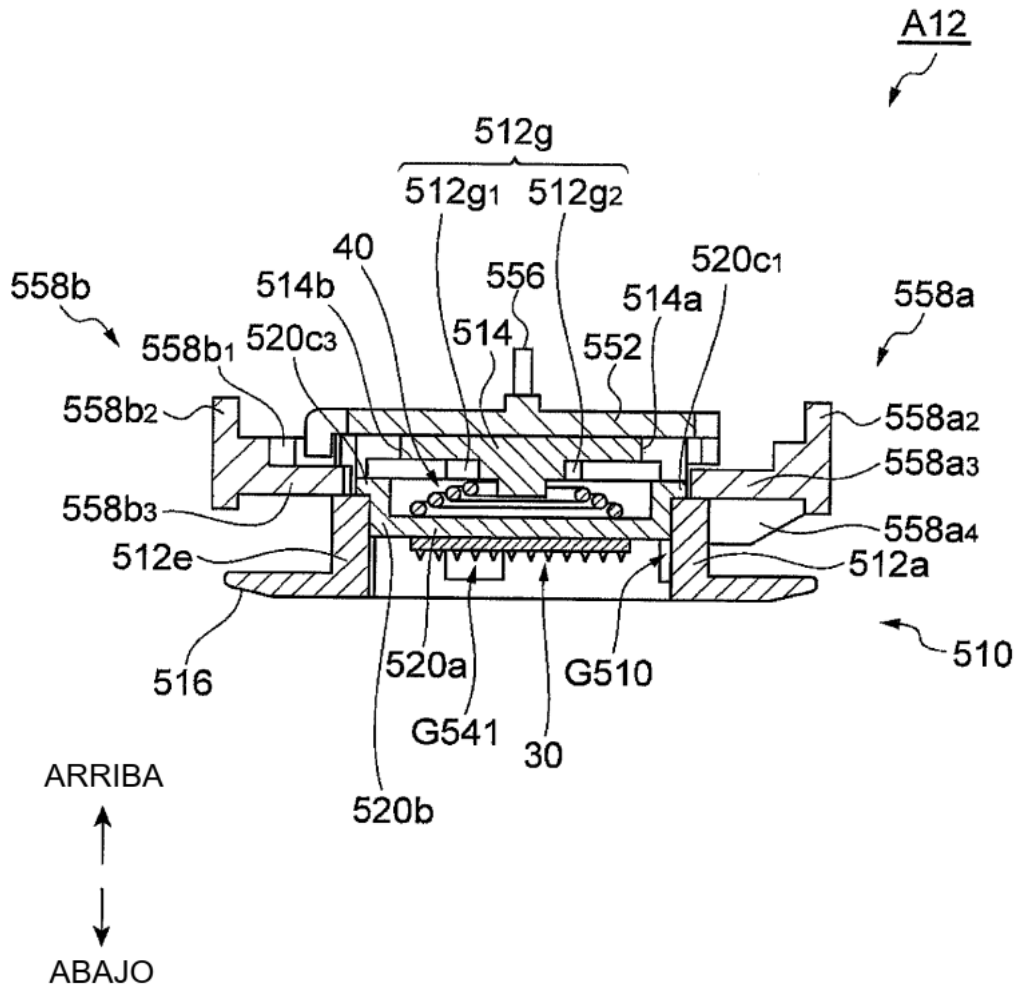


**Fig.70**

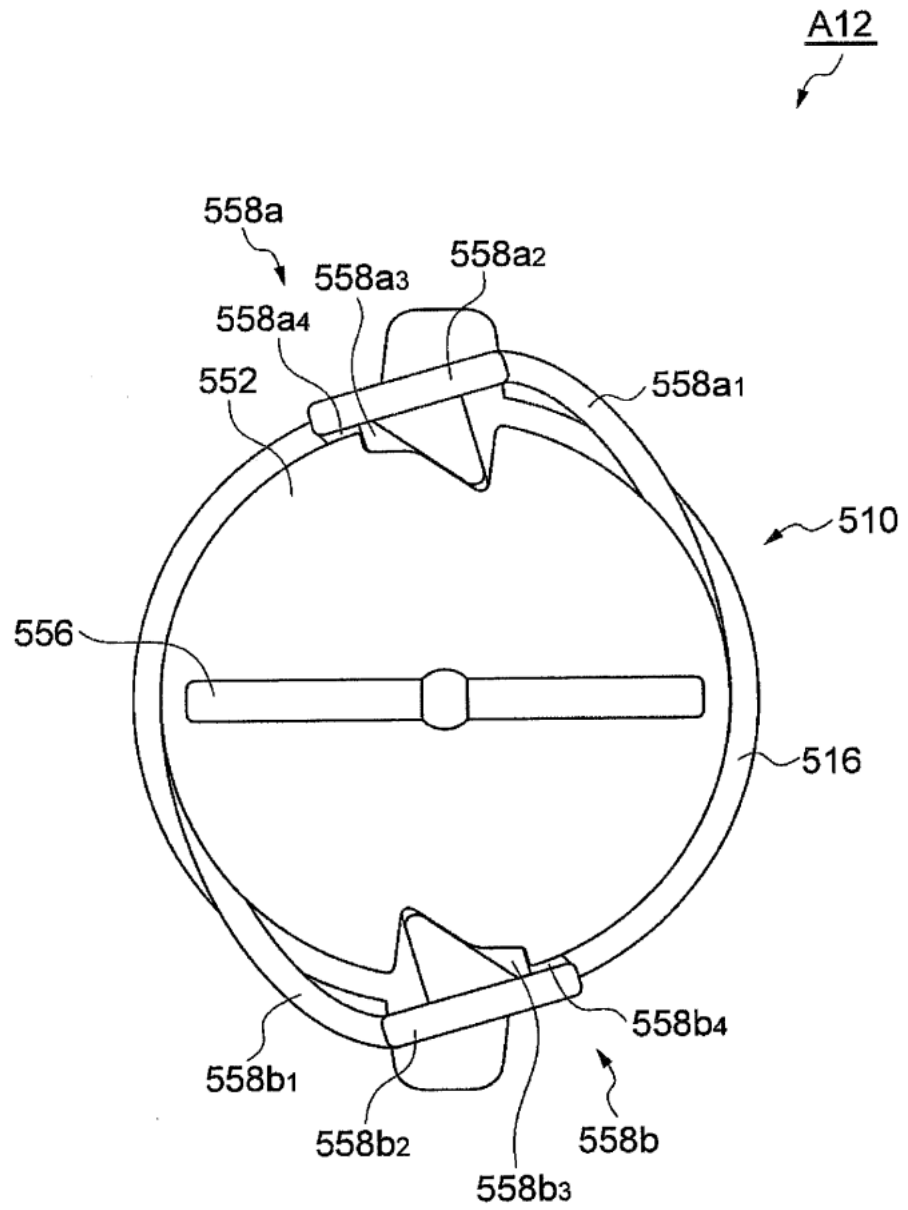
A12  
↙



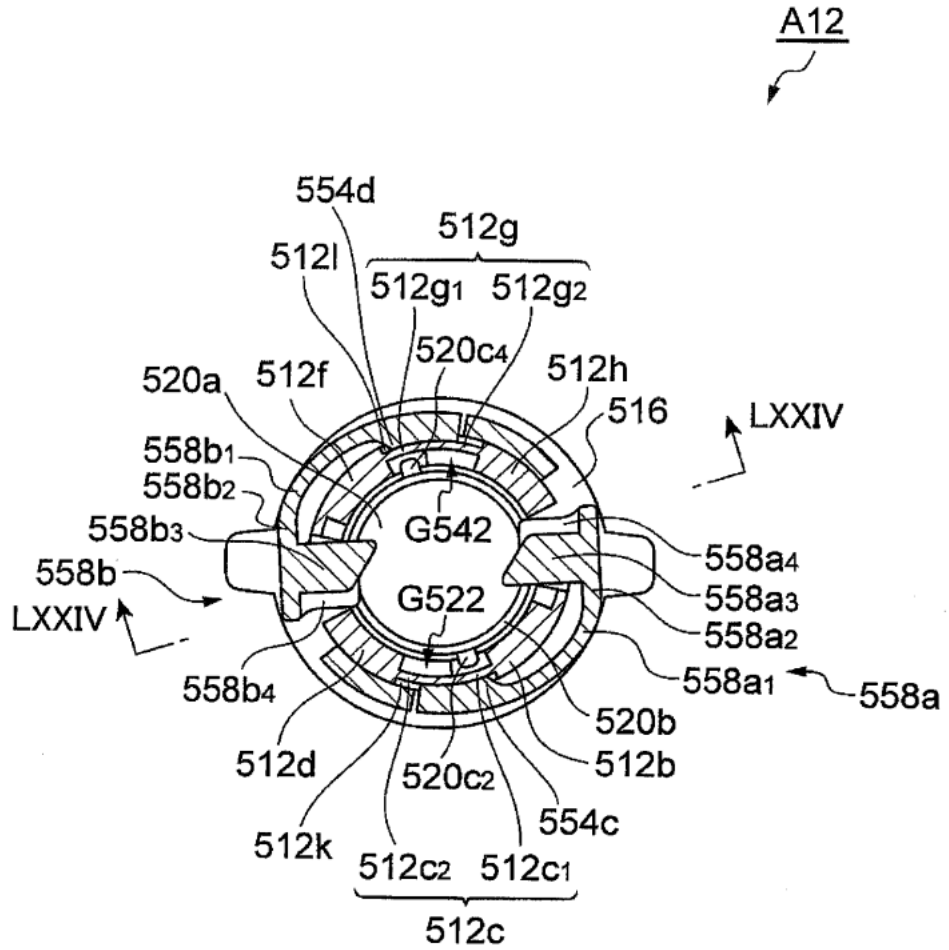
**Fig.71**



**Fig.72**

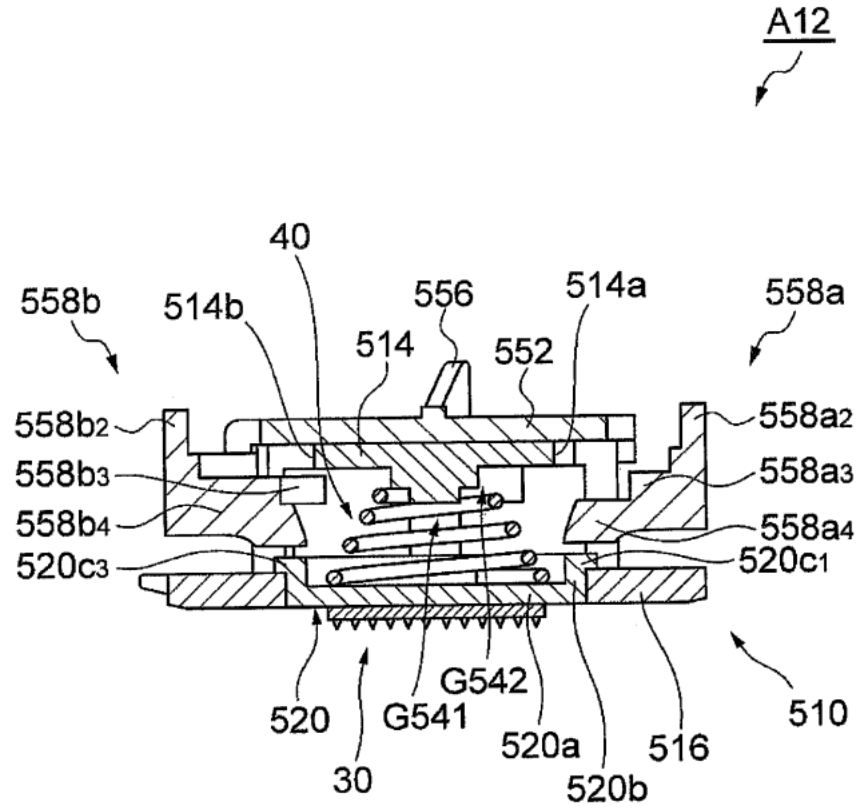


**Fig.73**





**Fig.74**

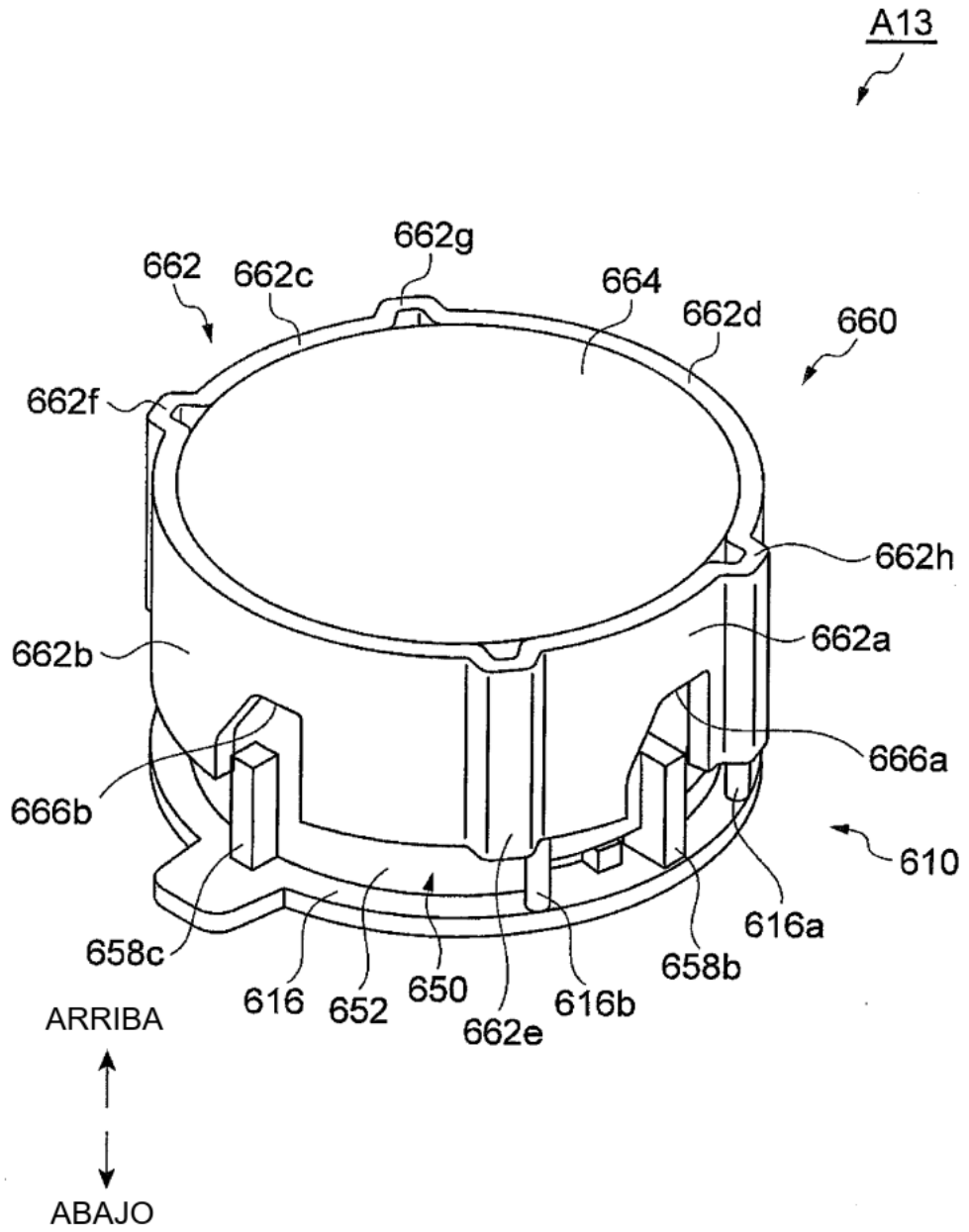


ARRIBA

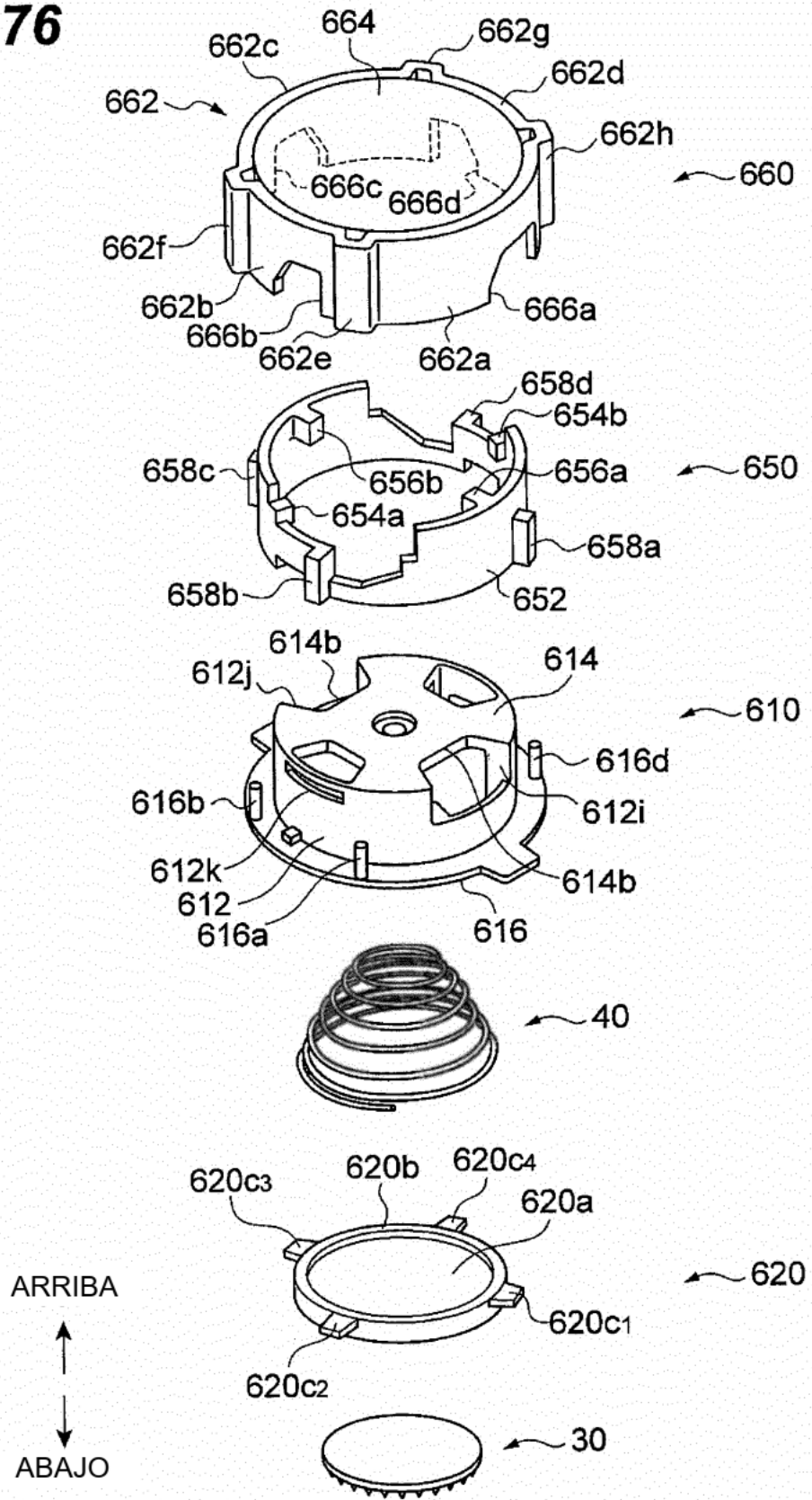


ABAJO

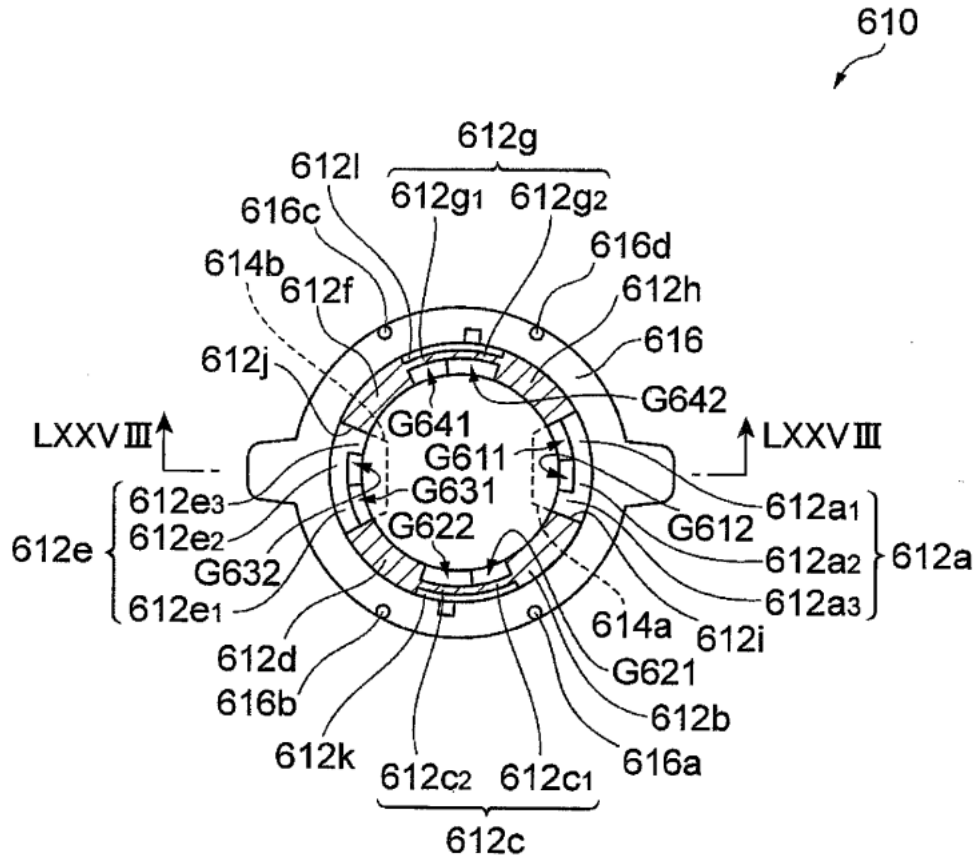
**Fig.75**



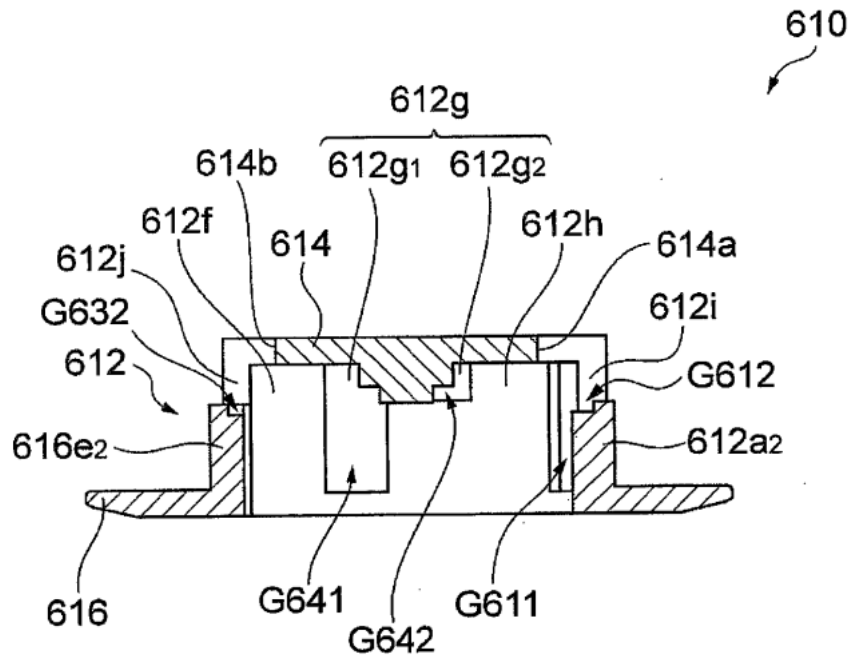
**Fig.76**



**Fig.77**

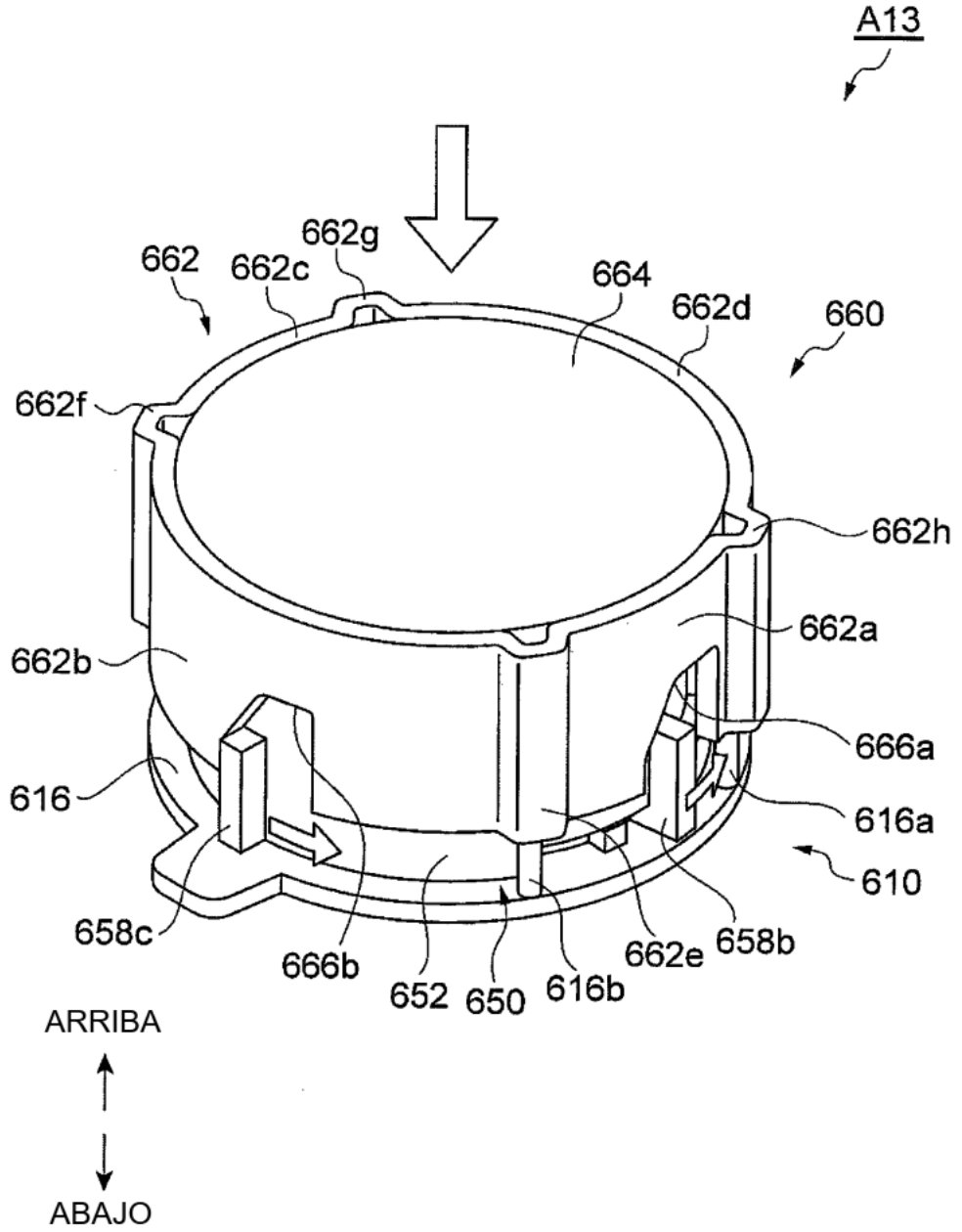


**Fig.78**

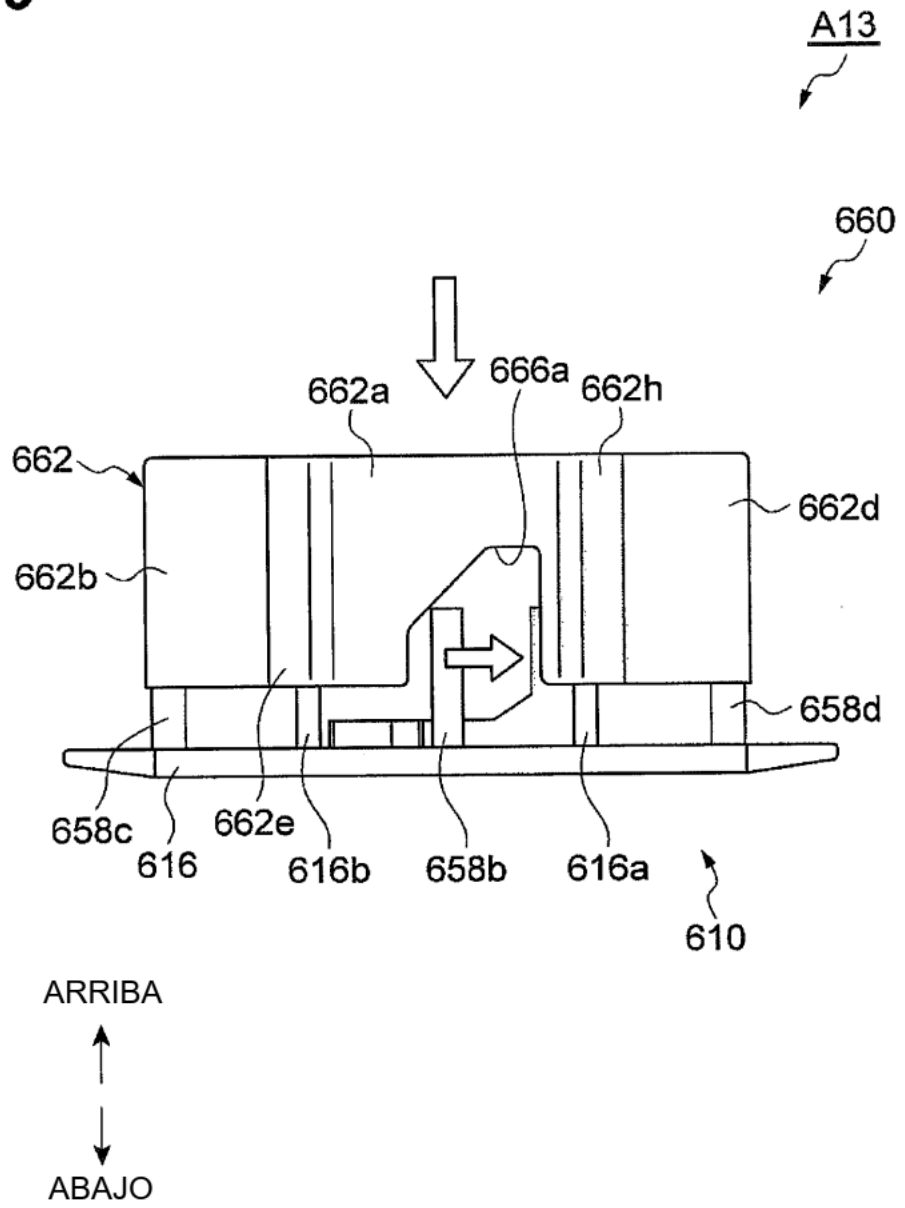


ARRIBA  
 ↑  
 ↓  
 ABAJO

**Fig.79**

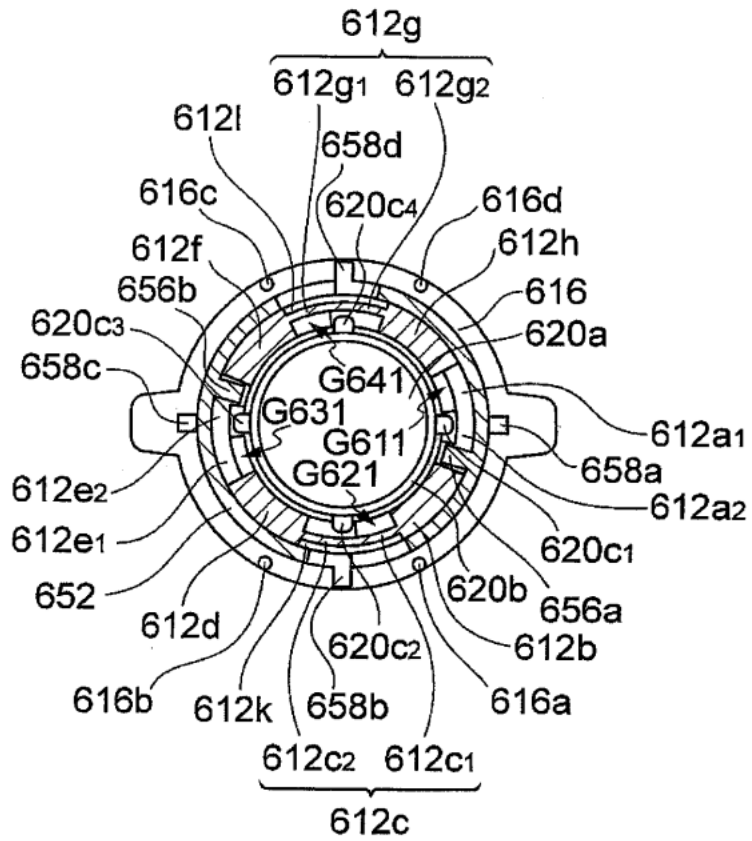


**Fig.80**



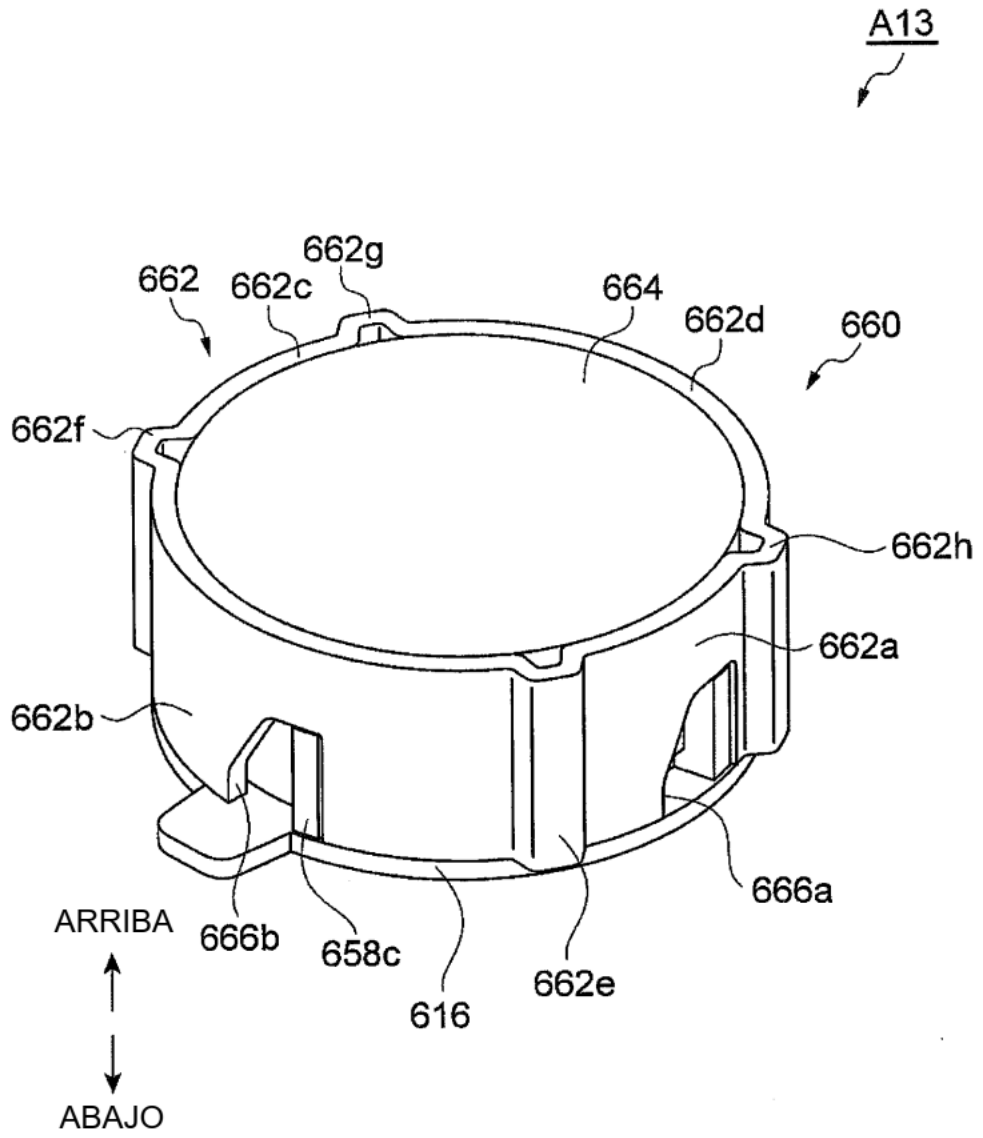
**Fig.81**

A13  
↙

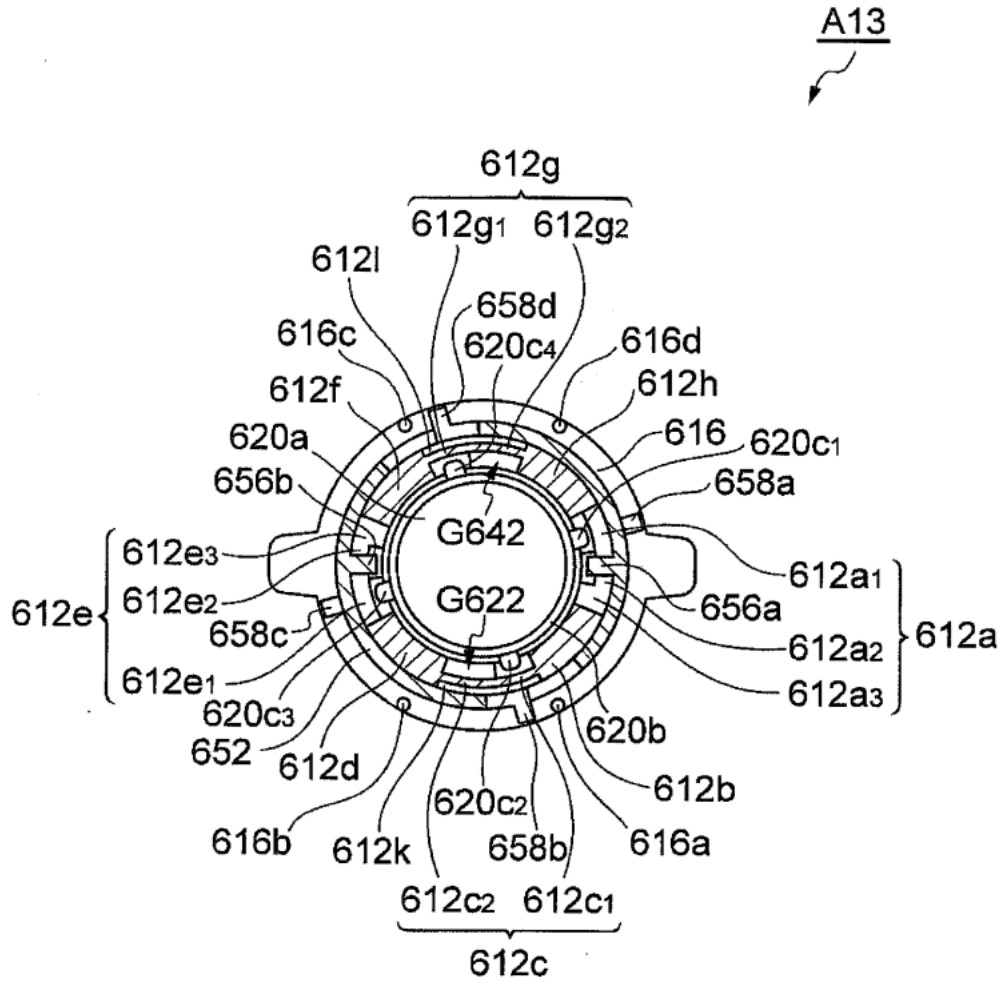




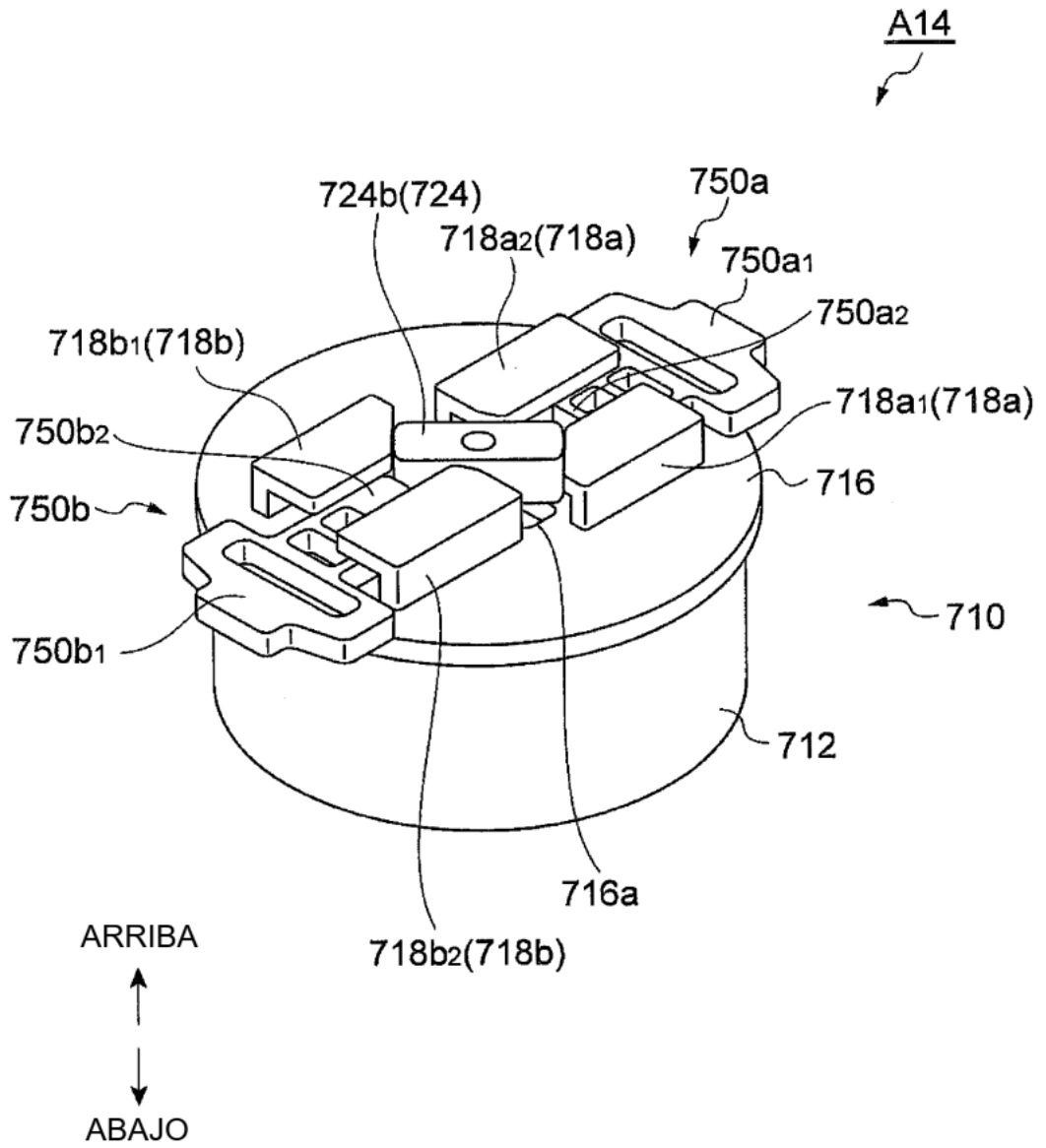
**Fig.82**



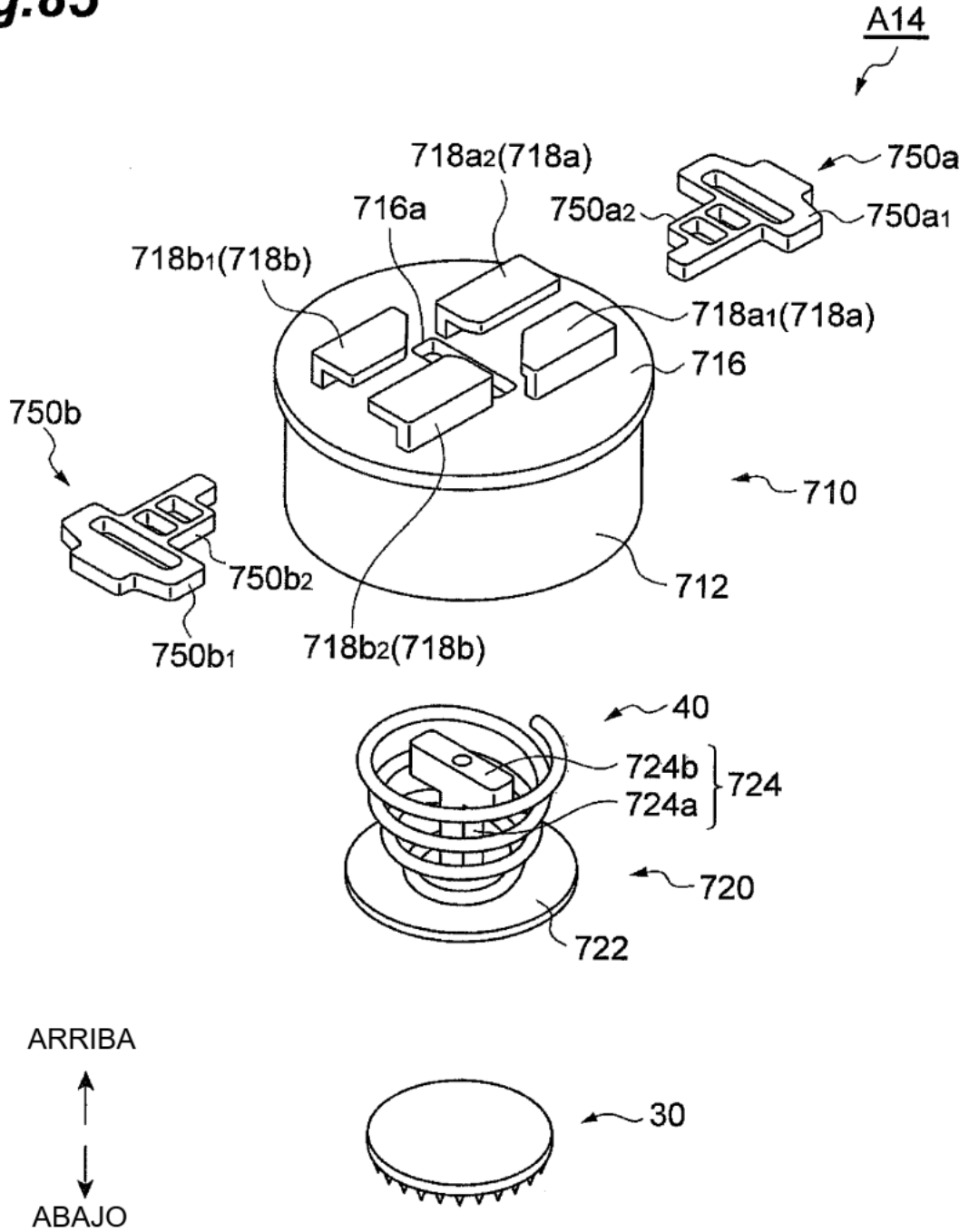
**Fig.83**



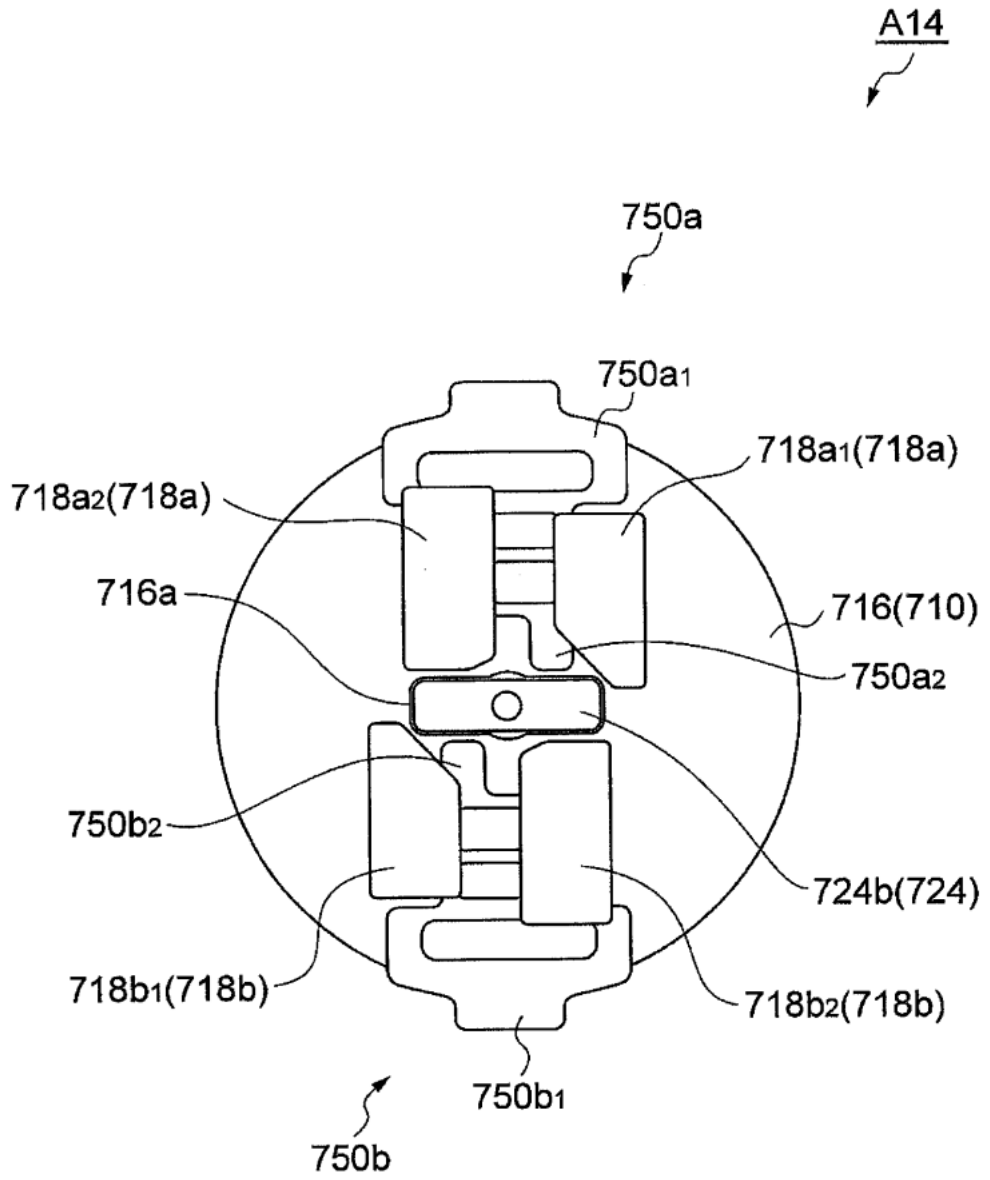
**Fig.84**



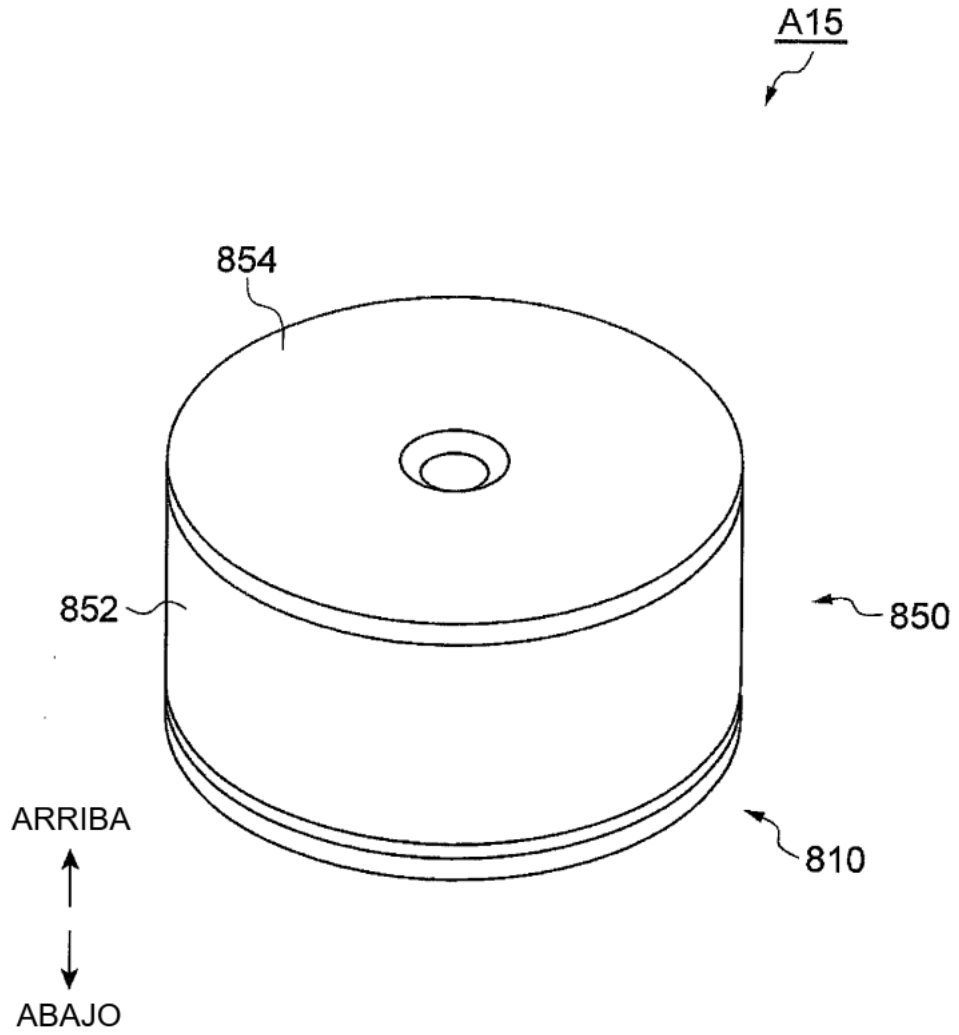
**Fig.85**



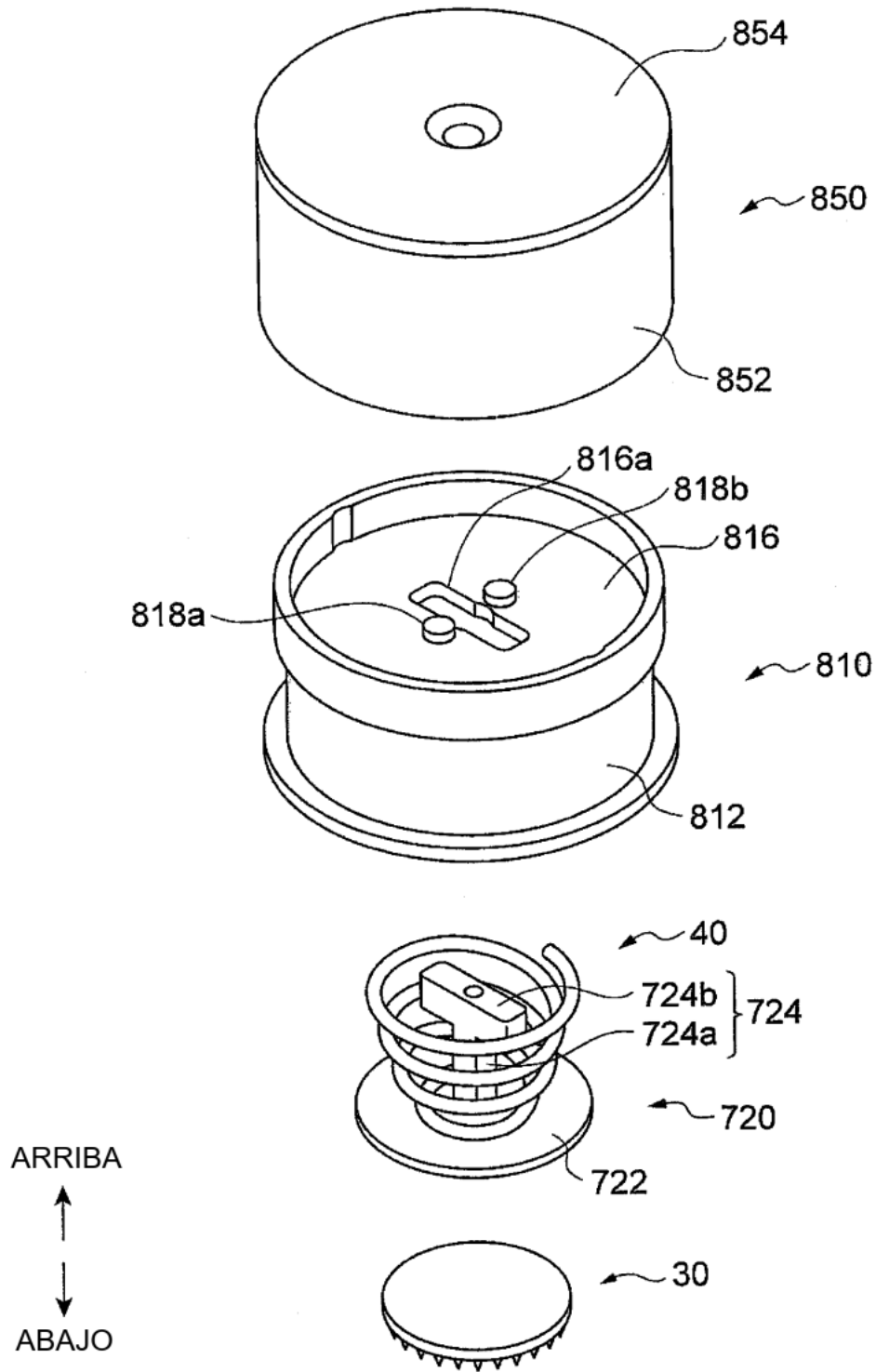
**Fig.86**



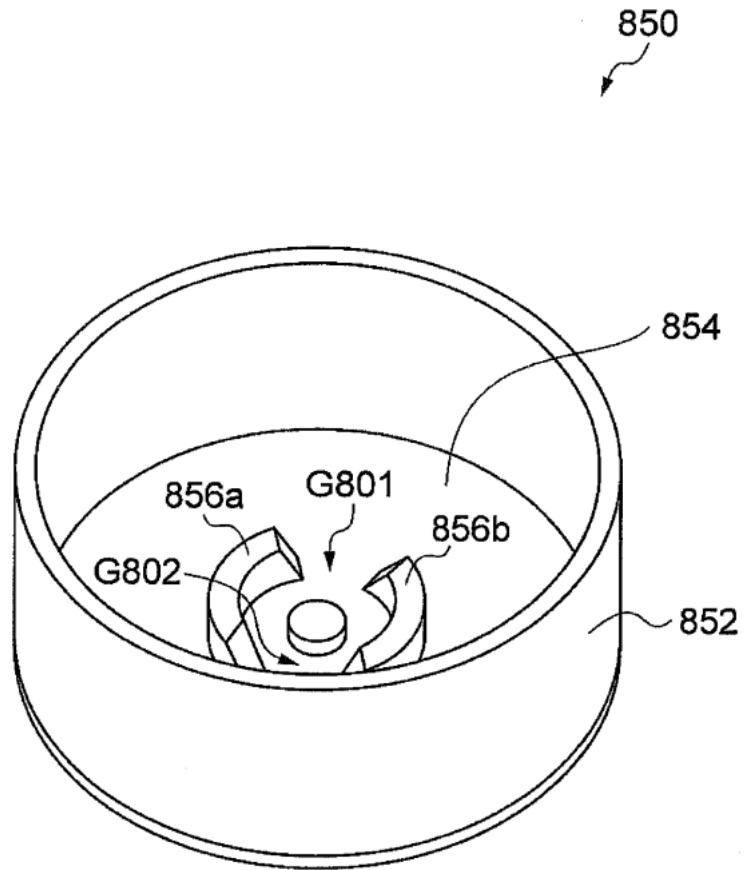
**Fig.87**



**Fig.88**

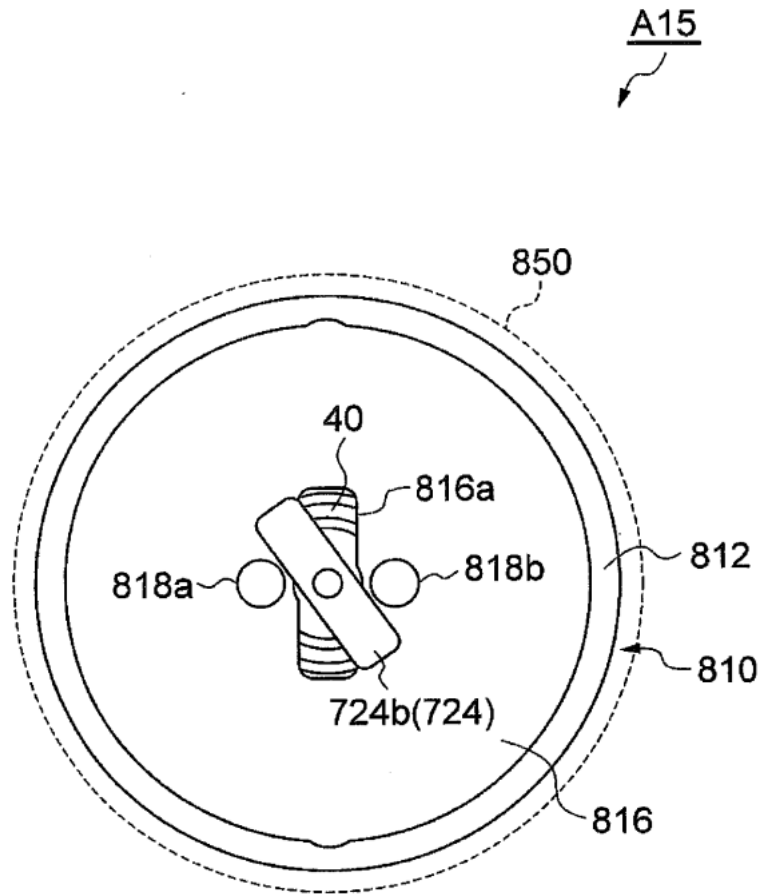


**Fig.89**

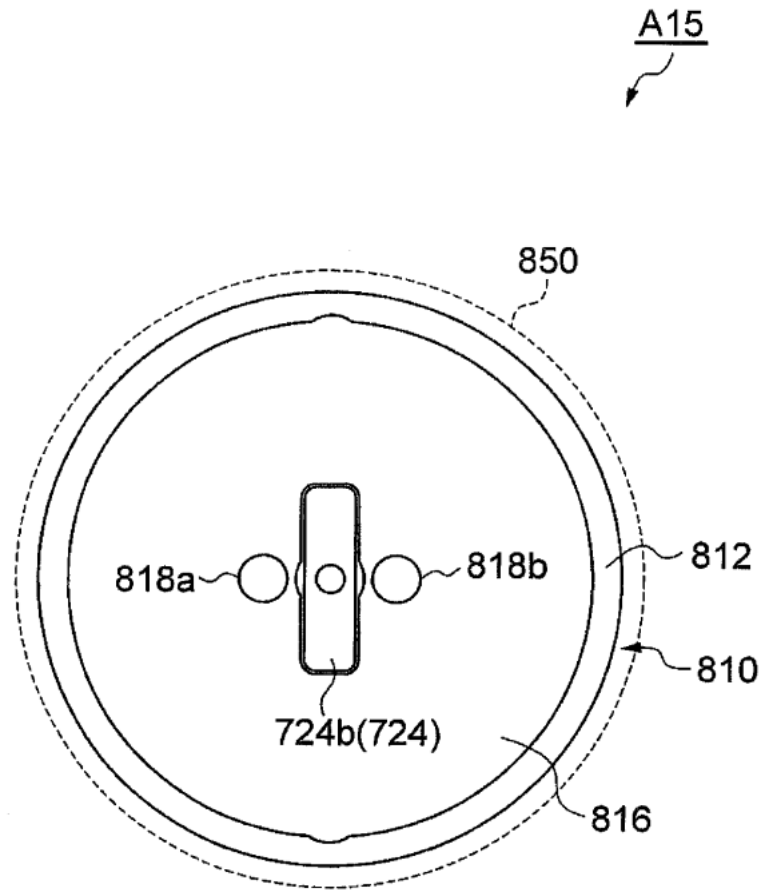




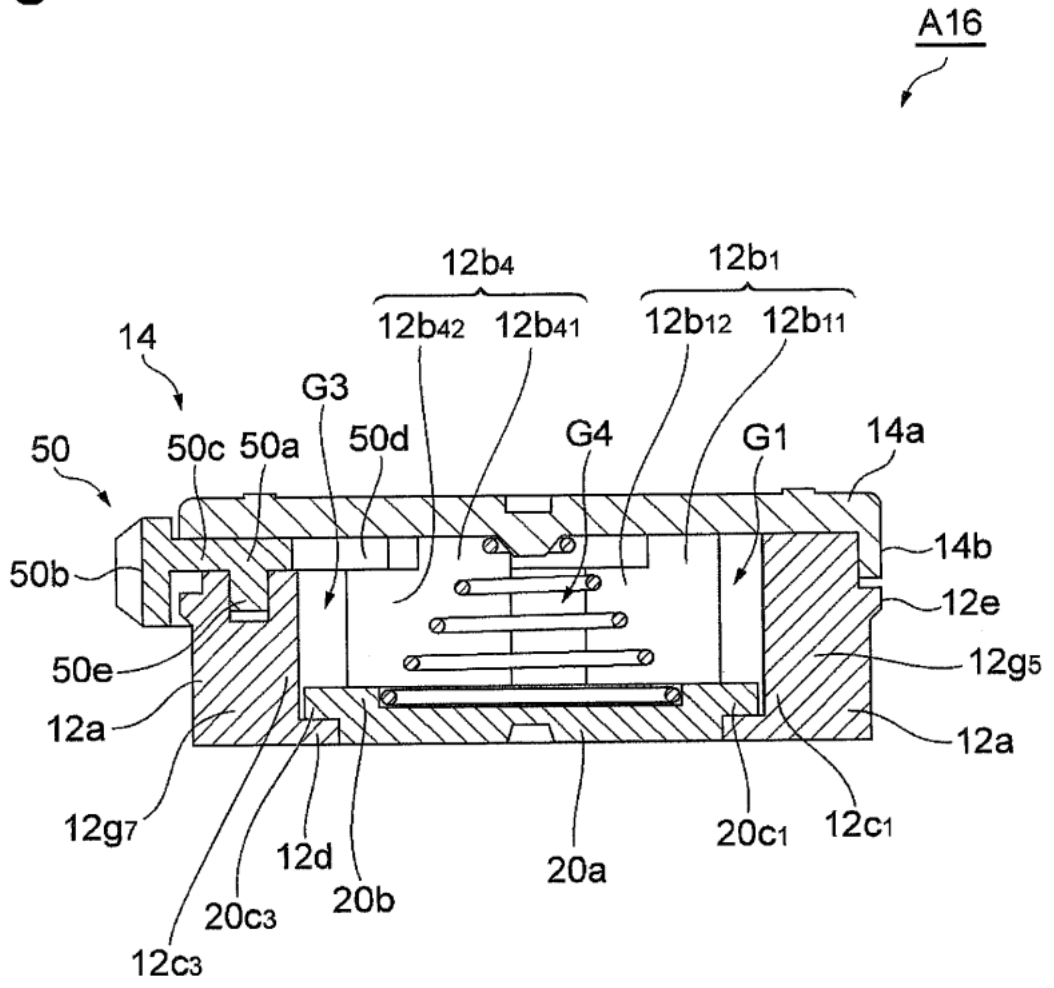
**Fig.90**



**Fig.91**

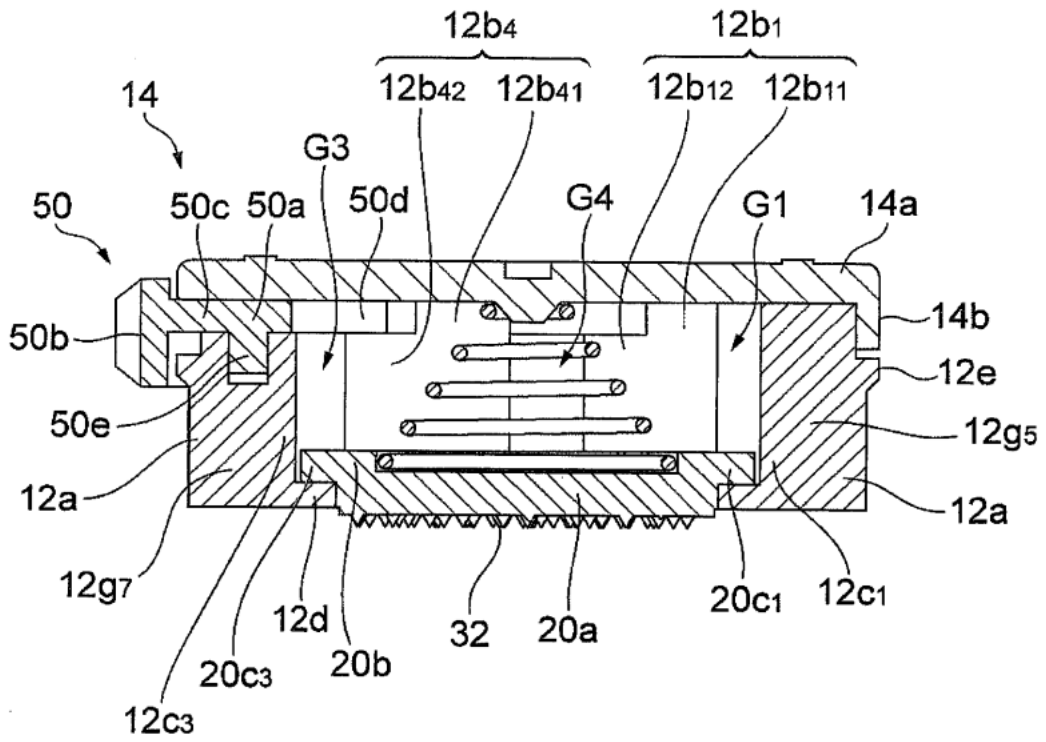


**Fig.92**

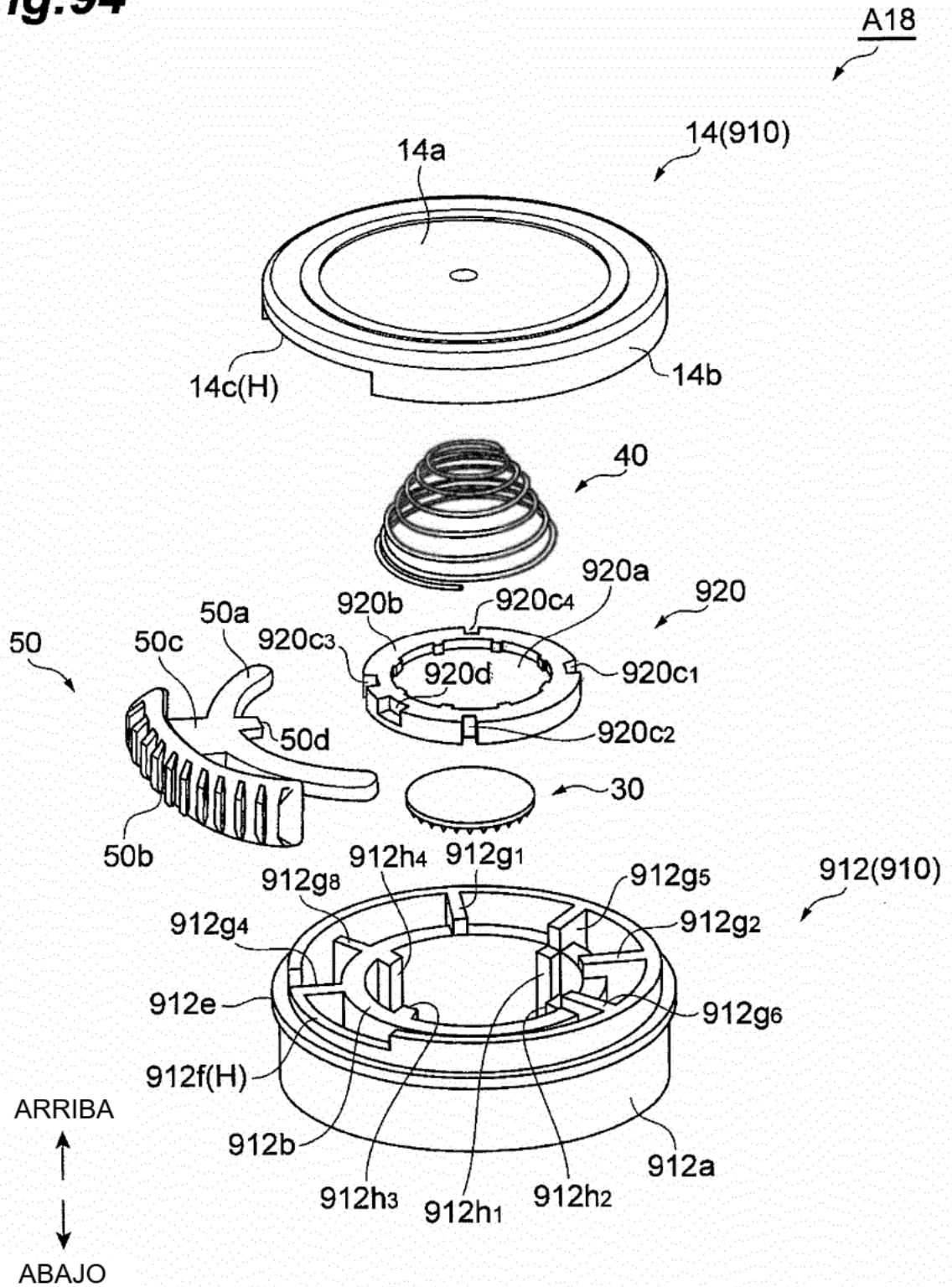


**Fig.93**

A17  
↙

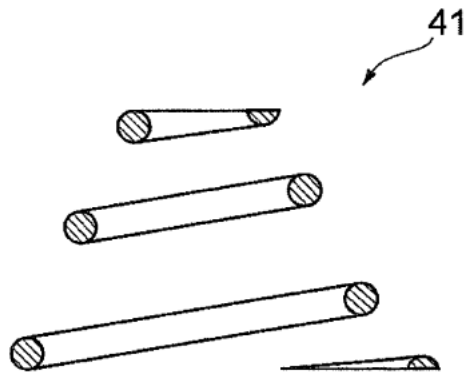


**Fig.94**

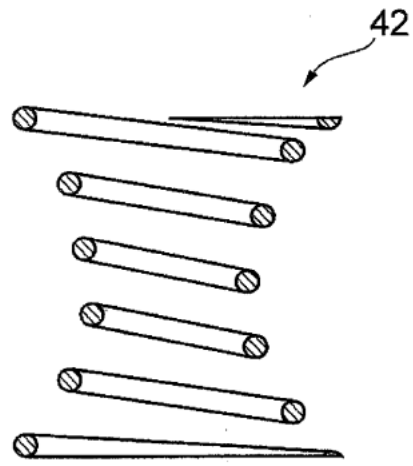


**Fig.95**

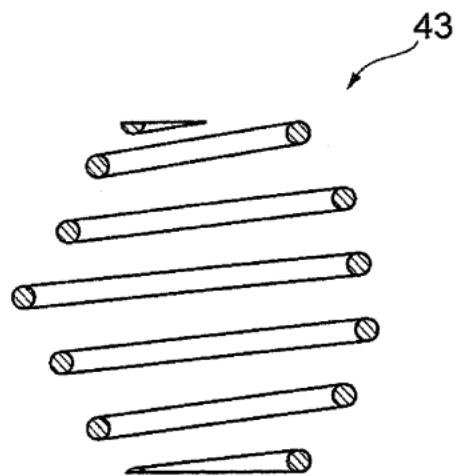
(a)



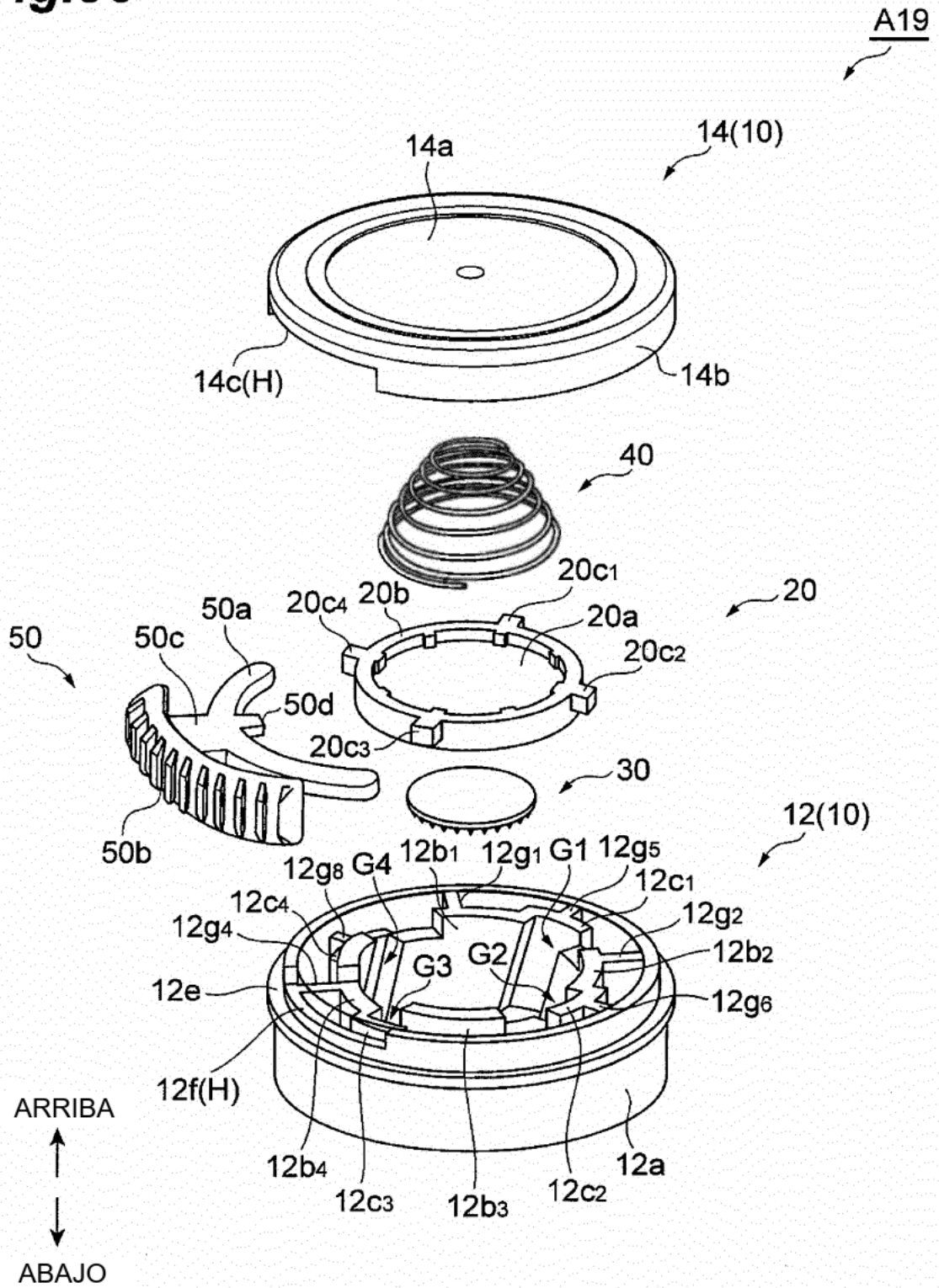
(b)



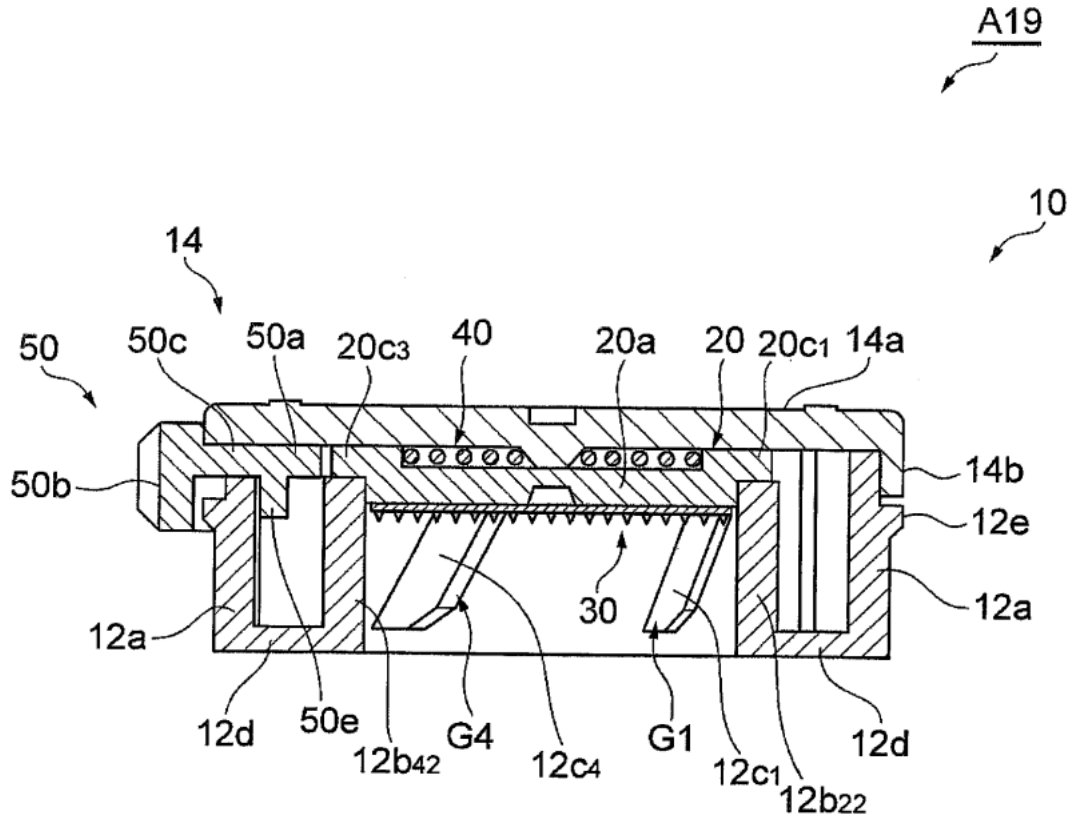
(c)



**Fig.96**



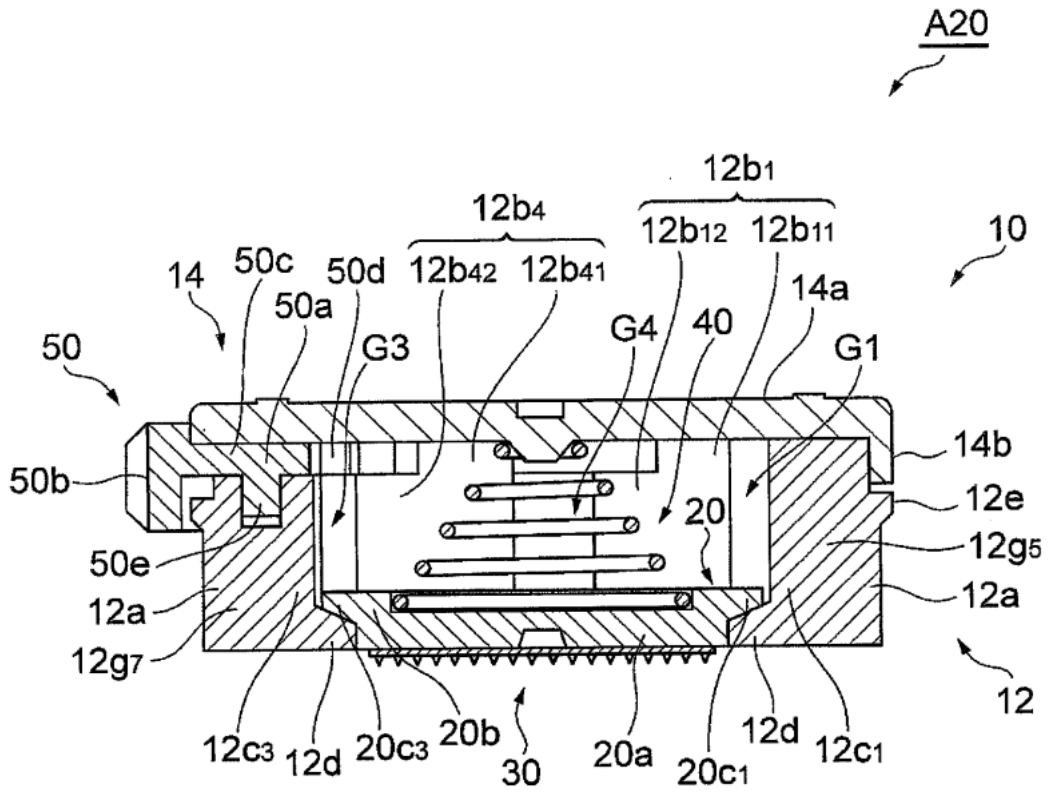
**Fig.97**



ARRIBA  
 ↑  
 ↓  
 ABAJO



**Fig.98**



ARRIBA  
 ↑  
 ↓  
 ABAJO

**Fig.99**

