

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 704**

51 Int. Cl.:

B65B 7/28 (2006.01)

B65B 59/00 (2006.01)

B65D 5/74 (2006.01)

B67B 3/20 (2006.01)

B65B 61/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2015** **E 15188386 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** **EP 3153414**

54 Título: **Una unidad aplicadora para aplicar una tapa sobre un recipiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.05.2018

73 Titular/es:

TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.
(100.0%)
Avenue Général-Guisan 70
1009 Pully, CH

72 Inventor/es:

CANALINI, PIERLUIGI;
ZUCCOTTI, ALESSANDRO;
MONTORSI, MAURIZIO y
ZANICHELLI, FEDERICO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 667 704 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

Una unidad aplicadora para aplicar una tapa sobre un recipiente.

5 La invención se refiere a una unidad aplicadora para aplicar una tapa sobre un recipiente, particularmente un recipiente sellado para envasar productos alimenticios vertibles. La unidad aplicadora según la invención es especialmente adecuada para aplicar una tapa sobre un gollete que se ha moldeado sobre un material de envasado laminar, estando este último a su vez adaptado para ser plegado, llenado con el producto alimenticio vertible y sellado para formar un recipiente.

10 Como es sabido, muchos productos alimenticios vertibles, tales como zumo de fruta, leche UHT (tratada a temperatura ultraalta), vino, salsa de tomate, etc., se venden en recipientes hechos de material de envasado laminar esterilizado.

Un ejemplo típico de este tipo de recipientes es el recipiente de forma paralelepípedica para productos alimenticios líquidos o vertibles conocido como Tetra Brik Aseptic (marca registrada), que se fabrica plegando y sellando un material de envasado en forma de una tira laminada.

15 El material de envasado tiene una estructura multicapa que comprende sustancialmente una capa de base para conferir rigidez y resistencia, la cual puede incluir una capa de material fibroso, por ejemplo papel, o de material de polipropileno con carga mineral, y una pluralidad de capas de laminación de material plástico termosellable, por ejemplo películas de polietileno, que cubren ambos lados de la capa de base.

20 En el caso de los recipientes asépticos para productos de largo tiempo de almacenaje, tal como leche UHT, el material de envasado comprende también una capa de material de barrera antigás, por ejemplo una lámina de aluminio o una película de alcohol etil-vinílico (EVOH), que se superpone sobre una capa de un material plástico termosellable, y que a su vez se cubre con otra capa de material plástico termosellable que forma la cara interior del recipiente que finalmente entra en contacto con el producto alimenticio.

25 Los recipientes de este tipo se producen normalmente en máquinas envasadoras completamente automáticas que se alimentan con una banda de material de envasado que se esteriliza en la máquina envasadora, por ejemplo aplicando un agente esterilizante químico, tal como una solución de peróxido de hidrógeno, el cual, una vez que se completa la esterilización, se retira de las superficies del material de envasado, por ejemplo evaporándolo por calentamiento. La banda de material de envasado así esterilizada se mantiene después en un ambiente estéril cerrado y se la pliega y sella longitudinalmente para formar un tubo vertical.

30 El tubo se llena con un material alimenticio esterilizado o procesado en forma estéril, y se le sella y corta seguidamente a lo largo de cortes transversales igualmente espaciados para formar envases en forma de almohada que se pliegan luego mecánicamente para formar respectivos recipientes acabados, por ejemplo de forma sustancialmente paralelepípedica.

35 Como alternativa, el material de envasado puede cortarse en piezas brutas que se transforman en recipientes sobre husillos de formación, y los recipientes se llenan con el producto alimenticio y se sellan. Un ejemplo de este tipo de recipientes es el llamado recipiente de "gablete superior" conocido por el nombre comercial de Tetra Rex (marca registrada).

Para abrir los recipientes anteriormente descritos se han propuesto diversas soluciones que incluyen dispositivos de apertura recerrables hechos de material plástico y que comprenden sustancialmente un caño de vertido que define una abertura de vertido pasante y está adaptado a un agujero de una pared del recipiente.

40 Cuando se produce el dispositivo de apertura, se sella la abertura del caño de vertido por medio de un elemento de cierre conectado integralmente al caño de vertido y separable del mismo a lo largo de una línea de rasgado normalmente circular. El elemento de cierre se extiende al mismo nivel que el material de envasado para sellar el agujero de la pared del recipiente. En el lado que mira hacia la tapa, el elemento de cierre tiene una anilla de tracción sobresaliente integral, de cuyo extremo libre tira el usuario para desprender el miembro de cierre del caño de vertido a lo largo de la línea de rasgado y abrir así la abertura de vertido. Más específicamente, la anilla de tracción se extiende dentro del caño de vertido y a una distancia predeterminada del mismo.

45 Es posible también inmovilizar el elemento de cierre del dispositivo de apertura directamente sobre un agujero prelamado en el material de envasado, es decir, un agujero formado en la capa de base solamente y cubierto por las otras capas de laminación, incluyendo el material de barrera antigás.

50 En ambos casos, se adapta seguidamente una tapa desmontable, por ejemplo atornillada o articulada, al caño de vertido a fin de cerrar el último hacia fuera.

Según otra solución, el elemento de cierre del dispositivo de apertura está formado en una pieza con una porción sobresaliente que se extiende dentro del caño de vertido y que está soldada a la tapa. Esta última está provista de

un elemento promotor de soldadura de forma de disco que se suelda a la porción sobresaliente de modo que, cuando se retira la tapa del caño de vertido, la porción sobresaliente y el elemento de cierre permanezcan fijados a la tapa.

5 En cualquier caso, los recipientes se forman, se llenan y se sellan en una máquina llenadora. Cuando sale de la máquina llenadora, cada recipiente tiene un gollete que define el caño de vertido. El gollete es cerrado por un respectivo elemento de cierre y sobresale de una pared superior del recipiente.

Aguas abajo de la máquina llenadora está prevista una unidad aplicadora para aplicar tapas a los golletes de los recipientes.

10 La unidad aplicadora comprende un transportador a lo largo del cual se hacen avanzar los recipientes, una unidad de distribución que libera una tapa hacia un respectivo gollete mientras el recipiente está siendo hecho avanzar por el transportador, y una unidad capsuladora que atornilla la tapa sobre el gollete. La unidad capsuladora comprende un par de correas. Cada correa tiene una rama activa que es sustancialmente paralela a la rama activa de la otra correa. Las ramas activas se mueven a lo largo de direcciones opuestas e interactúan con porciones diametralmente opuestas de la tapa para hacer girar la tapa y atornillarla sobre el gollete.

15 Un inconveniente de las unidades aplicadoras conocidas es que no son muy precisas. De hecho, las correas pueden llegar a desgastarse, afectando así al posicionamiento de las tapas y al par de atornillamiento.

20 Las unidades aplicadoras conocidas aplican las tapas debido a la fricción entre las correas y dichas tapas. Por tanto, las prestaciones de las unidades aplicadoras conocidas dependen de los calibrados y de los ajustes y la sintonización fina realizados por el operador. Por consiguiente, las unidades aplicadoras conocidas pueden ser escasamente fiables, especialmente cuando la tasa de producción es alta.

Además, las unidades aplicadoras conocidas no son muy flexibles. En otras palabras, se requieren importantes reorganizaciones en caso de que se cambien el tamaño y la forma de los recipientes en los que han de aplicarse las tapas.

25 Por otra parte, dado que las correas interactúan con porciones diametralmente opuestas de la tapa, las unidades aplicadoras conocidas son adecuadas solamente para aplicar tapas redondas o sustancialmente redondas.

30 El documento WO2015/071868 revela una unidad capsuladora, que comprende uno o más cabezales capsuladores, para atornillar caperuzas o cápsulas sobre el artículo o recipiente lleno, operando dicha unidad sobre al menos una línea de transporte motorizada para hacer avanzar una o más filas de objetos a capsular. El sistema prevé la implementación del atornillamiento durante al menos un movimiento lineal de los recipientes, es decir, durante la progresión de los mismos, utilizando caperuzas o cápsulas roscadas. Para alcanzar este objetivo puede estar presente un grupo de alimentación y recogida de caperuzas. El aparato comprende al menos un grupo capsulador de atornillamiento (con un posible grupo de llenado aguas arriba) que opera a través de un sistema de motor de tres ejes con motores lineales y/o motores sin escobillas para la rotación de tornillos de bolas recirculantes o correas dentadas.

35 El documento EP2092238 revela un dispositivo que comprende una unidad de alimentación primaria para un recipiente, destinada a realizar una alimentación sincronizada de recipientes en una dirección de transporte, y una unidad de alimentación secundaria para caperuzas. Está prevista una unidad de cierre que se mueve en su eje longitudinal. La unidad de cierre es pivotable en secciones desde un eje de bajada hasta una posición de recogida en la que se inserta la caperuza a través de una unidad de alimentación secundaria en la unidad de cierre según un eje de pivotamiento.

40 Un objeto de la invención consiste en mejorar las unidades aplicadoras para aplicar tapas de dispositivos de apertura a recipientes.

Otro objeto consiste en mejorar la precisión de las unidades aplicadoras para aplicar tapas de dispositivos de aperturas a recipientes, sin complicar excesivamente la estructura mecánica de la unidad aplicadora.

45 Otro objeto consiste en proporcionar una unidad aplicadora que pueda aplicar tapas a recipientes que tengan formas y tamaños diferentes, sin requerir una reconfiguración importante de la unidad aplicadora.

Otro objeto consiste en proporcionar una unidad aplicadora que sea capaz de aplicar tapas que tengan también formas no redondas.

50 Un objeto más consiste en proporcionar una unidad aplicadora que pueda aplicar tapas a recipientes a una tasa de producción muy alta.

Según la invención, se proporciona una unidad aplicadora para aplicar tapas a golletes de recipientes,

comprendiendo la unidad aplicadora:

- un dispositivo transportador para hacer avanzar los recipientes a lo largo de una trayectoria en una dirección de avance;

5 - un grupo de cabezales aplicadores, estando dispuesto cada cabezal aplicador para atornillar una tapa sobre un gollete correspondiente;

- un dispositivo de movimiento para mover el grupo de cabezales aplicadores a lo largo de la dirección de avance de modo que cada cabezal aplicador sea acoplado a un gollete correspondiente a lo largo de una porción de dicha trayectoria;

10 en la que el dispositivo de movimiento está configurado para actuar sobre un elemento de soporte común que soporta los cabezales aplicadores de dicho grupo a fin de mover de forma sincrona los cabezales aplicadores a lo largo de la dirección de avance.

15 Gracias a la previsión de cabezales aplicadores que sigan a los recipientes durante una porción de la trayectoria de los mismos, se pueden evitar sistemas aplicadores basados en la fricción. Por tanto, es posible evitar los inconvenientes derivados del desgaste y el ajuste incorrecto de los sistemas basados en fricción, aumentando así la precisión y fiabilidad de la unidad aplicadora, incluso a tasas de producción relativamente altas.

Además, dado que ya no tienen que utilizarse sistemas basados en fricción, la unidad aplicadora según la invención puede hacerse capaz de aplicar tapas no redondas.

20 Por otra parte, dado que los cabezales aplicadores están soportados por un elemento de soporte común, la reconfiguración de la unidad aplicadora puede realizarse fácilmente mediante una mera actuación sobre el elemento de soporte común cuando tengan que cambiarse la forma y/o los tamaños de los recipientes.

En una realización cada cabezal aplicador comprende al menos dos elementos de agarre para engancharse con una tapa y para atornillar la tapa sobre un gollete correspondiente.

Los elementos de agarre permiten que se manejen las tapas de manera estable y precisa para atornillarlas así satisfactoriamente sobre los golletes correspondientes.

25 Además, los elementos de agarre pueden diseñarse también para procesar tapas que tengan una forma que no sea circular en vista en planta, por ejemplo tapas provistas de apéndices sobresalientes de una pared lateral de cada tapa.

La invención se comprenderá y se realizará mejor con referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una realización ejemplificadora y no limitativa de la misma y en los cuales:

30 La figura 1 es una vista en perspectiva de una tapa destinada a aplicarse sobre un gollete de un recipiente;

La figura 2 es un corte transversal ampliado mostrando la tapa de la figura 1 atornillada sobre un gollete correspondiente;

La figura 3 es una vista en perspectiva mostrando la tapa y el gollete de la figura 2 cuando la tapa ha sido retirada del respectivo recipiente por un usuario;

35 La figura 4 es una vista en perspectiva mostrando un aparato para aplicar tapas sobre golletes correspondientes de recipientes;

La figura 5 es una vista en perspectiva ampliada mostrando dos cabezales aplicadores y dos cabezales soldadores del aparato de la figura 1 en una configuración de trabajo;

40 La figura 6 es una vista como la figura 5 mostrando los cabezales aplicadores y los cabezales soldadores en una configuración de trabajo diferente;

La figura 7 es una vista frontal ampliada mostrando un detalle de un cabezal aplicador en la configuración de trabajo de la figura 5;

La figura 8 es una vista en planta ampliada desde abajo mostrando dos grupos de agarre del cabezal aplicador de la figura 7 acoplados a una tapa;

45 La figura 9 es una vista como la figura 5 mostrando los cabezales aplicadores y los cabezales soldadores en otra configuración de soldadura;

La figura 10 es una vista frontal ampliada mostrando un detalle de un cabezal soldador en la configuración de trabajo

de la figura 9;

La figura 11 es una vista en planta ampliada desde abajo mostrando dos miembros de agarre de un cabezal soldador en la configuración de trabajo de la figura 9; y

5 La figura 12 es una vista en planta ampliada desde abajo mostrando los miembros de agarre de la figura 11 en la configuración de trabajo de la figura 6.

La figura 1 muestra una tapa 1 destinada a aplicarse sobre un gollete de un recipiente. La tapa 1 comprende una pared extrema 2 que puede estar configurada como un disco, particularmente un disco circular. Además, la tapa 1 comprende una pared lateral 3, que puede ser sustancialmente cilíndrica, anexa a la pared extrema 2.

10 La pared lateral 3 se extiende alrededor de un eje de la tapa 1, mientras que la pared extrema 2 se extiende transversalmente al eje de la tapa 1, en particular perpendicularmente al mismo.

La pared lateral 3 está provista de una o más roscas internas 4 capaces de engranar con roscas correspondientes obtenidas en el gollete del recipiente. La pared lateral 3 puede estar provista externamente de una pluralidad de moleteados 5 que le permiten a un usuario agarrar la tapa 1 con mayor facilidad.

Dos apéndices 6 sobresalen de una superficie exterior de la pared lateral 3 en posiciones diametralmente opuestas.

15 Un elemento promotor de soldadura 7, que puede tener, por ejemplo, forma de disco, está anclado a una superficie interior de la pared extrema 2, es decir, a una superficie que, en uso, mira hacia el gollete del recipiente.

La tapa 1 puede comprender un nervio anular 8 obtenido integralmente con la pared extrema 2, el cual sobresale axialmente de la pared extrema 2 hacia el interior de la tapa 1. El nervio anular 8 define un asiento destinado a recibir el elemento promotor de soldadura 7.

20 El elemento promotor de soldadura 7 está definido por un elemento laminar multicapa distinto de la pared extrema 2 y permanentemente conectado a esta última. En particular, el elemento promotor de soldadura 7 comprende una capa de material conductivo, por ejemplo una lámina de aluminio, y al menos dos capas de material plástico termosellable, por ejemplo películas de polietileno, que cubren ambos lados de la capa de material conductivo y definen respectivas caras opuestas del elemento promotor de soldadura 7. Una cara del elemento promotor de soldadura 7 es soldada a la pared extrema 2 por el calor generado cuando se induce una corriente en la capa hecha de material conductivo.

Como se muestra en la figura 2, la tapa 1 está destinada a aplicarse sobre un gollete 9 de un recipiente 10, particularmente un recipiente sellado para envasar productos alimenticios vertibles.

30 El gollete 9 está incluido en un dispositivo de apertura que comprende un caño de vertido 11 fijado al material de envasado que forma el recipiente 10. El gollete 9 tiene una forma tubular sustancialmente cilíndrica y se extiende alrededor de un eje A. El gollete 9 define una abertura de vertido 12 a través de la cual el contenido del recipiente 10 puede ser vertido por un usuario. En una superficie exterior del gollete 9, que se extiende alrededor del eje A, están previstas una o más roscas exteriores 13 que son capaces de engranar con las roscas interiores 4 de la tapa 1. Así, la tapa 1 puede acoplarse al gollete 9 de una manera desmontable. Cuando la tapa 1 está atornillada sobre el gollete 9, el eje de la tapa 1 coincide con el eje A del gollete 9.

La abertura de vertido 12 se cierra inicialmente por medio de un elemento de cierre 14 que está integralmente conectado al caño de vertido 11 en una línea de rasgado 15, a lo largo de la cual el elemento de cierre 14 puede ser desprendido del caño de vertido 11.

40 El caño de vertido 11 y el elemento de cierre 14 están formados en una pieza sobre una parte receptora 16 del material de envasado que forma el recipiente 10, mientras que la tapa 1 se forma por separado del caño de vertido 11 y el elemento de cierre 14 y se adapta después a ellos. El caño de vertido 11 y el elemento de cierre 14 pueden obtenerse moldeando material plástico fundido – en particular mediante una operación de moldeo por inyección – sobre el material de envasado antes de que éste sea transformado en un recipiente 10.

45 La porción receptora 16 puede definirse por un llamado agujero prelaminao practicado en el material de envasado que forma el recipiente 10, es decir, un agujero hecho a través de una capa de base del material de envasado y cubierto por una, dos o más capas de laminación del material de envasado que sellan el agujero. En una realización alternativa la porción receptora 16 puede definirse simplemente por medio de un agujero practicado a través de todo el espesor del material de envasado que forma el recipiente 1, el cual está destinada a ser sellado por el caño de vertido 11 y el elemento de cierre 14. En otra realización la porción receptora 16 puede definirse por un parche fijado al resto del material de envasado para sellar un agujero formado, en este caso, a través de todo el espesor del material de envasado.

50 El elemento de cierre 14 está formado en una pieza con una porción sobresaliente 17 que se extiende a través de la

abertura de vertido 12. La porción sobresaliente 17 está destinada a ser soldada al elemento promotor de soldadura 7 después de que la tapa 1 se haya atornillada sobre el gollete 9.

5 La porción sobresaliente 17 puede comprender un cuerpo anular 18 para contactar con el elemento promotor de soldadura 7 y dos o más patas 19 para conectar el cuerpo anular 18 al elemento de cierre 14. En el ejemplo mostrado las patas 19 están diametralmente opuestas una a otra.

10 El recipiente 10 se forma, se llena y se sella en una máquina llenadora y está ya provisto del caño de vertido 11, el elemento de cierre 14 y la porción sobresaliente 17 cuando sale de la máquina llenadora. Seguidamente, como se describirá con mayor detalle más abajo, un cabezal aplicador atornilla una tapa 1 sobre el gollete 9. Se suelda luego el elemento promotor de soldadura 7 de la tapa 1 a la porción sobresaliente 17 induciendo una corriente eléctrica en la capa conductiva del elemento promotor de soldadura 7. Esta corriente funde la capa termosellable del elemento promotor de soldadura 7 que mira hacia el gollete 9, uniendo así permanentemente el elemento promotor de soldadura 7 a la porción sobresaliente 17.

15 En uso, la primera apertura del recipiente 10 se obtiene haciendo girar la tapa 1 con relación al caño de vertido 11 alrededor del eje A. Al comienzo de la rotación impresa por el usuario sobre la tapa 1, las patas 19 se doblan en la dirección de rotación, ejerciendo así una acción de tracción sobre el elemento de cierre 14 en un punto dado de la línea de rasgado 15. En otras palabras, debido a las patas 19, el par ejercido sobre la tapa 1 se transforma en una acción de tracción sobre el elemento de cierre 14, el cual comienza a desprenderse del caño de vertido 11 en dos puntos dados a lo largo de la línea de rasgado 15.

20 Continuando con la rotación de la tapa 1, ésta se desatornilla completamente del caño de vertido 11. Como se muestra en la figura 3, el elemento de cierre 14 se desprende completamente del caño de vertido 11 a lo largo de la línea de rasgado 15 y permanece fijado a la tapa 1. En este punto, el usuario puede verter el contenido del recipiente 10 a través de la abertura de vertido 12.

El usuario puede emplear después la tapa 1 para cerrar o abrir nuevamente el recipiente 10 atornillando la tapa 1 sobre el gollete 9 o, respectivamente, desatornillando la tapa 1 del gollete 9 con tanta frecuencia como se desee.

25 La figura 4 muestra una unidad o aparato aplicador 20 para aplicar tapas 1 sobre respectivos recipientes 10 que han sido ya formados, llenados y sellados en una máquina llenadora dispuesta aguas arriba del aparato 20.

30 Cada recipiente 10 tiene en la realización mostrada un cuerpo sustancialmente paralelepípedo y una pared superior inclinada, es decir, una pared superior que está inclinada con respecto a una pared de base del recipiente 10. En otras palabras, cuando la pared de base del recipiente 10 descansa sobre una superficie horizontal, la pared superior está inclinada con respecto a un plano horizontal paralelo a la pared de base.

En otra realización, no mostrada, cada recipiente 10 tiene un cuerpo sustancialmente paralelepípedo y una pared superior sustancialmente paralela a la pared de base.

En general, el aparato 20 puede trabajar con recipientes 10 que tengan formas y/o dimensiones diferentes.

35 El aparato 20 comprende un dispositivo transportador, que no se muestra, para hacer avanzar los recipientes 10 en una dirección de avance F, particularmente a lo largo de una trayectoria rectilínea. El dispositivo transportador puede comprender un transportador lineal, por ejemplo un transportador de correa o un transportador de rodillos. El dispositivo transportador puede estar configurado para hacer avanzar continuamente los recipientes 10 a lo largo de la dirección de avance F.

40 Aguas arriba del dispositivo transportador puede estar dispuesto un dispositivo secuenciador para disponer los recipientes 10 a una distancia preajustada uno de otro, es decir, en una secuencia dotada de un paso geométrico preajustado. Se asegura así que los recipientes 10 estén regularmente espaciados cuando entran en el aparato 20.

45 El aparato 20 comprende, además, una unidad de distribución 21 para alimentar las tapas 1 a los golletes 9 de los recipientes 10 que avanzan a lo largo de la dirección de avance F. La unidad de distribución 21 puede comprender una corredera 22 y una unidad de alimentación, que no se muestra, para suministrar las tapas 1 a la corredera 22. La corredera 22 está inclinada con respecto al dispositivo transportador que transporta los recipientes 10 a lo largo de la dirección de avance F, con lo que la distancia entre la corredera 22 y el dispositivo transportador disminuye cuando se mueven a lo largo de la dirección de avance F.

En un extremo inferior de la corredera 22 está dispuesta una abertura de dispensación que está configurada para retener una tapa 1 de forma suelta.

50 Cuando un recipiente 10, hecho avanzar a lo largo de la dirección de avance F, alcanza la corredera 22, el gollete 9 del recipiente 10 interactúa con la tapa 1 retenida por la abertura de dispensación de la unidad de distribución 20 y retira la tapa 1 de tal unidad de dispensación. En otras palabras, la tapa 1 es desprendida de la abertura de dispensación situada aguas abajo de la corredera 22 por el gollete 9 de un recipiente subyacente 10. Por tanto,

aguas abajo de la corredera 22 la tapa 1 está posicionada sobre el gollete 9, aunque no está completamente atornillada sobre el gollete 9.

El aparato 20 comprende, además, un grupo de cabezales aplicadores 23 para aplicar las tapas 1 a los respectivos recipientes 10, particularmente atornillando cada tapa 1 sobre un gollete correspondiente 9 de un recipiente 10.

5 En la realización mostrada el grupo de cabezales aplicadores comprende dos cabezales aplicadores 23 dispuestos en secuencia a lo largo de la dirección de avance F. Sin embargo, el grupo de cabezales aplicadores puede comprender también una pluralidad de cabezales aplicadores 23 diferente de dos, por ejemplo tres, cuatro o más cabezales aplicadores 23. Cada cabezal aplicador 23 está concebido para atornillar una tapa 1 sobre un gollete correspondiente 9.

10 Los cabezales aplicadores 23 están soportados por un elemento de soporte común 24. El elemento de soporte 24 puede estar formado en una pieza o puede ensamblarse a base de una pluralidad de componentes que se conectan uno a otro para que se comporten, en uso, como una sola pieza.

15 En el ejemplo mostrado el elemento de soporte 24 está configurado como una placa posterior desde la cual se extienden una pluralidad de paredes sobresalientes para definir una pluralidad de rebajos 25, en cada uno de los cuales se aloja parcialmente un cabezal aplicador 23. No obstante, el elemento de soporte 24 puede tener formas diferentes de la mostrada en los dibujos.

Los cabezales aplicadores 23 se adaptan al elemento de soporte 24 de modo que la distancia entre dos cabezales aplicadores consecutivos 23 sea igual a la distancia entre dos recipientes consecutivos 10 hechos avanzar a lo largo de la dirección de avance F, es decir que están adaptados al paso geométrico de los recipientes 10.

20 Está previsto un dispositivo de movimiento 26 para mover el grupo de cabezales aplicadores 23 a lo largo de la dirección de avance F de modo que cada cabezal aplicador 23 sea acoplado a un recipiente subyacente 10 en una porción de la trayectoria del mismo a lo largo de la dirección de avance F. En otras palabras, el dispositivo de movimiento 26 permite que los cabezales aplicadores 23 sigan a los recipientes 10 con los que interactúan a lo largo de una porción de la trayectoria de los recipientes 10. Por tanto, los cabezales aplicadores 23 se pueden mover de
25 forma síncrona con el dispositivo transportador que hace que avancen los recipientes 10 en la dirección de avance F a lo largo de la porción anteriormente mencionada de la trayectoria del dispositivo transportador.

30 El dispositivo de movimiento 26 puede comprender un motor 27, posiblemente conectado a una caja de engranajes 28, dispuesto para accionar una polea 30 alrededor de la cual se enrolla una correa 29. La correa 29 se enrolla, además, alrededor de una polea accionada 31. La correa 29 tiene una rama activa que está destinada a accionar el elemento de soporte 24 y corre paralelamente a la dirección de avance F.

Está previsto un par de barras de guiado 32, cada una de las cuales se extiende paralelamente a la dirección de avance F, para guiar el elemento de soporte 24 a medida que este último se mueve a lo largo de la dirección de avance F. En particular, un elemento deslizante que no se muestra puede deslizarse a lo largo de las barras de guiado 32. El elemento de soporte 24 está fijo con relación al elemento deslizante.

35 Una o más placas de conexión, que no se muestran, están sujetas a la correa 29. Las placas de conexión están fijadas con relación al elemento deslizante anteriormente mencionado.

El motor 27 está configurado para hacer girar la polea 30 en dos direcciones de rotación opuestas de modo que la correa 29 pueda ser accionada hacia delante y hacia atrás paralelamente a la dirección de avance F.

40 Cuando la rama activa de la correa 29 se mueve paralelamente a la dirección de avance F, el elemento de soporte 24 – que, como se ha explicado anteriormente, está fijo con relación a la correa 29 – se mueve juntamente con la correa 29. Por tanto, los cabezales aplicadores 23, que están soportados por el elemento de soporte 24, se mueven hacia delante o hacia atrás a lo largo de la dirección de avance F. En particular, cuando los cabezales aplicadores 23 se mueven hacia delante a lo largo de la dirección de avance F, los cabezales aplicadores 23 pueden seguir a los respectivos recipientes 10 de modo que cada cabezal aplicador 23 aplique una tapa 1 sobre el gollete correspondiente 9. Después de desengancharse de los respectivos recipientes 10, los cabezales aplicadores 23
45 pueden moverse hacia atrás a lo largo de la dirección de avance F para ser devueltos a un punto de partida en el que los cabezales aplicadores 23 pueden comenzar a interactuar con nuevos recipientes 10.

50 El dispositivo de movimiento 26 mueve así de forma síncrona los cabezales aplicadores 23, lo que significa que los cabezales aplicadores 23 son movidos conjuntamente a lo largo de la dirección de avance F por el dispositivo de movimiento 26. En otras palabras, los cabezales aplicadores 23 son movidos por el dispositivo de movimiento 26 de manera simultánea y en la misma extensión a lo largo de la dirección de avance F.

En una realización, que no se muestra, el dispositivo de movimiento 26 puede comprender una cremallera dentada fija con relación al elemento de soporte 24. El motor 27 tiene un árbol acoplado a una rueda dentada o piñón que engrana con la cremallera dentada para mover esta última hacia delante o hacia atrás paralelamente a la dirección

de avance F.

Más en general, el dispositivo de movimiento 26 puede comprender cualquier dispositivo de transmisión que sea capaz de transformar la rotación de un árbol del motor 27 en un movimiento lineal de un elemento linealmente móvil fijo con relación al elemento de soporte 24.

5 Como se muestra en las figuras 5 a 8, cada cabezal aplicador 23 comprende un par de elementos de agarre 33 destinados a interactuar con la tapa 1 para atornillarla sobre el gollete 9. Los elementos de agarre 33 de un cabezal aplicador 23 están soportados por un componente de soporte 35 conectado a un vástago 36. Cada cabezal aplicador 23 comprende, además, un dispositivo de accionamiento 34 para accionar los elementos de agarre 33. El dispositivo de accionamiento está sujeto al elemento de soporte 24. El dispositivo de accionamiento 34 está
10 conectado directamente al vástago 36 para mover el componente de soporte 35 y, por tanto, accionar simultáneamente los dos elementos de agarre 33.

En particular, el dispositivo de accionamiento 34 es capaz de hacer que el vástago 36 se deslice paralelamente al eje longitudinal del mismo, desplazando así el componente de soporte 35 y, por tanto, los elementos de agarre 33 en una dirección paralela al eje A de un gollete 9. Los elementos de agarre 33 pueden moverse así hacia una tapa 1
15 que se debe atornillar o alternativamente pueden moverse alejándose de una tapa 1 que ya ha sido atornillada sobre el correspondiente gollete 9. A este fin, el dispositivo de accionamiento 34 puede comprender un motor lineal.

El dispositivo de accionamiento 34 está, además, configurado para hacer que giren el vástago 36 y, por tanto, el componente de soporte 35 y los elementos de agarre 33 alrededor de un eje longitudinal del vástago 36 que, en uso, coincide con el eje A del gollete 9.

20 Haciendo girar el componente de soporte 35 alrededor del eje longitudinal del vástago 36 mientras este último se mueve hacia el recipiente 1, los elementos de agarre 33 se mueven a lo largo de una hélice, atornillando así la tapa 1 sobre el gollete 9, tal como se describirá con mayor detalle más abajo.

Como se muestra en las figuras 7 y 8, cada elemento de agarre 33 comprende un plano de apoyo 38 para contactar con la pared extrema 2 de la tapa 1. El plano de apoyo 38 se obtiene, por ejemplo, en una porción principal 39 del
25 elemento de agarre 33 que puede ser aproximadamente semicircular en vista en planta.

Cada elemento de agarre 33 comprende, además, una porción de atornillamiento 40 que sobresale del plano de apoyo 38 hacia el recipiente 10, es decir, en sentido de alejarse del componente de soporte 35. La porción de atornillamiento 40 está delimitada por dos superficies activas 41, cada una de las cuales es capaz de interactuar con un apéndice 6 de una tapa 1. En el ejemplo mostrado las superficies activas 41 son sustancialmente planas y cada
30 superficie activa 41 está situada en un plano que es paralelo al eje A del gollete 9.

La porción de atornillamiento 40 está delimitada, además, por dos superficies de unión 42, cada una de las cuales está interpuesta entre las superficies activas 41. Las superficies de unión 42 pueden estar configuradas como porciones de superficies cilíndricas, particularmente coaxiales una a otra.

35 Cada elemento de agarre 33 comprende una porción de guiado 37, por ejemplo de forma de T, que puede deslizarse dentro de un asiento correspondientemente configurado obtenido en el componente de soporte 35. La porción de guiado 37 sobresale de una cara de la porción principal 39 opuesta a una cara adicional de la porción principal 39 desde la cual sobresale la porción de atornillamiento 40.

Los elementos de agarre 33 de un cabezal aplicador 23 pueden moverse entre una posición de enganche P1, mostrada en las figuras 6 y 8, y una posición de desenganche P2, mostrada en las figuras 5 y 7. En la posición de enganche P1 los elementos de agarre 33 están uno cerca de otro, con lo que las superficies activas 41 de las porciones de atornillamiento 40 pueden interactuar con los apéndices 6 de una tapa 1 a fin de hacer girar la tapa 1
40 alrededor del eje A del gollete 9. En la posición de desenganche P2 los elementos de agarre 33 están alejados uno de otro, con lo que las porciones de atornillamiento 40 están dispuestas en el exterior de los apéndices 6 y no pueden interactuar con dichos apéndices 6.

45 Cuando se mueven de la posición de desenganche P2 a la posición de enganche P1, o viceversa, los elementos de agarre 33 se mueven uno hacia otro o se alejan uno de otro a lo largo de una dirección que es perpendicular al eje A del gollete 9. Las porciones de guiado 37 se deslizan en los asientos del componente de soporte 35, lo cuales mantienen los elementos de agarre 33 guiados a lo largo de su carrera desde la posición de enganche P1 hasta la posición de desenganche P2, o viceversa.

50 Está prevista una disposición neumática para desplazar los elementos de agarre 33 desde la posición de enganche P1 hasta la posición de desenganche P2, o viceversa. La disposición neumática comprende un circuito neumático dentro del cual puede circular un fluido neumático, por ejemplo aire comprimido. El circuito neumático comprende un conducto definido dentro del vástago 36, que es hueco, estando tal conducto en comunicación de fluido con una cámara obtenido dentro del componente de soporte 35. Desde esta cámara, el fluido neumático actúa sobre las

porciones de guiado 37 de los elementos de agarre 33 a fin de desplazar dichos elementos de agarre 33 entre la posición de enganche P1 y la posición de desenganche P2.

5 En uso, el dispositivo de accionamiento 34 mueve los elementos de agarre 33 a lo largo de una dirección paralela al eje A de un gollete 9, hacia la tapa 1, hasta que el plano de apoyo 38 se apoya contra la pared extrema 2 de la tapa 1, tal como se muestra en la figura 7. Desde esta posición, los elementos de agarre 33 se mueven ligeramente más hacia la tapa 1 para ejercer sobre dicha tapa 1 una fuerza dirigida hacia el recipiente 10, es decir, una fuerza de compresión, que permite que la tapa 1 sea posicionada correctamente sobre el gollete 9. Los elementos de agarre 33 ejercen así una acción niveladora sobre la tapa 1 a fin de asegurar que la pared extrema 2 de la tapa 1 sea perpendicular a un eje A del gollete 9, es decir que la tapa 1 esté dispuesta coaxialmente al gollete 9.

10 Esto ayuda a aplicar correctamente la tapa 1 sobre el gollete 9, lo cual podría ser una operación crítica, tal como se explica más abajo.

Puede suceder que, cuando la tapa 1 es desprendida por un recipiente 10 en una unidad de distribución 21, la tapa 1 no sea correctamente posicionada sobre el gollete 9. Por ejemplo, la tapa 1 podría descansar sobre el gollete 9 en una posición inclinada en la que el eje de la tapa 1 está inclinado con relación al eje A del gollete 9.

15 Esta situación puede empeorarse debido a que los recipientes 10 no son recipientes rígidos, sino que están hechos de un material laminar de envasado flexible y tienen dimensiones que varían dentro de tolerancias relativamente grandes entre diferentes recipientes. Además, la rigidez de los recipientes 10 no es tan alta como la de una botella o jarra de vidrio. En consecuencia, los recipientes 10 tienen que manipularse con cuidado para asegurar que no sean dañados por el aparato 20.

20 Además, el gollete 9 puede ser relativamente blando, particularmente si se le moldea directamente sobre el material de envasado laminar. Por esta razón, el gollete 9 podría ser ligeramente elíptico en vez de ser perfectamente circular.

25 En esta situación, la fuerza de compresión aplicada por los elementos de agarre 33 sobre la tapa 1 antes de comenzar a atornillar la tapa 1 sobre el gollete 9 puede adaptar la tapa 1 al gollete 9, permitiendo así que la tapa 1 sea después atornillada más fácilmente sobre el gollete 9.

Se subraya que la acción niveladora ejercida sobre la tapa 1 antes de comenzar a atornillar esta última se realiza en condiciones controladas de modo que el gollete 9 no resulte dañado. A este fin, la utilización de un motor lineal incluido en el dispositivo de accionamiento 34 es particularmente útil debido a que un motor lineal permite que se controlen fácilmente las fuerzas aplicadas.

30 Mientras el plano de apoyo 38 aplica sobre la tapa 1 la fuerza de compresión que permite que la tapa 1 sea nivelada sobre el gollete 9, los elementos de agarre 33 están todavía en la posición de desenganche P2. Después de la nivelación de la tapa 1 los elementos de agarre 33 son movidos uno hacia otro por la disposición neumática asociada a ellos, con lo que estos elementos pueden alcanzar la posición de enganche P1.

35 Se subraya que en la posición de enganche P1 la distancia entre los elementos de agarre 33 no es lo suficientemente corta como para permitir que la porción de atornillamiento 40 interactúe con la pared lateral 3 del gollete 9 debido a que las superficies de unión 42 de la porción de atornillamiento 40 no están en contacto con la pared lateral 3. La tapa 1 es atornillada por las superficies activas 41 de la porción de atornillamiento 40 que actúan sobre los apéndices 6.

40 Por tanto, después de que los elementos de agarre 33 se muevan acercándose uno a otro hasta alcanzar la posición de enganche P1, los elementos de agarre 33 podrían tener que ser hechos girar en un cierto ángulo alrededor del eje del vástago 36 para poner una superficie activa 41 de cada porción de atornillamiento 40 en contacto con un apéndice 6 de la tapa 1, como se muestra en la figura 8. En este punto, las porciones de atornillamiento 40 están realmente enganchadas con los apéndices 6 y pueden efectivamente hacer que gire la tapa 1.

45 Dado que, para hacer que gire la tapa 1, los elementos de agarre 33 se enganchan con los apéndices 6 que sobresalen de la pared lateral 3, se pueden compensar las posibles faltas de alineación entre la tapa 1 y el vástago 36.

50 En particular, los elementos de agarre 33 pueden hacer girar inicialmente la tapa 1 en una dirección de rotación que sea opuesta a la dirección de rotación que permite que la tapa 1 se atornille sobre el gollete 9, es decir, en una dirección de desatornillamiento, que usualmente es una dirección contraria al sentido de las agujas del reloj. Esto permite que se posicione la tapa 1 de modo que el punto de partida de una rosca interna 4 de la tapa 1 se alinee con el punto de partida de una rosca externa 13 del gollete 9. Esto hace que sea más fácil el atornillamiento de la tapa 1 sobre el gollete 9.

Los elementos de agarre 33 se hacen girar ahora en una dirección de atornillamiento y simultáneamente se mueven

hacia el recipiente 10, con lo que se atornilla la tapa 1 sobre el gollete 9.

5 En la realización mostrada, en la que la tapa 1 comprende los apéndices 6, la tapa 1 es hecha girar en la dirección de atornillamiento hasta que los apéndices 6 hayan alcanzado una posición preajustada, particularmente una posición angular preajustada con relación al gollete 9. En este punto, la tapa 1 se atornilla correctamente sobre el gollete 9 y puede ser soltada por los elementos de agarre 33. En otras palabras, se utiliza un control de posición que controla la posición de los apéndices 6 para determinar el final de la operación de atornillamiento que permite que se atornille la tapa 1 sobre el gollete 9.

10 Este control de posición es hecho posible por un sensor de posición, particularmente un codificador, que está asociado al dispositivo de accionamiento 34. El sensor permite que se determine la posición del vástago 36 y, por tanto, de los elementos de agarre 33.

En una realización que no se muestra, los cabezales aplicadores 23 pueden estar configurados para aplicar, sobre los recipientes 10, unas tapas 1 que no comprendan los apéndices 6, es decir, unas tapas 1 que estén delimitadas por una pared lateral cilíndrica 3.

15 En este caso, para atornillar una tapa 1 sobre el respectivo gollete 9, los elementos de agarre 33 actúan sobre la pared lateral 3 de la tapa 1, es decir que agarran directamente una porción de superficie cilíndrica que delimita la tapa 1 alrededor de su eje. La acción de atornillamiento termina cuando se ha aplicado una fuerza de atornillamiento preajustada sobre la tapa 1. En otras palabras, en lugar de determinar el momento en que se termina la operación de atornillamiento controlando la posición de la tapa 1, el final de la operación de atornillamiento se determina controlando la fuerza de atornillamiento aplicada sobre la tapa 1. Esto puede hacerse controlando el par aplicado por los elementos de agarre 33 sobre la tapa 1. Es así posible evitar daños en la tapa 1 y/o en el gollete 9 debido a una fuerza de atornillamiento excesiva.

Debido a la disposición neumática, que mueve los elementos de agarre 3 entre la posición de enganche P1 y la posición de desenganche P2, la fuerza aplicada sobre la tapa 1 mientras ésta gira puede ser controlada con facilidad y precisión controlando la presión que actúa sobre las porciones de guiado 37 de los elementos de agarre 33.

25 Por tanto, se reducen fuertemente los riesgos de dañar las tapas 1 y/o los golletes 9.

30 El aparato 20 comprende, además, una pluralidad de cabezales soldadores 43 para realizar una soldadura por inducción de la tapa 1 a la porción sobresaliente 17 que sobresale del elemento de cierre 14. En particular, cada cabezal soldador 43 está configurado para generar en la capa conductiva del elemento promotor de soldadura 7 una corriente eléctrica que funde la capa termosellable del elemento promotor de soldadura 7 que mira hacia el elemento de cierre 14. Esta capa termosellable se adhiere así a la porción sobresaliente 17, la cual, en consecuencia, queda permanentemente fijada a la tapa 1.

35 Los cabezales soldadores 43 están dispuestos aguas abajo de los cabezales aplicadores 23 a lo largo del dispositivo transportador que hace que avancen los recipientes 10 en la dirección de avance F. Los cabezales soldadores 43 interactúan así con los recipientes 10 después de que los cabezales aplicadores 23 hayan atornillado las tapas 1 sobre los recipientes 10.

El número de cabezales soldadores 43 puede ser igual al número de cabezales aplicadores 23. En el ejemplo mostrado se prevén dos cabezales aplicadores 43, pero esta condición no es esencial y el número de cabezales aplicadores 43 podría ser también diferente de dos.

40 La distancia entre dos cabezales soldadores consecutivos 43 es igual a la distancia entre dos recipientes consecutivos 10 que avanzan a lo largo de la dirección de avance F. Análogamente, la distancia entre el último cabezal aplicador 23 y el primer cabezal soldador 43 es igual a la distancia entre dos recipientes consecutivos 10.

45 Los cabezales soldadores 43 pueden moverse hacia delante y hacia detrás en la dirección de avance F, es decir que pueden moverse de forma síncrona con el dispositivo transportador que hace que avancen los recipientes 10 en la dirección de avance F a lo largo de una parte de la trayectoria del dispositivo transportador. Así, cada cabezal soldador 43 es capaz de seguir a un recipiente 10 a fin de interactuar con la tapa correspondiente 1 durante un tiempo suficiente para asegurar la soldadura de la tapa 1 a la porción sobresaliente 17. Cuando se ha soldado la tapa 1 a la porción sobresaliente 17, el cabezal soldador 43 se mueve hacia atrás hasta alcanzar una posición inicial en la que está listo para soldar una nueva tapa 1 al recipiente correspondiente 10.

50 Todos los cabezales soldadores 43 pueden ser movidos de forma síncrona por un mecanismo común. A este fin, todos los cabezales soldadores 43 pueden estar soportados por un miembro de soporte común 44 de modo que, moviendo el miembro de soporte 44 en la dirección de avance F, todos los cabezales soldadores 43 sean movidos conjuntamente hacia delante o hacia atrás en la dirección de avance F.

En el ejemplo mostrado los cabezales soldadores 43 son movidos por el mismo dispositivo de movimiento 26 que desplaza también los cabezales aplicadores 23. El miembro de soporte 44 está fijo con relación al elemento de

soporte 24, por ejemplo debido a que el miembro de soporte 44 está sujeto directamente al elemento de soporte 44. Así, cuando el motor 27 mueve el elemento de soporte 24 accionando la correa 29, el miembro de soporte 44 y, en consecuencia, también los cabezales de soldadura 43 son igualmente desplazados en la dirección de avance F.

5 Utilizando el mismo dispositivo de movimiento 26 para mover tanto los cabezales aplicadores 23 como los cabezales soldadores 43, es posible obtener un aparato 20 que sea estructuralmente sencillo, ya que éste comprende solamente un motor 27 para actuar sobre una pluralidad de cabezales. El aparato 20 es también fácil de hacerse funcionar, ya que todos los cabezales aplicadores 23 y los cabezales soldadores 43 pueden ser controlados simultáneamente en cuanto concierne a su desplazamiento a lo largo de la dirección de avance F.

10 Además, se puede ajustar fácilmente la posición de los cabezales aplicadores 23, los cabezales soldadores 43 y la unidad de distribución 21 si, por ejemplo, hay necesidad de cambiar el tamaño y/o la forma de los recipientes 10 que se deben procesar.

La figura 4 muestra un bastidor 45 del aparato 20 que está fijo con relación a la línea de envasado que procesa los recipientes 10. El bastidor 45 comprende dos ménsulas extremas 46 dispuestas en lados opuestos del aparato 20.

15 La unidad de distribución 21, los cabezales aplicadores 23 y los cabezales soldadores 43 están soportados por una disposición de soporte común que comprende, además del elemento de soporte 24 y el miembro de soporte 44, una estructura que soporta el dispositivo de movimiento 26 y una estructura que soporta la unidad de distribución 21. La disposición de soporte común comprende dos placas de soporte 49, cada una de las cuales está sujeta a una ménsula extrema 46.

20 Si hay un cambio en la forma de los recipientes 10 que se deben procesar, por ejemplo debido a que haya cambiado la inclinación de la pared superior de los recipientes 10, es suficiente hacer que oscile la disposición de soporte común que soporta la unidad de distribución 21, los cabezales aplicadores 23 y los cabezales soldadores 43 con relación al bastidor 45. Dicha disposición de soporte común puede hacerse oscilar, en particular, alrededor de un fulcro 47. En las dos ménsulas extremas 46 está prevista una pluralidad de ranuras arqueadas 48 para permitir que las placas de soporte 49 sean hechas girar con relación a las ménsulas extremas 46.

25 Si hay necesidad de cambiar la altura de los recipientes 10 que se deben procesar, se puede ajustar fácilmente la posición vertical de la unidad de distribución 21 desplazando verticalmente toda la estructura que soporta la unidad de distribución 21, lo cual se hace posible con ayuda de unas ranuras de ajuste 50 practicadas en la placa de soporte 49 adyacente a la unidad de distribución 21. Por tanto, se puede ajustar la altura de la unidad de distribución 21 por encima del dispositivo transportador que hace que avancen los recipientes 10 en la dirección de avance F.

30 Análogamente, por medio de unas pocas y sencillas operaciones de ajuste se puede ajustar fácilmente la posición vertical del módulo aplicador que comprende los cabezales aplicadores 23 y del módulo soldador que comprende los cabezales soldadores 43. El elemento de soporte 24 y el miembro de soporte 44 están realmente posicionados en la disposición de soporte de modo que sea ajustable su altura con relación al dispositivo transportador.

Por tanto, el aparato 20 tiene una alta flexibilidad.

35 La figura 10 muestra en detalle un cabezal soldador 43 que actúa sobre una tapa 1 de un recipiente 10. El cabezal soldador 43 comprende un elemento 51 generador de inducción eléctrica que incluye una bobina que no se muestra. Activando la bobina se induce una corriente eléctrica en la capa conductiva del elemento promotor de soldadura 7, con una generación consiguiente de calor localizado que hace que la capa termosellable del elemento promotor de soldadura 7 que mira hacia el gollete 9 se suelde a la porción sobresaliente 17.

40 El cabezal soldador 43 comprende un dispositivo actuador 52 para desplazar el elemento 51 generador de inducción eléctrica en una dirección de desplazamiento dispuesta transversalmente a la dirección de avance F, en particular perpendicularmente a ésta, a fin de mover el elemento 51 generador de inducción eléctrica hacia una tapa 1 o, alternativamente, alejarlo de una tapa 1. Más precisamente, el dispositivo actuador 52 está destinado a mover el elemento 51 generador de inducción eléctrica en dirección paralela al eje de la tapa 1 que se está soldando.

45 El dispositivo actuador 52 puede comprender, por ejemplo, un motor lineal eléctrico o un actuador neumático.

50 El dispositivo actuador 52 está configurado para desplazar el elemento 51 generador de inducción eléctrica entre una configuración activa C1, mostrada, por ejemplo, en la figura 10, y una configuración inactiva C2, mostrada en la figura 4. En la configuración inactiva C2 el elemento 51 generador de inducción eléctrica está a cierta distancia de la tapa 1 para no interactuar con esta última. En la configuración activa C1 el elemento 51 generador de inducción eléctrica interactúa con la tapa 1 y suelda la última a la porción sobresaliente 17. En la realización mostrada el elemento 51 generador de inducción eléctrica está en contacto con la pared extrema 2 de la tapa 1 en la configuración activa C1. No obstante, en una realización que no se muestra el elemento 51 generador de inducción eléctrica puede soldar la tapa 1 a la porción sobresaliente 17 permaneciendo a una corta distancia de la pared extrema 2 en la configuración activa C1.

Cada cabezal soldador 43 comprende, además, un par de miembros de agarre 53 para agarrar la tapa 1, particularmente en la pared lateral 3 de la misma, a fin de evitar desplazamientos laterales no deseados de la tapa 1 durante la soldadura.

5 Como se muestra en las figuras 11 y 12, cada miembro de agarre 53 comprende una porción de interacción 54 para interactuar con la tapa 1. La porción de interacción 54 de un miembro de agarre 53 está delimitada por dos superficies de contacto 55 para contactar con la pared lateral 3 de la tapa 1. Las superficies de contacto 55 son sustancialmente planas. En el ejemplo mostrado las superficies de contacto 55 de un miembro de agarre 53 definen unos respectivos planos que son perpendiculares uno a otro.

10 Los miembros de agarre 53 de un cabezal soldador 43 son simétricos uno con respecto a otro. Por tanto, en el ejemplo mostrado las cuatro superficies de contacto 55 de los dos miembros de agarre interactuantes 53 están situadas en respectivos planos que están dispuestos en ángulo recto uno con otro, definiendo así un cuadrado ideal en vista en planta.

En uso, cada superficie de contacto 55 de un par de miembros de agarre 53 está situada en un respectivo plano paralelo al eje de una tapa 1.

15 Entre las dos superficies de contacto 55 de un miembro de agarre 53 está previsto un rebajo 56 en la porción interactuante 54. El rebajo 56 tiene la finalidad de alojar un apéndice 6 de una tapa 1 mientras esta tapa 1 es agarrada por los miembros de agarre 53.

20 Los miembros de agarre 53 de un cabezal soldador 43 pueden moverse entre una posición abierta Q1, mostrada en la figura 11, y una posición cerrada Q2, mostrada en la figura 12. En la posición abierta Q1 los miembros de agarre 53 están alejados uno de otro y no interactúan con una tapa 1. En la posición cerrada Q2 los miembros de agarre 53 están más cerca uno de otro para mantener una tapa 1 entre las superficies de contacto 55.

Como se muestra en las figuras 11 y 12, cada cabezal soldador 43 comprende, además, un miembro portador 57 para soportar los miembros de agarre 53. El miembro portador 57 puede estar dispuesto en una región posterior del cabezal soldador 43.

25 Cada miembro de agarre 53 comprende una parte de guiado 58 que está acoplada de manera deslizante al elemento portador 57. La parte de guiado 58 puede estar configurada, por ejemplo, en forma de T y encaja en un asiento correspondientemente configurado del elemento portador 57 para ser guiada por el miembro portador 57 cuando los miembros de agarre 53 se mueven entre la posición abierta Q1 y la posición cerrada Q2.

30 Cada miembro de agarre 53 comprende, además, una porción intermedia 59 que conecta la porción de interacción 54 a la parte de guiado 58.

35 Está previsto un sistema neumático para desplazar los miembros de agarre 53 entre la posición abierta Q1 y la posición cerrada Q2. El sistema neumático comprende un circuito neumático dentro del cual puede circular un fluido neumático, por ejemplo aire comprimido. El circuito neumático comprende una cámara obtenida dentro del elemento portador 57. El fluido neumático actúa desde esta cámara sobre las partes de guiado 58 de los miembros de agarre 53 a fin de desplazar los miembros de agarre 53 entre la posición abierta Q1 y la posición cerrada Q2.

El miembro portador 57 está sujeto a un componente de montaje 60 dispuesto por encima del elemento 51 generador de inducción eléctrica.

40 Cada cabezal soldador 43 comprende, además, un dispositivo compensador 62 que permite que el elemento 51 generador de inducción eléctrica sea centrado con relación a la pared extrema 2 de la tapa 1 compensando una posible falta de alineación entre el elemento 51 generador de inducción eléctrica y la tapa 1. El dispositivo compensador 62 está interpuesto entre el dispositivo actuador 52 y el elemento 51 generador de inducción eléctrica.

45 El dispositivo compensador 62 comprende un primer componente 63 que está fijo con relación al dispositivo actuador 52. En particular, el primer componente 63 está fijo con relación a una placa 64 del dispositivo actuador 52. La placa 64 está a su vez conectada a una pluralidad de columnas 65 del dispositivo actuador 52, pudiendo deslizarse las columnas 65 con relación a un cuerpo principal 66 del dispositivo actuador 52 cuando este dispositivo actuador 52 mueve los miembros de agarre 53 entre la configuración activa C1 y la configuración inactiva C2.

50 El dispositivo compensador 62 comprende, además, un segundo componente 67 acoplado al primer componente 63. En particular, el acoplamiento entre el primer componente 63 y el segundo componente 67 tiene dos grados de libertad, ya que el segundo componente 67 es capaz de deslizarse en dos direcciones con relación al primer componente 63. Más precisamente, el primer componente 63 y el segundo componente 67 están en contacto uno con otro en un plano interfacial P y el segundo componente 67 es capaz de deslizarse en el plano interfacial P con relación al primer componente 63. El plano interfacial P es paralelo a una superficie plana del elemento 51 generador de inducción eléctrica, estando destinada dicha superficie plana a contactar con la pared extrema 2 de la

tapa 1.

El plano interfacial P está dispuesto transversalmente a la dirección de desplazamiento, en particular perpendicularmente a esta dirección, a lo largo de la cual el dispositivo actuador 52 desplaza el elemento 51 generador de inducción eléctrica al moverse este último entre la configuración activa C1 y la configuración inactiva C2.

En uso, el plano interfacial P está dispuesto transversalmente al eje A del gollete 9, en particular perpendicularmente al mismo. En otras palabras, el plano interfacial P es paralelo a la pared extrema 2 de la tapa 1 y también a una pared superior del recipiente 10.

El segundo componente 67 está más cerca del elemento 51 generador de inducción eléctrica que el primer componente 63. En otras palabras, el segundo componente 67 mira hacia el elemento 51 generador de inducción eléctrica, mientras que el primer componente 63 mira hacia fuera del elemento 51 generador de inducción eléctrica.

Se describirá ahora con detalle el mecanismo que permite que el segundo componente 67 se deslice con relación al primer componente 63, ya que el dispositivo compensador 62 es de por sí conocido.

El elemento 51 generador de inducción eléctrica está fijo con relación al segundo componente 67 en lo que concierne a su desplazamiento en un plano paralelo al plano interfacial P.

Como se describirá con mayor detalle más abajo, cuando el cabezal soldador 43 interactúa con una tapa 1 a fin de soldar esta última a una porción sobresaliente 17, el elemento 51 generador de inducción eléctrica es puesto primeramente en la configuración activa C1. Los miembros de agarre 53 están todavía en la posición abierta Q1, como se muestra en la figura 5. Los miembros de agarre 53 son puestos después en la posición cerrada Q2 por el sistema neumático asociado a ellos. Puede suceder que la caperuza 1 no esté perfectamente centrada con relación al elemento 51 generador de inducción eléctrica ni, por tanto, con relación a los miembros de agarre 53. Si ocurre esto, un centro de la pared extrema 2 de la tapa 1 no coincide con un punto central de un cuadrilátero ideal definido por las superficies de contacto 55. Por consiguiente, cuando los miembros de agarre 53 se mueven uno hacia otro hasta alcanzar la posición cerrada Q2, la pared lateral 3 de la tapa 1 contacta con una de las superficies de contacto 55 antes de contactar con las otras tres superficies de contacto 55. Bajo la fuerza de contacto ejercida por la tapa 1 sobre la primera superficie de contacto 55 con la que interactúa la tapa 1, el segundo componente 67 del dispositivo compensador 62 se mueve paralelamente al plano interfacial P, es decir, paralelamente a la pared extrema 2 de la tapa 1, a fin de compensar tal fuerza de contacto. El elemento 51 generador de inducción eléctrica se mueve juntamente con el segundo componente 67, alcanzando así una posición en la que los miembros de agarre 53 y, por tanto, también el elemento 51 generador de inducción eléctrica están centrados con relación a la tapa 1.

En otras palabras, los miembros de agarre 53 ejercen una acción de guiado sobre el segundo componente 67 del dispositivo compensador 62 y, por tanto, sobre el elemento 51 generador de inducción eléctrica. En particular, por medio de la superficie de contacto 55 que contacta primeramente con la tapa 1, esta tapa 1 determina la posición de los miembros de agarre 53, los cuales a su vez determinan la posición del segundo componente 67, permitiendo así que el elemento 51 generador de inducción eléctrica sea centrado con relación a la tapa 1. Esto se hace posible debido a que los miembros de agarre 53 están asociados con el segundo componente 67, particularmente por medio del elemento portador 58, el cual está fijo con relación al segundo componente 67 en lo que concierne a su desplazamiento paralelamente al plano interfacial P.

En este punto, el elemento 51 generador de inducción eléctrica puede soldar correctamente la pared extrema 2 de la tapa 1 a la porción sobresaliente 17.

En funcionamiento, se disponen los recipientes 10 en una secuencia a una distancia preajustada uno de otro por medio de un dispositivo secuenciador que no se muestra. Se hacen avanzar luego los recipientes 10 a lo largo de la dirección de avance F para pasar por debajo de la unidad de distribución 21. Por tanto, cada recipiente 10 recibe una tapa 1 que descansa sobre el gollete 9 sin que esté completamente aplicada a este último. La tapa 1 puede liberarse en una posición angular aleatoria sobre el gollete 9, es decir que la unidad de distribución 21 puede estar configurada de modo que no se aplique un control de posición sobre la posición angular de las tapas 1.

Seguidamente, los recipientes 10 llegan a colocarse por debajo de los cabezales aplicadores 23 y los miembros de agarre 33 de cada cabezal aplicador 23 son desplazados verticalmente por el respectivo dispositivo de accionamiento 34 para poner el plano de apoyo 38 de cada elemento de agarre 33 en contacto con la pared extrema 2 de cada tapa 1. Los elementos de agarre 33 de cada cabezal de agarre 23, que están todavía en la posición de desenganche P2, como se muestra en la figura 5, aplican una fuerza de compresión sobre la respectiva tapa 1, es decir que empujan la tapa 1 hacia el gollete 9. Esto permite que se nivele la tapa 1 sobre el gollete 9, es decir que ésta sea posicionada sobre el gollete 9 con la pared superior 2 sustancialmente perpendicular al eje del gollete 9. Los elementos de agarre 33 de cada cabezal aplicador 23 se mueven después hacia la posición de enganche P1, como se muestra en la figura 6, y la tapa 1 es hecha girar inicialmente en una dirección de desatornillamiento de modo que su rosca interna 4 engrane con la rosca externa 13 del gollete 9. A continuación, se hace girar la tapa 1 en

una dirección de atornillamiento para atornillarla sobre el gollete 9 hasta que se haya alcanzado una posición angular predeterminada de la tapa 1 o una fuerza de atornillamiento predeterminada.

5 Las operaciones descritas anteriormente, encaminadas a atornillar una tapa 1 sobre un gollete correspondiente 9, son realizadas simultáneamente sobre las respectivas tapas 1 por todos los cabezales aplicadores 23 del grupo de cabezales aplicadores 23, es decir, por todos los cabezales aplicadores 23 soportados por el elemento de soporte 24. Mientras tanto, el elemento de soporte 24 es movido en la dirección de avance F por el dispositivo de movimiento 26, con lo que los cabezales aplicadores 23 avanzan a lo largo de la dirección de avance F juntamente con los recipientes 10, al tiempo que aplican sobre ellos las respectivas tapas 1.

10 Cuando se han atornillado completamente las tapas 1 sobre los golletes 9, se abren los elementos de agarre 33 de cada cabezal aplicador 23 hasta alcanzar la posición de desenganche P2 y estos elementos son desplazados hacia arriba a fin de desengancharse de la correspondiente tapa 1, como se muestra en la figura 9. El dispositivo de movimiento 26 desplaza ahora los cabezales aplicadores 23 hacia atrás, con lo que los cabezales aplicadores 23 pueden engancharse con un nuevo grupo de recipientes 10.

15 Los recipientes 10 sobre los cuales se han aplicado las tapas 1 continúan moviéndose a lo largo de la dirección de avance F hacia los cabezales soldadores 43 hasta llegar a colocarse por debajo de estos cabezales soldadores 43. Cada cabezal soldador 43 es desplazado luego hacia abajo hasta que el respectivo elemento 31 generador de inducción eléctrica contacta con la pared extrema 2 de una tapa 1 en la configuración activa C1. Los miembros de agarre 53 están en la posición abierta Q1, como se muestra en las figuras 5 y 9.

20 Después de alcanzar la configuración activa C1, los miembros de agarre 53 de cada cabezal soldador 43 son puestos en la posición cerrada Q2, como se muestra en la figura 6. La pared lateral 3 de la tapa 1 es contactada por al menos una superficie de contacto 55 de un miembro de agarre 53. Dependiendo de la superficie de contacto 55 que contacte con la pared lateral 3 de la tapa 1, el dispositivo compensador 62 permite que el elemento 51 generador de inducción eléctrica se mueva en un plano perpendicular a la pared extrema 2 de la tapa 1 hasta alcanzar una posición centrada con relación a la tapa 1. La tapa 1 puede soldarse ahora a la porción sobresaliente 25 17 del elemento de cierre 14 debido al elemento promotor de soldadura 7.

Mientras los cabezales soldadores 43 interactúan con los recipientes 10, estos últimos continúan avanzando a lo largo de la dirección de avance F. Los cabezales soldadores 43 sueldan así las tapas 1 sobre los respectivos recipientes 10 mientras se mueven juntamente con los recipientes 10 que son hechos avanzar a lo largo de la dirección de avance F. A este fin, el dispositivo de movimiento 26 mueve el miembro de soporte 44 a lo largo de la dirección de avance F, lo que hace que los cabezales soldadores 43, que están fijos con relación al miembro de soporte 44, se muevan conjuntamente, es decir, de forma síncrona, a lo largo de la dirección de avance F.

35 Una vez que se han soldado las tapas 1 sobre los golletes 9, se abren los miembros de agarre 53 y éstos se alejan de la tapa correspondiente 1, la cual es así liberada del cabezal soldador 43. Los cabezales soldadores 43 soportados por el miembro de soporte 44 son movidos hacia atrás por el dispositivo de movimiento 26 hasta alcanzar una posición en la que los cabezales soldadores 43 pueden engancharse con un nuevo grupo de recipientes 10.

40 Se pretende que, al tiempo que los cabezales aplicadores 23 interactúan con un grupo de recipientes 10 atornillando sobre ellos unas tapas correspondientes 1, los cabezales soldadores 43 interactúen con un grupo adicional de recipientes 10 soldando las tapas correspondientes 1 sobre las respectivas porciones sobresalientes 17. Así, las operaciones de atornillamiento y soldadura que se describieron anteriormente se realizan simultáneamente en grupos diferentes de recipientes 10.

La descripción anterior se refiere principalmente a tapas 1 que están destinadas a soldarse a porciones sobresalientes correspondientes 17 de los elementos de cierre 14. Los recipientes resultantes 10 pueden abrirse en una sola etapa debido a que el elemento de cierre 14 se desprende del gollete 9 al desatornillar la tapa 1.

45 No obstante, el aparato 20 puede utilizarse también para aplicar tapas 1 que no comprendan el elemento promotor de soldadura 7. Los recipientes resultantes 10 tendrán que abrirse en dos etapas desatornillando primero la tapa 1 y retirando luego, por ejemplo por medio de una anilla de tracción, el elemento de cierre 14. En este caso, están ausentes los cabezales soldadores 43 debido a que el aparato 20 simplemente tiene que atornillar las tapas 1 sobre los golletes 9. No es necesario realizar operaciones de soldadura sobre las tapas 1.

50 En una realización alternativa el aparato 20 puede utilizarse para aplicar sobre los golletes 9 unas tapas 1 que sean sustancialmente redondas, es decir que no posean los apéndices 6. En este caso, los elementos de agarre 33 y los miembros de agarre 53 pueden tener una estructura más simple y pueden estar configurados para engancharse directamente con la pared lateral 3 de las tapas 1.

55 El aparato 20 hace que sea posible evitar el uso de sistemas basados en fricción, tales como correas, para atornillar las tapas 1 sobre los golletes 9. En el aparato 20 se atornillan las tapas 1 por medio de los cabezales aplicadores 23

y en particular por medio de los elementos de agarre 33, los cuales siguen a los recipientes 10 a medida que éstos avanzan en la dirección de avance F. Esto hace que el aparato 20 sea particularmente preciso y fiable, incluso a altas tasas de producción, debido a que se eliminan los inconvenientes relacionados con el desgaste y el ajuste incorrecto de las correas de atornillamiento.

- 5 Además, los elementos de agarre 33 pueden configurarse según se desee, permitiendo que se apliquen también tapas 1 no redondas.

10 Por otra parte, dado que los cabezales aplicadores 23 están soportados por un elemento de soporte común 24 que es accionado por el dispositivo de movimiento 26, la estructura del aparato 20 no es complicada. El accionamiento de solamente un elemento de soporte 24 es particularmente sencillo y también lo es el control de solamente un elemento de soporte 24.

Este razonamiento se aplica también a los cabezales soldadores 43, si están presentes, debido a que todos los cabezales soldadores 43 pueden ser desplazados simultáneamente en la dirección de avance F actuando sobre el miembro de soporte 44, el cual está fijo con relación al elemento de soporte 24.

- 15 Dado que los cabezales aplicadores 23, así como la unidad de distribución 21 y los cabezales soldadores 43, si están presentes, están soportados por una disposición de soporte común, el aparato 20 puede reconfigurarse fácilmente para procesar recipientes que tengan un tamaño y/o una forma diferentes respecto de los recipientes anteriormente procesados. A este fin, es suficiente ajustar la posición de un pequeño número de componentes de la disposición de soporte, lo cual puede hacerse fácilmente y no lleva excesivo tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad aplicadora para aplicar tapas (1) a golletes (9) de recipientes (10), comprendiendo la unidad aplicadora:
- 5 - un dispositivo transportador para hacer avanzar los recipientes (10) a lo largo de una trayectoria en una dirección de avance (F);
- un grupo de cabezales aplicadores (23), estando dispuesto cada cabezal aplicador (23) para atornillar una tapa (1) sobre un gollete correspondiente (9);
- 10 - un dispositivo de movimiento (26) para mover el grupo de cabezales aplicadores (23) a lo largo de la dirección de avance (F) de modo que cada cabezal aplicador (23) esté acoplado a un gollete correspondiente (9) a lo largo de una porción de dicha trayectoria;
- en la que el dispositivo de movimiento (26) está configurado para actuar sobre un elemento de soporte común (24) que soporta los cabezales aplicadores (23) de dicho grupo a fin de mover de forma síncrona los cabezales aplicadores (23) a lo largo de la dirección de avance (F), pudiendo moverse los cabezales aplicadores (23) de forma síncrona con el dispositivo transportador que hace que avancen los recipientes (10) en la dirección de avance (F) a lo largo de dicha porción de dicha trayectoria del dispositivo transportador, comprendiendo cada cabezal aplicador (23) al menos dos elementos de agarre (33) destinados a engancharse con la tapa (1) y a atornillar la tapa (1) sobre el gollete correspondiente (9), pudiendo ser accionados los elementos de agarre (33) entre una posición de enganche (P1), en la que los elementos de agarre (33) se enganchan con la tapa (1) para hacer girar dicha tapa (1) alrededor de un eje de la misma, y una posición de desenganche (P2), **caracterizada** por que
- 15 la unidad aplicadora comprende, además, una unidad de distribución (21) para alimentar las tapas (1) a los golletes (9) de los recipientes (10) que avanzan a lo largo de la dirección de avance (F),
- y por que cada cabezal aplicador (23) comprende un dispositivo de accionamiento (34) para desplazar los elementos de agarre (33) a lo largo de un eje longitudinal de modo que los elementos de agarre (33) sean movidos hacia la tapa (1) o, alternativamente, alejados de la misma, estando configurado, además, el dispositivo de accionamiento (34) para hacer que los elementos de agarre (33) giren alrededor del eje longitudinal a fin de atornillar la tapa (1) sobre el gollete correspondiente (9).
- 20 2. Una unidad aplicadora según la reivindicación anterior, en la que el dispositivo de movimiento (26) comprende un motor de accionamiento (27) para hacer girar un árbol y un elemento linealmente móvil (29) fijo con relación al elemento de soporte (24), estando interpuesto un dispositivo de transmisión entre el motor de accionamiento (27) y el elemento lineal móvil (29) para transformar un movimiento rotativo del árbol en un movimiento lineal del elemento linealmente móvil (29).
- 30 3. Una unidad aplicadora según la reivindicación 2, en la que el motor de accionamiento (27) es capaz de hacer que gire el árbol en dos direcciones de rotación opuestas de modo que el elemento linealmente móvil (29) pueda moverse hacia delante y hacia atrás a lo largo de la dirección de avance (F).
- 35 4. Una unidad aplicadora según la reivindicación 2 o 3, y que comprende, además, al menos dos barras de guiado (32) que se extienden paralelamente a la dirección de avance (F) para mantener guiado el elemento de soporte (24) a medida que éste se mueve a lo largo de la dirección de avance (F).
5. Una unidad aplicadora según cualquier reivindicación anterior, en la que el elemento de soporte (24) está incluido en una disposición de soporte que puede inclinarse alrededor de un fulcro (47) con relación a un bastidor (45) de la unidad aplicadora (20) a fin de ajustar la posición angular de los cabezales aplicadores (23) alrededor del fulcro (47), haciendo así que los cabezales aplicadores (23) estén adaptados para aplicar tapas (1) sobre golletes (9) que sobresalen de paredes superiores diferentemente inclinadas de los recipientes (10).
- 40 6. Una unidad aplicadora según la reivindicación 5, en la que el elemento de soporte (24) está adaptado a dicha disposición de soporte a una altura ajustable por encima del dispositivo transportador.
- 45 7. Una unidad aplicadora según cualquier reivindicación anterior, en la que el elemento de soporte (24) está configurado como una placa desde la cual se extiende una pluralidad de paredes sobresalientes para definir una pluralidad de rebajos (25), en cada uno de los cuales está parcialmente alojado un cabezal aplicador (23).
- 50 8. Una unidad aplicadora según cualquier reivindicación anterior, y que comprende, además, una pluralidad de cabezales soldadores (43) dispuestos aguas abajo del grupo de cabezales aplicadores (23), estando configurado cada cabezal soldador (43) de dicha pluralidad para soldar una pared extrema (2) de una tapa (1) sobre una porción sobresaliente (17) localizada dentro del gollete (9), sobresaliendo la porción sobresaliente (17) desde un elemento de cierre (14) que cierra una abertura de vertido (12) de un recipiente (10).

9. Una unidad aplicadora según la reivindicación 8, en la que los cabezales soldadores (43) de dicha pluralidad están soportados por un miembro de soporte común (44) que está fijo con relación a dicho elemento de soporte (24), con lo que el dispositivo de movimiento (26) mueve los cabezales soldadores (43) de dicha pluralidad juntamente con los cabezales aplicadores (23) de dicho grupo a lo largo de la dirección de avance (F).
- 5 10. Una unidad aplicadora según la reivindicación 8 o 9, en la que dicho grupo de cabezales aplicadores (23) comprende una pluralidad de cabezales aplicadores (23) igual al número de cabezales soldadores (43) de dicha pluralidad de cabezales soldadores (43).
- 10 11. Una unidad aplicadora según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que cada cabeza soldador (43) comprende un elemento (51) generador de inducción eléctrica para inducir una corriente eléctrica en una capa conductiva de un elemento promotor de soldadura (7) fijado a la pared extrema (2) a fin de calentar una capa termosellable del elemento promotor de soldadura (7) y soldar la pared extrema (2) a la porción sobresaliente (17).

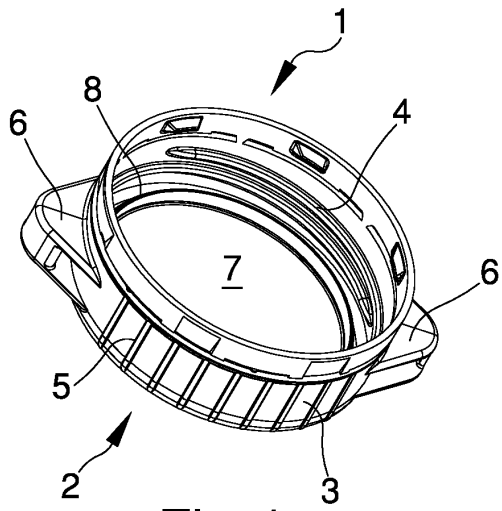


Fig. 1

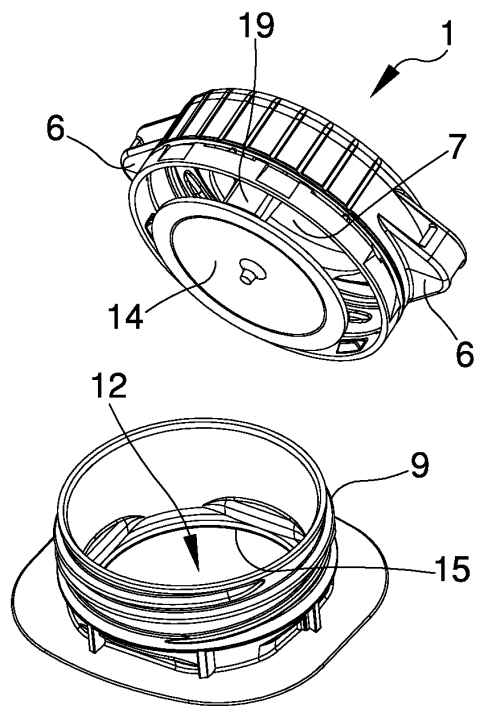


Fig. 3

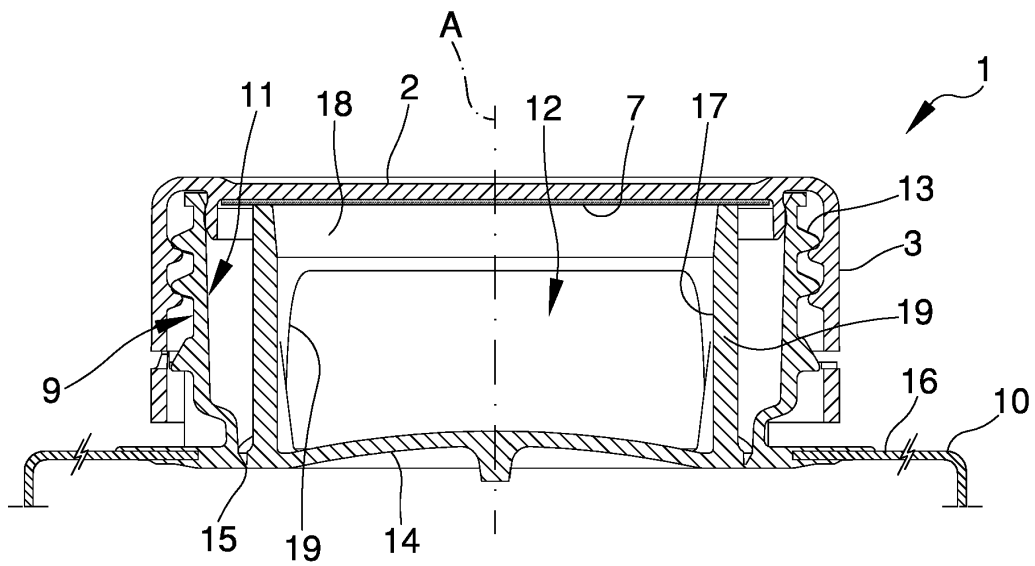


Fig. 2

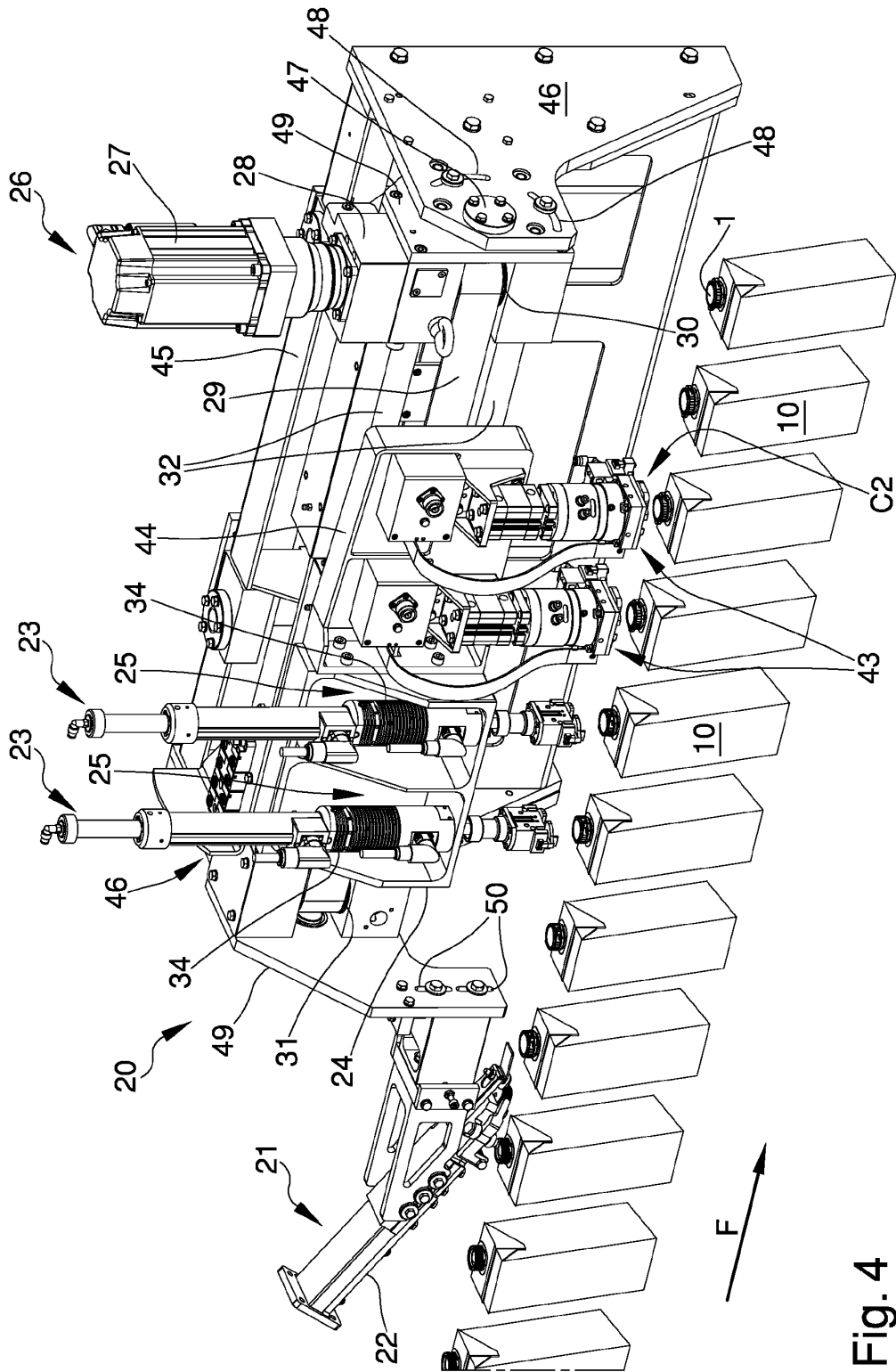


Fig. 4

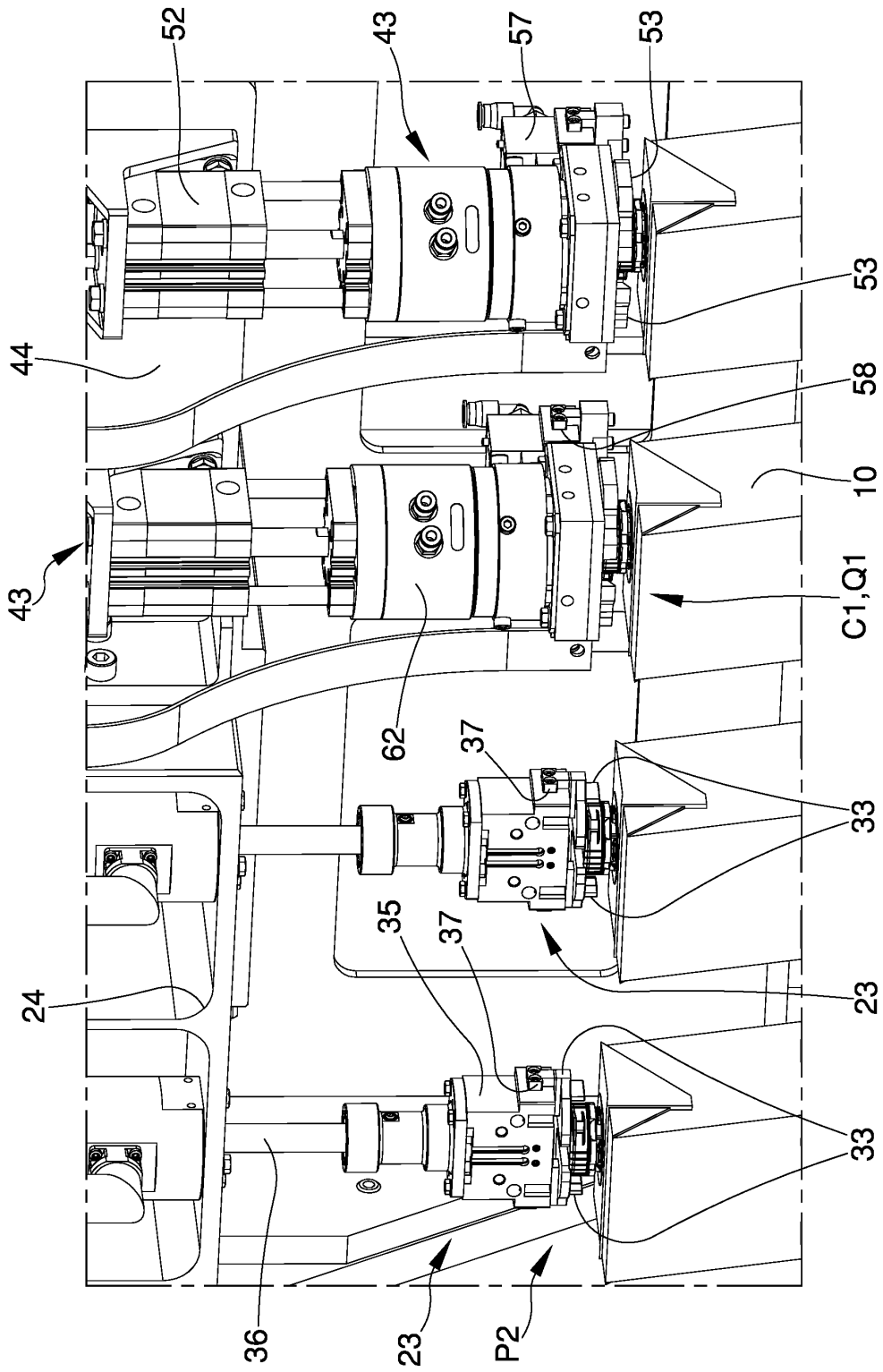


Fig. 5

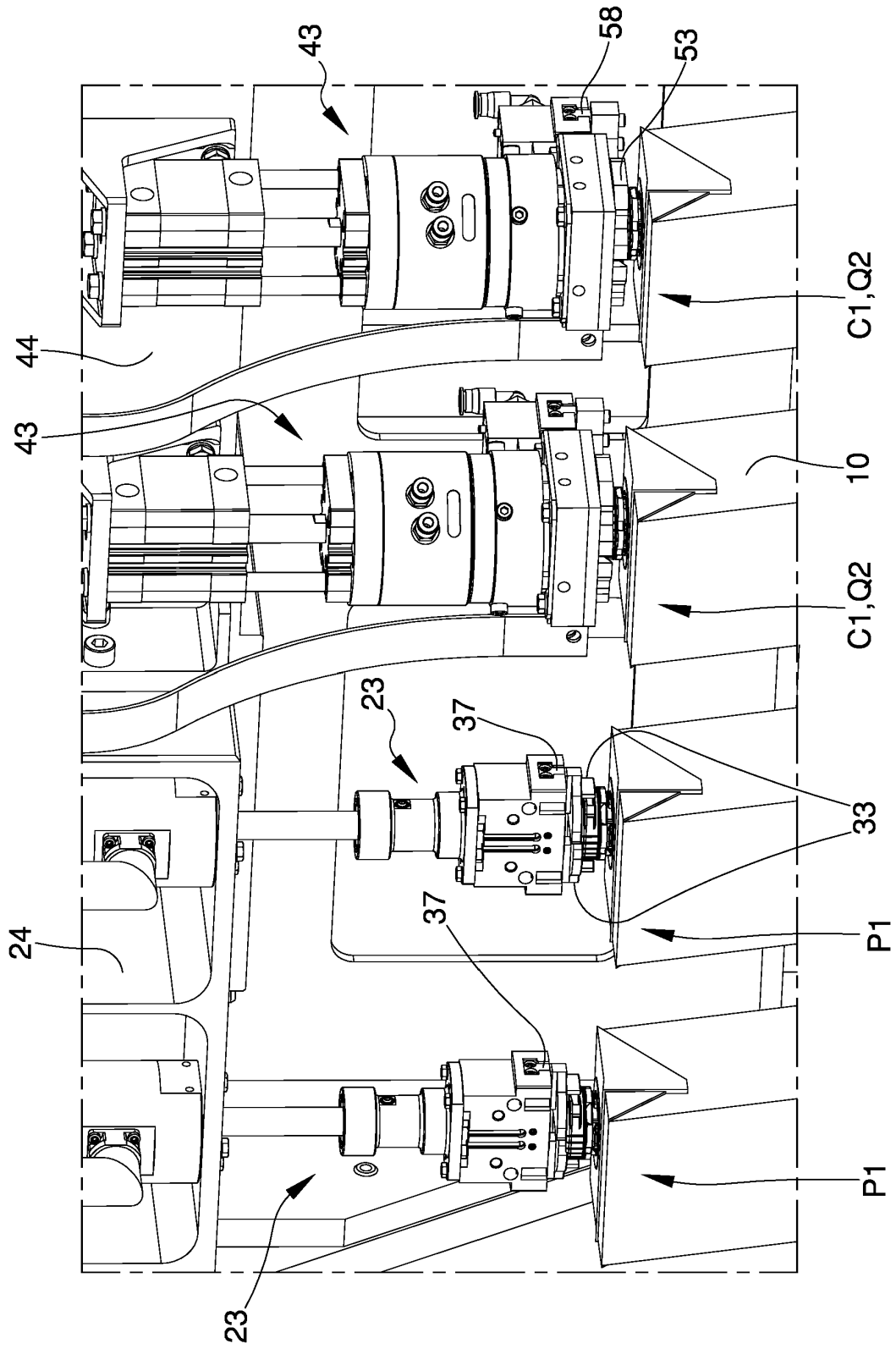
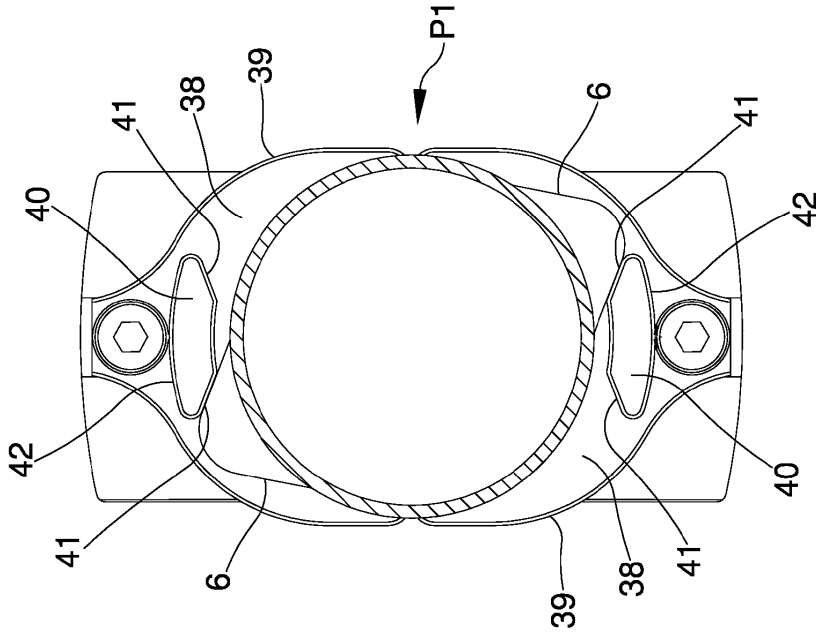
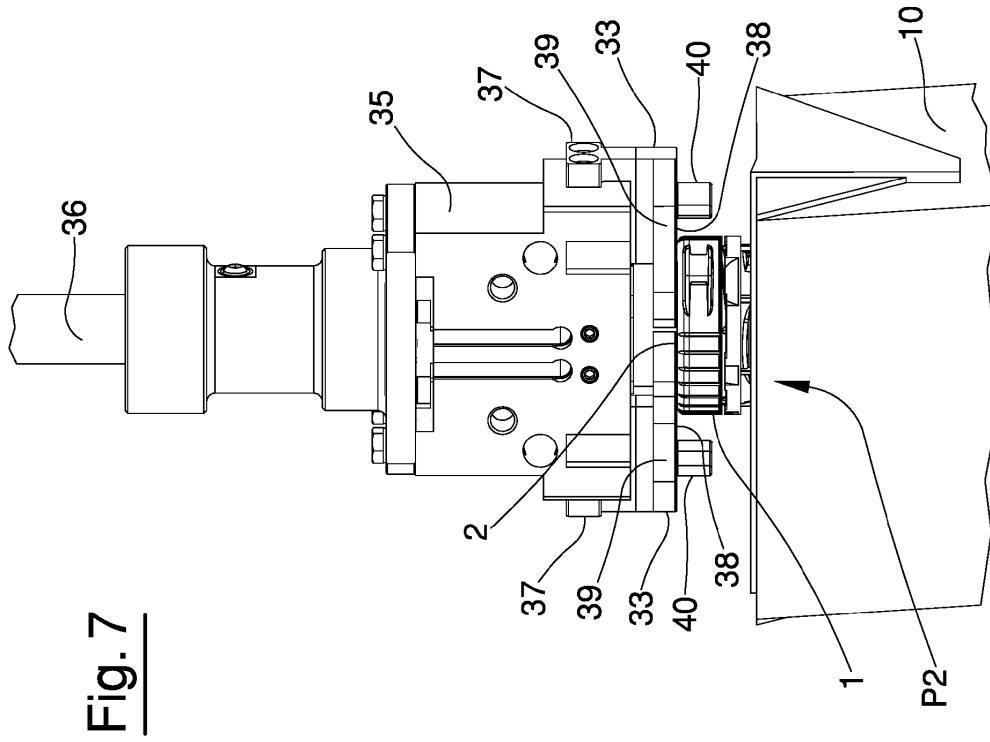


Fig. 6



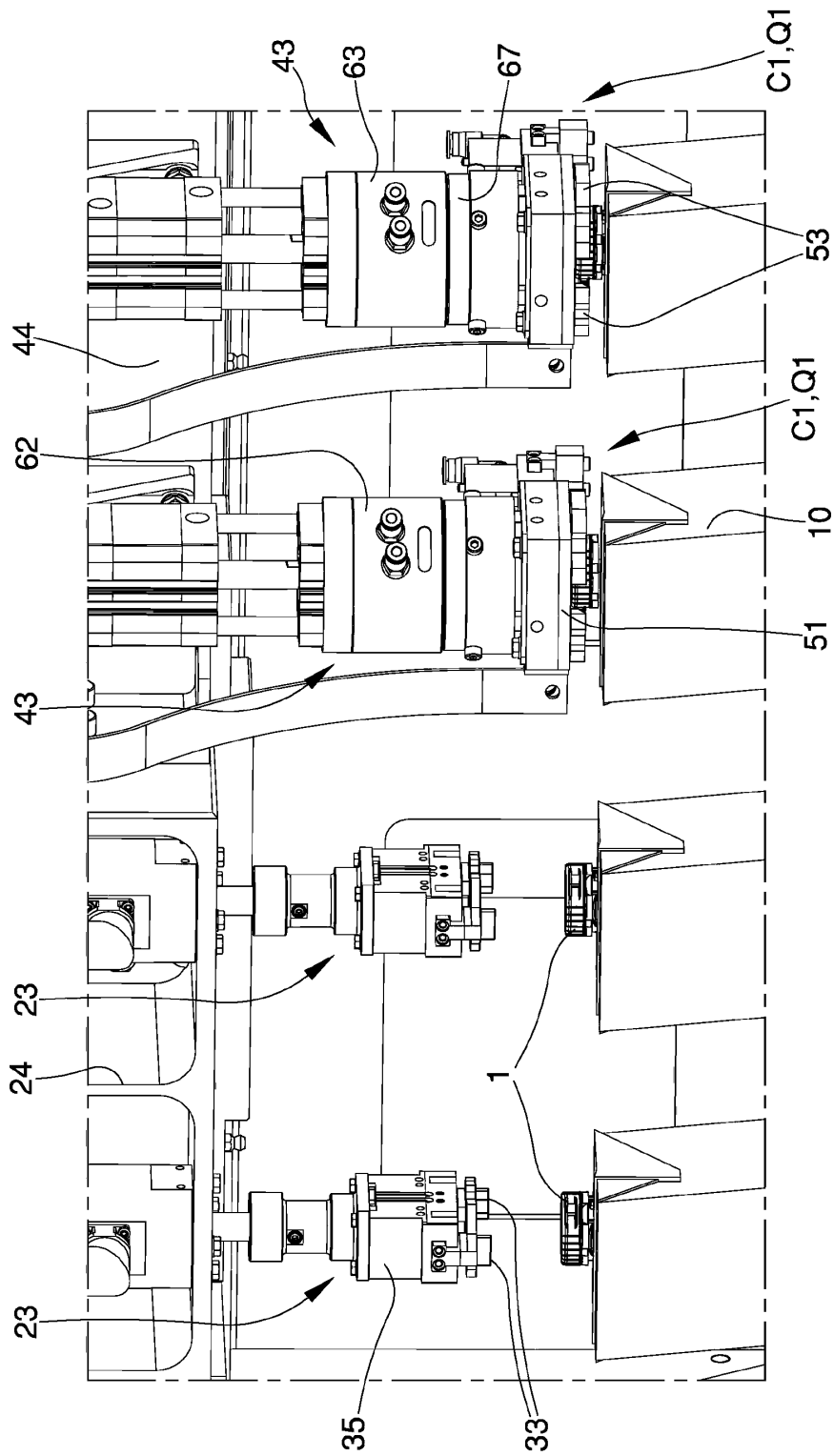
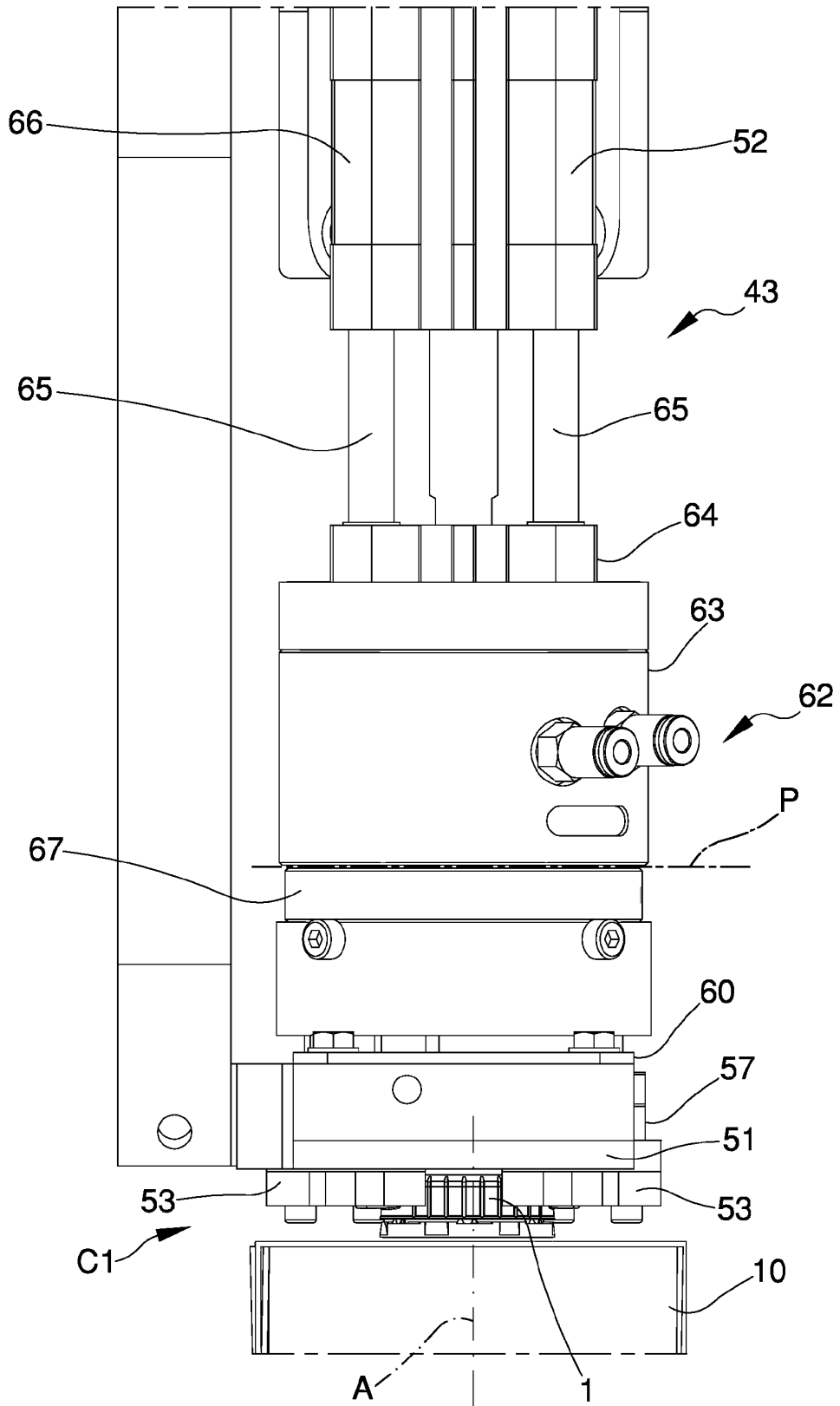


Fig. 9

Fig. 10



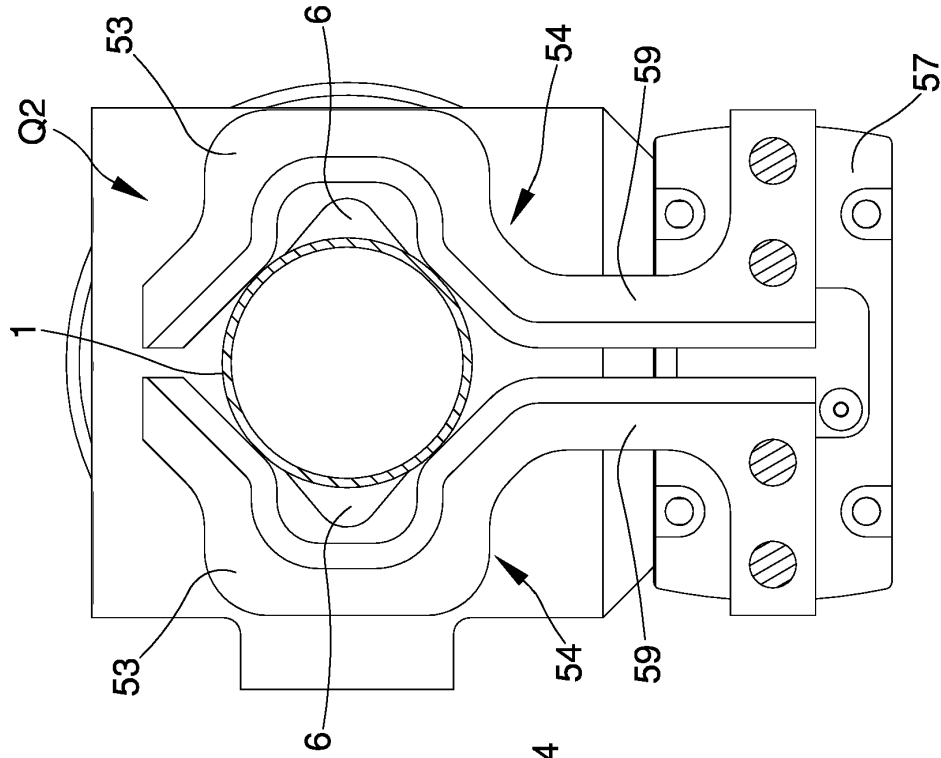


Fig. 12

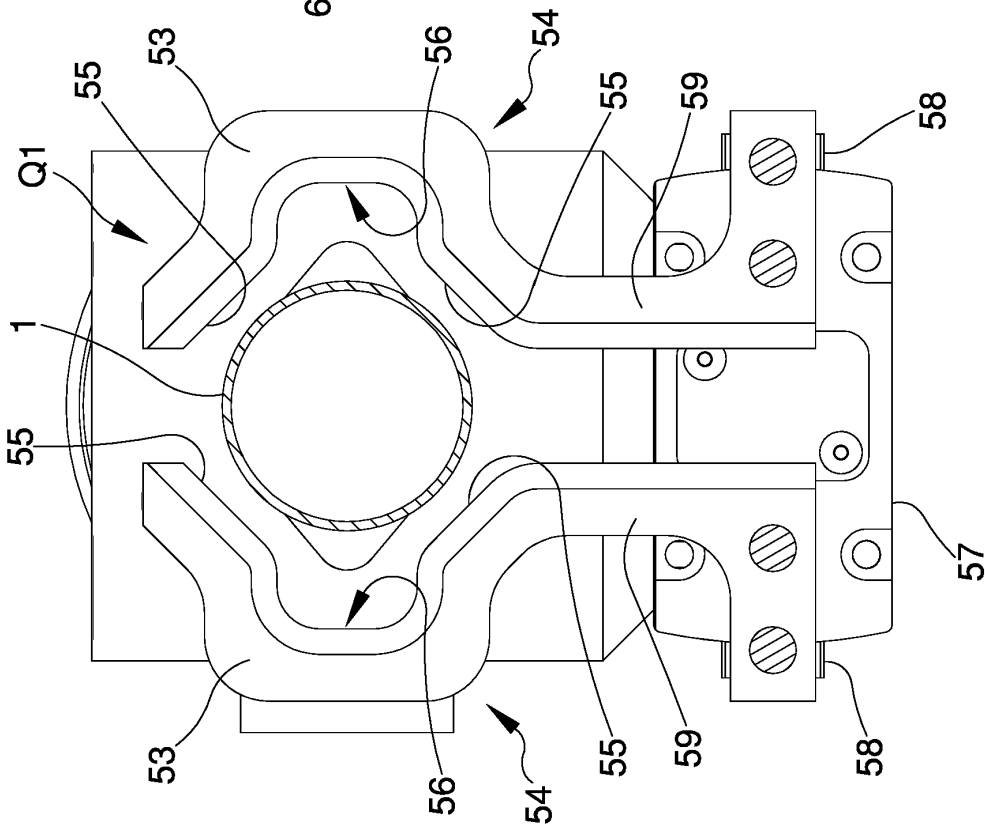


Fig. 11