

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 299**

51 Int. Cl.:

B64D 45/02 (2006.01)

F16B 37/14 (2006.01)

F16B 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2014 E 14172003 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2840024**

54 Título: **Método y aparato para instalar una tapa de sellado**

30 Prioridad:

15.07.2013 US 201313941915

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

03.07.2017

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**PAJEL, CARISSA ANN y
BURGESS, ROBERT MARSHALL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 621 299 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

Método y aparato para instalar una tapa de sellado

Información de antecedentes

1. Campo:

- 5 La presente divulgación se refiere, en general, a las tapas de sellado y, en particular, a la instalación de tapas de sellado. Más especialmente, la presente divulgación se refiere a un método y a un aparato para perfilar el sellador que se expulsa de una tapa de sellado durante la instalación de la tapa de sellado.

2. Antecedentes:

- 10 Las tapas de sellado pueden usarse para cubrir y sellar elementos de fijación tales como, por ejemplo, sin limitación, tornillos y pernos. Habitualmente, una tapa de sellado puede instalarse sobre un elemento de fijación aplicando un material sellador dentro de una tapa y, a continuación, colocando la tapa sobre la cabeza del elemento de fijación. En algunos casos, la tapa puede denominarse tapa de sellado. En otros casos, la tapa y el material sellador pueden formar conjuntamente una tapa de sellado.

- 15 Durante la instalación, la tapa y el material sellador pueden presionarse sobre el elemento de fijación para garantizar que el material sellador se adhiera a y cubre completamente el elemento de fijación. Sin embargo, a menudo, el material sellador sobrante puede expulsarse alrededor de la tapa cuando la tapa y el material sellador dentro de la tapa se colocan sobre el elemento de fijación y se presionan hacia abajo. El material sellador sobrante alrededor de la tapa puede no ser deseable. Por ejemplo, sin limitación, pueden usarse tapas de sellado para un objeto en el que se han instalado múltiples elementos de fijación.

- 20 El material sellador sobrante puede reducir el atractivo estético del objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación. Además, el material sellador sobrante puede aumentar el peso del objeto más de lo deseado. En algunos casos, el material sellador sobrante puede separarse y convertirse en residuos de objetos extraños. Por ejemplo, sin limitación, cuando se usa dentro de un depósito de combustible, el flujo del combustible dentro del depósito de combustible puede hacer que algo del material sellador sobrante se parta y forme residuos no deseados dentro del depósito de combustible.

- 25 En consecuencia, puede ser deseable perfilar el material sellador sobrante de tal manera que el material sellador sobrante tenga una forma y/o un espesor deseados alrededor de la tapa de sellado. Tal como se usa en el presente documento, "perfilar" puede significar pulir, redondear y/o frotar.

- 30 Con algunos métodos actualmente disponibles para instalar tapas de sellado, el material sellador sobrante que se expulsa de una tapa de sellado puede perfilarse a mano. Sin embargo, este proceso puede llevar más tiempo del deseado. Cuando un objeto comprende múltiples elementos de fijación sobre los que van a instalarse tapas de sellado, el tiempo necesario para pulir este material sellador sobrante puede aumentar más de lo deseado los tiempos y/o los costes de producción para el objeto. Por lo tanto, sería deseable tener un método y un aparato que tuvieran en cuenta al menos algunos de los problemas expuestos anteriormente, así como otros posibles problemas.

- 35 El documento JP 2012-232692 A desvela un aparato que comprende una tapa de sellado y un número de salientes de acuerdo con la primera parte de la reivindicación 1.

Sumario

La invención se define por un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o un método de acuerdo con la reivindicación 10.

- 40 De acuerdo con la invención, un aparato comprende una tapa de sellado y un número de salientes que se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado. La tapa de sellado está configurada para adherirse y sellarse a un elemento de fijación. El número de salientes está configurado para perfilar el material sobrante alrededor de la tapa de sellado cuando el número de salientes se mueve a lo largo de una interfaz formada entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación.

- 45 En otra realización ilustrativa, una tapa de sellado puede comprender una parte hueca, una superficie interior, una superficie exterior y un número de salientes. La parte hueca puede estar configurada para recibir un elemento de fijación. La superficie interior puede estar configurada para adherirse y sellarse al elemento de fijación usando un material sellador en el que el material sellador sobrante se expulsa alrededor de la tapa de sellado. El número de

salientes se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado. El número de salientes está configurado para perfilar el material sobrante cuando el número de salientes se mueve a lo largo de una interfaz formada entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación.

5 De acuerdo con la invención, se proporciona un método para instalar una tapa de sellado. La tapa de sellado se adhiere a un elemento de fijación usando un material. Una parte del material se expulsa como material sobrante en respuesta a la adherencia de la tapa de sellado al elemento de fijación. Un número de salientes que se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado se mueve a lo largo de una interfaz formada entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación, teniendo dicho número de salientes una forma curvada, de tal manera que cada saliente se curva hacia delante en una dirección de su movimiento y hacia abajo hacia la interfaz.

10 El material sobrante se perfila usando el número de salientes a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

15 En otra realización ilustrativa más, puede proporcionarse un método para sellar un elemento de fijación. Una tapa de sellado puede adherirse al elemento de fijación usando un material sellador. Una parte del material puede expulsarse como material sobrante en respuesta a la adherencia de la tapa de sellado al elemento de fijación. La tapa de sellado puede girarse de tal manera que un número de salientes que se extiende desde una superficie exterior de la tapa de sellado gire a lo largo de una interfaz entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación. El material sellador sobrante alrededor de la tapa de sellado puede perfilarse hasta un espesor deseado usando el número de salientes a medida que el número de salientes se hace girar a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

20 En resumen, de acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato que incluye una tapa de sellado configurada para adherirse y sellarse a un elemento de fijación; y un número de salientes que se extiende desde una superficie exterior de la tapa de sellado en la que el número de salientes está configurado para perfilar el material sobrante alrededor de la tapa de sellado cuando el número de salientes se mueve a lo largo de una interfaz formada entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación.

25 El aparato, en el que el número de salientes se mueve ventajosamente a lo largo de la interfaz girando la tapa de sellado de tal manera que el número de salientes se hace girar a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

30 El aparato, en el que la tapa de sellado está configurada para hacerse girar ventajosamente usando una herramienta configurada para hacerse funcionar por uno de entre un operario humano y un operario robótico.

El aparato, en el que la tapa de sellado se adhiere ventajosamente al elemento de fijación usando un material y en el que el material sobrante es una parte del material que se expulsa alrededor de la tapa de sellado cuando la tapa de sellado se adhiere al elemento de fijación.

35 El aparato, en el que el material se selecciona ventajosamente de uno de entre un material sellador y un material adhesivo.

El aparato, en el que cada uno del número de salientes tiene ventajosamente una forma curvada, de tal manera que cada saliente se curva hacia delante en una dirección de su movimiento y hacia abajo hacia la interfaz, de tal manera que el material sobrante se pule cuando el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

40 El aparato en el que la forma es una forma de sección transversal que es una forma curvada.

El aparato, en el que al menos uno del número de salientes está configurado para extenderse ventajosamente lejos de un eje central a través de la tapa de sellado a una distancia relativa al eje central que es diferente de otro saliente del número de salientes.

45 El aparato, en el que un saliente del número de salientes incluye ventajosamente una superficie configurada para contactar con el material sobrante a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

El aparato, en el que la superficie tiene ventajosamente una textura configurada para pulir cualquier parte del material sobrante en contacto con la superficie a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

50

El aparato, en el que la superficie tiene ventajosamente una forma configurada para garantizar que el material sobrante se perfila para tener un espesor deseado.

El aparato, en el que la tapa de sellado incluye una superficie exterior, extendiéndose el número de salientes desde la superficie exterior de la tapa de sellado.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una tapa de sellado que incluye una parte hueca configurada para recibir un elemento de fijación; una superficie interior configurada para adherirse y sellarse al elemento de fijación usando un material sellador, expulsándose al menos una parte del material sellador alrededor de la tapa de sellado como material sellador sobrante; una superficie exterior; y un número de salientes que se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado en la que el número de salientes está configurado para
10 perfilar el material sellador sobrante alrededor de la tapa de sellado cuando el número de salientes se mueve a lo largo de una interfaz formada entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, se proporciona un método para instalar una tapa de sellado, incluyendo el método adherir la tapa de sellado a un elemento de fijación usando un material; expulsar una parte del material como material sobrante en respuesta a la adherencia de la tapa de sellado al elemento de fijación; mover un
15 número de salientes que se extiende desde una superficie exterior de la tapa de sellado a lo largo de una interfaz formada entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación; y perfilar el material sobrante usando el número de salientes a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

El método, en el que el movimiento del número de salientes incluye, ventajosamente, girar la tapa de sellado de tal manera que se haga girar el número de salientes que se extiende desde una superficie exterior de la tapa de
20 sellado.

El método, en el que la rotación de la tapa de sellado incluye, ventajosamente, girar la tapa de sellado usando una herramienta de tal manera que se haga girar el número de salientes asociado con la tapa de sellado, en el que la herramienta está configurada para hacerse funcionar por uno de entre un operario humano y un operario robótico.

25 El método, en el que el perfilado del material sobrante incluye, ventajosamente, perfilar el material sobrante hasta un espesor deseado.

El método, en el que el perfilado del material sobrante incluye, ventajosamente, perfilar el material sobrante para eliminar cualquier vacío en el material sobrante.

30 El método, en el que el perfilado del material sobrante incluye, ventajosamente, perfilar el material sobrante para producir una pendiente gradual entre el material sobrante y una superficie del objeto.

El método, en el que el perfilado del material sobrante incluye, ventajosamente, perfilar el material sobrante usando una superficie de cada uno del número de salientes a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

35 El método, en el que la adherencia de la tapa de sellado al elemento de fijación usando el material incluye, ventajosamente, adherir la tapa de sellado al elemento de fijación usando un material sellador como el material en el que al menos una parte del material sellador se expulsa alrededor de la tapa de sellado como material sellador sobrante.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, se proporciona un método para sellar un elemento de fijación, incluyendo el método adherir una tapa de sellado al elemento de fijación usando un material sellador; expulsar una
40 parte del material sellador como material sellador sobrante en respuesta a la adherencia de la tapa de sellado al elemento de fijación; girar la tapa de sellado de tal manera que un número de salientes que se extiende desde una superficie exterior de la tapa de sellado gire a lo largo de una interfaz entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación; y perfilar el material sellador sobrante alrededor de la tapa de sellado hasta un espesor deseado usando el número de salientes a medida que se hace girar el número de salientes a lo largo de
45 la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

Las características y funciones pueden conseguirse de manera independiente en diversas realizaciones de la presente divulgación o pueden combinarse en otras realizaciones más en las que pueden verse detalles adicionales con referencia a la siguiente descripción y dibujos.

Breve descripción de los dibujos

5 Los rasgos novedosos considerados característicos de las realizaciones ilustrativas se exponen en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, las realizaciones ilustrativas, así como un modo de uso preferido, otros objetivos y características de las mismas, se entenderán mejor por referencia a la siguiente descripción detallada de una realización ilustrativa de la presente divulgación cuando se lea conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una ilustración de un entorno de fabricación en forma de un diagrama de bloques de acuerdo con una realización ilustrativa;

10 la figura 2 es una ilustración de una vista isométrica desde arriba de una tapa de sellado de acuerdo con una realización ilustrativa;

la figura 3 es una ilustración de una vista lateral de una tapa de sellado de acuerdo con una realización ilustrativa;

la figura 4 es una ilustración de una vista desde arriba de una tapa de sellado de acuerdo con una realización ilustrativa;

15 la figura 5 es una ilustración de una vista isométrica desde abajo de una tapa de sellado de acuerdo con una realización ilustrativa;

La figura 6 es una ilustración de una vista isométrica desde arriba de una tapa de sellado diferente de acuerdo con una realización ilustrativa;

la figura 7 es una ilustración de una vista lateral de la tapa de sellado diferente de acuerdo con una realización ilustrativa;

20 La figura 8 es una ilustración de una tapa de sellado que está instalada sobre un elemento de fijación de acuerdo con una realización ilustrativa;

la figura 9 es una ilustración de un proceso para instalar una tapa de sellado en forma de un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa;

25 La figura 10 es una ilustración de un proceso para instalar una tapa de sellado en forma de un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa;

la figura 11 es una ilustración de un método de fabricación y servicio de aeronaves en forma de un diagrama de bloques de acuerdo con una realización ilustrativa; y

la figura 12 es una ilustración de una aeronave en forma de un diagrama de bloques en el que puede implementarse una realización ilustrativa.

30 Descripción detallada

35 Las realizaciones ilustrativas reconocen y tienen en cuenta diferentes consideraciones. Por ejemplo, las realizaciones ilustrativas reconocen y tienen en cuenta que puede ser deseable tener un método y un aparato para instalar una tapa de sellado sobre un elemento de fijación que reduzca el tiempo total necesario para instalar la tapa de sellado. Las realizaciones ilustrativas también reconocen y tienen en cuenta que puede ser deseable tener una herramienta que pueda configurarse para pulir el material sellador sobrante que se expulsa de una tapa de sellado durante la instalación, de tal manera que la parte restante de material sellador alrededor de la tapa de sellado sea de una cantidad especificada y/o un espesor especificado.

40 Por lo tanto, las realizaciones ilustrativas pueden proporcionar un método y un aparato para sellar un elemento de fijación usando una tapa de sellado. En una realización ilustrativa, la tapa de sellado puede comprender una parte hueca, una superficie interior, una superficie exterior y un número de salientes. La parte hueca puede configurarse para recibir un elemento de fijación. La superficie interior puede configurarse para adherirse y sellarse al elemento de fijación usando un material sellador, expulsándose el material sellador sobrante alrededor de la tapa de sellado. El número de salientes se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado. El número de salientes está configurado para perfilar el material sellador sobrante cuando el número de salientes se mueve a lo largo de una interfaz formada entre la tapa de sellado y un objeto en el que se ha instalado el elemento de fijación.

45 Haciendo referencia ahora a las figuras y, en particular, con referencia a la **figura 1**, se representa una ilustración de

un entorno de fabricación en forma de un diagrama de bloques de acuerdo con una realización ilustrativa. El entorno de fabricación **100** es un ejemplo de un entorno en el que puede formarse el objeto **102**. El objeto **102** puede adoptar un número de formas diferentes. El objeto **102** puede adoptar la forma de, por ejemplo, sin limitación, un cajón de ala, un montaje de larguero, un bastidor estructural o cualquier otro tipo de objeto.

5 El objeto **102** puede formarse usando un número de elementos de fijación **104**. Como se usa en el presente documento, un “número de” elementos puede incluir uno o más elementos. De esta manera, el número de elementos de fijación **104** puede incluir uno o más elementos de fijación. El número de elementos de fijación **104** puede instalarse a lo largo de cualquier parte del objeto **102**. El número de elementos de fijación **104** puede incluir al menos uno de entre un tornillo, un perno, un pasador, un tirante, una abrazadera o algún otro tipo de elemento de fijación.

10 Tal como se usa en el presente documento, la frase “al menos uno de”, cuando se usa con una lista de elementos, puede significar que pueden usarse diferentes combinaciones de uno o más de los elementos listados y puede necesitarse solo uno de los elementos de la lista. El elemento puede ser un objeto, cosa o categoría específicos. En otras palabras, “al menos uno de” puede significar que puede usarse cualquier combinación de elementos o número de elementos de la lista, pero que puede que no se requieran todos los elementos de la lista.

15 Por ejemplo, “al menos uno de entre el elemento A, el elemento B y el elemento C” puede significar el elemento A; el elemento A y el elemento B; el elemento B; el elemento A, el elemento B y el elemento C; o el elemento B y el elemento C. En algunos casos, “al menos uno de entre el elemento A, el elemento B y el elemento C” puede significar, por ejemplo, sin limitación, dos del elemento A, uno del elemento B y diez del elemento C; cuatro del elemento B y siete del elemento C; o alguna otra combinación adecuada.

20 El número de tapas de sellado **106** puede usarse para cubrir y sellar el número de elementos de fijación **104**. En particular, puede usarse una tapa de sellado del número de tapas de sellado **106** para cubrir y sellar un elemento de fijación correspondiente del número de elementos de fijación **104**. Como un ejemplo ilustrativo, puede usarse la tapa de sellado **108** del número de tapas de sellado **106** para cubrir y sellar el elemento de fijación **110** del número de elementos de fijación **104**.

25 La tapa de sellado **108** puede usarse para reducir la posibilidad de que cualquier fluido, tal como un líquido, el aire o algún otro tipo de fluido, pase a través de la interfaz entre el elemento de fijación **110** y el objeto **102**. Además, la tapa de sellado **108** puede reducir la posibilidad de que cualquier material no deseable, tal como, por ejemplo, sin limitación, partículas de suciedad y/u otras sustancias, pasen a través de la interfaz entre el elemento de fijación **110** y el objeto **102**. Además, la tapa de sellado **108** también puede usarse para reducir y/o evitar los efectos no deseados resultantes de sucesos electromagnéticos tales como, por ejemplo, sin limitación, eyecciones de plasma durante descargas eléctricas y/u otros tipos de sucesos electromagnéticos.

30 En un ejemplo ilustrativo, la tapa de sellado **108** puede instalarse sobre el elemento de fijación **110** aplicando un material **112** sobre el elemento de fijación **110** y, a continuación, colocando la tapa de sellado **108** sobre el material **112**. En otro ejemplo ilustrativo, la tapa de sellado **108** puede instalarse sobre el elemento de fijación **110** inyectando el material **112** en la parte hueca **111** de la tapa de sellado **108** y, a continuación, colocando la tapa de sellado **108** con el material **112** dentro de la parte hueca **111** sobre el elemento de fijación **110**. La parte hueca **111** de la tapa de sellado **108** puede estar formada por la superficie interior **116** de la tapa de sellado **108**.

35 En este ejemplo ilustrativo, el material **112** puede adoptar la forma de un material sellador **113**. Sin embargo, en algunos casos, el material **112** puede ser un material adhesivo o algún otro tipo de material.

40 La tapa de sellado **108** puede presionarse hacia abajo hacia el elemento de fijación **110**, de tal manera que la superficie interior **116** de la tapa de sellado **108** se adhiera al material **112** y, en consecuencia, se adhiere y se sella al elemento de fijación **110** por debajo del material **112**. Durante este proceso, el material sobrante **114** puede expulsarse alrededor de la tapa de sellado **108**. En particular, el material sobrante **114** puede expulsarse a lo largo de la interfaz **118** entre la tapa de sellado **108** y el objeto **102**.

45 En un ejemplo ilustrativo, la tapa de sellado **108** puede considerarse adecuadamente sellada al elemento de fijación **110** y al objeto **102** cuando el material sobrante **114** se expulsa alrededor de todo el perímetro de la interfaz **118** entre la tapa de sellado **108** y el objeto **102**. En otras palabras, la tapa de sellado **108** puede considerarse adecuadamente sellada al elemento de fijación **110** cuando el material sobrante **114** rodea todos los 360 grados alrededor de la interfaz **118**.

50 En algunos casos, la tapa de sellado **108** puede considerarse adecuadamente sellada al elemento de fijación **110** y al objeto **102** cuando el material sobrante **114** tiene un espesor deseado y/o se extiende una distancia deseada desde la tapa de sellado **108** a lo largo de la interfaz **118** entre la tapa de sellado **108** y el objeto **102**. En particular, el material sobrante **114** puede necesitar tener un espesor deseado y/o extenderse una distancia deseada desde la

superficie exterior **121** de la tapa de sellado **108** y/o la superficie **122** del objeto **102** a lo largo de la interfaz **118**. Como se representa, el número de salientes **120** se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado **108**.

5 Tal como se usa en el presente documento, cuando un componente está “asociado” con otro componente, esta asociación puede ser una asociación física en los ejemplos representados. Por ejemplo, sin limitación, puede considerarse que un primer componente está asociado con un segundo componente, al sujetarse al segundo componente, unirse al segundo componente, montarse en el segundo componente, soldarse al segundo componente, fijarse al segundo componente, y/o conectarse al segundo componente de alguna otra manera adecuada. El primer componente también puede conectarse al segundo componente usando un tercer componente. Además, puede considerarse que el primer componente está asociado con el segundo componente al formarse como parte de y/o como una extensión del segundo componente.

De acuerdo con la invención, el número de salientes **120** se extiende desde la superficie exterior **121** de la tapa de sellado **108**.

15 El número de salientes **120** puede usarse para perfilar el material sobrante **114**. El perfilado del material sobrante **114** puede incluir pulir el material sobrante **114**, presionar hacia abajo el material sobrante **114**, redondear el material sobrante **114** y/o frotar hacia abajo el material sobrante **114**. El número de salientes **120** puede usarse para perfilar el material sobrante **114** de tal manera que el material sobrante **114** tenga un espesor deseado alrededor de la interfaz **118** y de tal manera que se cree una pendiente gradual entre el material sobrante **114** y la superficie **122** del objeto **102**. Además, el material sobrante **114** puede perfilarse para eliminar cualquiera de los vacíos, huecos, espacios abiertos, residuos y/u otras inconsistencias no deseadas que pueden estar presentes dentro del material sobrante **114**.

20 De acuerdo con la invención, el número de salientes **120** se mueve a lo largo de la interfaz **118** hacia el material sobrante **114**. En particular, la tapa de sellado **108** puede moverse para mover el número de salientes **120**. Por ejemplo, sin limitación, la tapa de sellado **108** puede girar alrededor del eje central **124** a través de la tapa de sellado **108**. La rotación de la tapa de sellado **108** puede, a su vez, provocar la rotación del número de salientes **120** alrededor del eje central **124**.

El número de salientes **120** puede configurarse de tal manera que el material sobrante **114** tenga una cantidad especificada y/o un espesor especificado, dentro de las tolerancias seleccionadas después de que se haya realizado la operación de perfilado. En algunos casos, una rotación, o vuelta, de la tapa de sellado **108** puede ser suficiente para lograr la cantidad deseada y/o el espesor deseado para el material sobrante **114**.

30 Cada uno del número de salientes **120** tiene una forma curvada, de tal manera que cada saliente se curva hacia delante en una dirección de su movimiento y hacia abajo hacia la interfaz configurada de tal manera que la rotación de la tapa de sellado **108** y el número de salientes **120** permite el perfilado del material sobrante **114**. El saliente **123** puede ser un ejemplo de uno del número de salientes **120**. El saliente **123** puede tener la forma **125**. La forma **125** puede ser, por ejemplo, sin limitación, una forma de sección transversal del saliente **123**. Esta forma de sección transversal adopta la forma de una forma curvada configurada para pulir o redondear el material sobrante **114**. Además, dependiendo de la forma **125**, cada rotación de la tapa de sellado **108** en el sentido de las agujas del reloj **126** o en el sentido contrario a las agujas del reloj **127** puede permitir el perfilado del material sobrante **114**.

40 En un ejemplo ilustrativo, cada uno del número de salientes **120** puede extenderse desde la tapa de sellado **108** en una misma posición vertical con respecto al eje central **124**. Sin embargo, en otros ejemplos ilustrativos, puede variarse la posición con respecto al eje central **124** desde la que cada uno del número de salientes **120** puede extenderse desde la tapa de sellado **108** para garantizar la rigidez estructural basándose en el tipo y/o la localización del elemento de fijación **110** sobre el que va a instalarse la tapa de sellado **108**.

45 Además, en un ejemplo ilustrativo, la distancia a la que puede extenderse cada uno del número de salientes **120** lejos del eje central **124** puede ser la misma. Sin embargo, en otros ejemplos ilustrativos, esta distancia puede ser diferente para uno del número de salientes **120**. Por ejemplo, sin limitación, al menos uno del número de salientes **120** puede extenderse lejos del eje central **124** a una distancia relativa al eje central **124** que es diferente de otro saliente del número de salientes **120**. En otras palabras, dos o más del número de salientes **120** pueden tener radios exteriores diferentes con respecto al eje central **124**.

50 En algunos ejemplos ilustrativos, la tapa de sellado **108** puede girarse usando una herramienta **128**. La herramienta **128** puede estar configurada para hacerse funcionar por un operario humano **130**, un operario robótico **132**, o algún otro tipo de operario, dependiendo de la implementación. Por ejemplo, sin limitación, el operario humano **130** puede ser capaz de girar la tapa de sellado **108** usando la herramienta **128** una vez que la tapa de sellado **108** se ha adherido al elemento de fijación **110**.

En otros ejemplos ilustrativos, el operario humano **130** puede usar la herramienta **128** tanto para presionar hacia

abajo como para girar la tapa de sellado **108** simultáneamente. De esta manera, la tapa de sellado **108** puede adherirse al elemento de fijación **110** y el material sobrante **114** puede perfilarse simultáneamente. El número de salientes **120** puede permitir un mejor control cuando se pule el material sobrante **114** en comparación con el pulido del material sobrante **114** a mano, usando una herramienta de borde plano, o algún otro tipo de herramienta.

5 En un ejemplo ilustrativo, la herramienta **128** puede hacerse funcionar por el operario robótico **132**. Por ejemplo, sin limitación, la herramienta **128** puede adoptar la forma de un dispositivo efector de extremo **134** configurado para su uso con el operario robótico **132**. El operario robótico **132** puede adoptar la forma de, por ejemplo, sin limitación, un brazo robótico.

10 En este ejemplo ilustrativo, el número de salientes **120** puede estar compuesto de cualquier número de materiales. Dependiendo de la implementación, cada uno del número de salientes **120** puede estar compuesto de al menos uno de entre un material de silicona, un material de caucho, un polímero, nylon, plástico o algún otro tipo de material. El uno o más materiales de los que puede formarse el número de salientes **120** pueden seleccionarse con el fin de pulir el material sobrante **114**.

15 En algunos casos, el número de salientes **120** puede unirse de manera desmontable a la tapa de sellado **108**. En otras palabras, el número de salientes **120** puede ser desechable.

20 La ilustración del entorno de fabricación **100** de la **figura 1** no pretende implicar limitaciones físicas o arquitectónicas con respecto a la manera en la que puede implementarse una realización ilustrativa. Pueden usarse otros componentes además de o en lugar de los ilustrados. Algunos componentes pueden ser opcionales. Además, los bloques se presentan para ilustrar algunos componentes funcionales. Uno o más de estos bloques pueden combinarse, dividirse, o combinarse y dividirse en bloques diferentes cuando se implementan en una realización ilustrativa.

25 Con referencia ahora a la **figura 2**, se representa una ilustración de una vista isométrica desde arriba de una tapa de sellado de acuerdo con una realización ilustrativa. En este ejemplo ilustrativo, la tapa de sellado **200** puede ser un ejemplo de una implementación para la tapa de sellado **108** de la **figura 1**. En este ejemplo ilustrativo, el número de salientes **202** puede estar asociado con la tapa de sellado **200**. El número de salientes **202** puede ser un ejemplo de una implementación para el número de salientes **120** de la **figura 1**.

30 La tapa de sellado **200** tiene una superficie exterior **204**, un primer extremo **206** y un segundo extremo **208**. El número de salientes **202** se extiende desde la superficie exterior **204** de la tapa de sellado **200** en el segundo extremo **208**. La superficie exterior **204** puede ser un ejemplo de una implementación para la superficie exterior **121** de la **figura 1**.

En este ejemplo ilustrativo, la tapa de sellado **200** puede hacerse girar alrededor del eje **210** en la dirección de la flecha **212**. Esta rotación de la tapa de sellado **200** puede, a su vez, provocar la rotación del número de salientes **202**. La rotación del número de salientes **202** en la dirección de la flecha **212** puede usarse para perfilar un material sellador sobrante.

35 Tal como se representa, el número de salientes **202** puede incluir un saliente **214**, un saliente **216** y un saliente **218**. Cada uno del número de salientes **202** tiene una forma curvada, de tal manera que cada saliente se curva hacia delante en una dirección de su movimiento y hacia abajo hacia la interfaz, seleccionados específicamente para realizar operaciones de perfilado. Por ejemplo, el saliente **216** puede tener una forma **222**. La forma **222** puede ser un ejemplo de una implementación para la forma **125** de la **figura 1**.

40 Además, el saliente **216** también puede tener una superficie **220**. La superficie **220** puede estar configurada para contactar con el material sellador sobrante y para pulir el material sellador sobrante. En particular, la superficie **220** puede tener una textura configurada para pulir cualquier parte del material sellador sobrante en contacto con la superficie **220** a medida que el número de salientes **202** se mueve a lo largo de una interfaz (no mostrada) entre la tapa de sellado **200** y un objeto (no mostrado). Por ejemplo, sin limitación, la superficie **220** puede ser una superficie lisa.

45 De esta manera, cada uno del número de salientes **202** puede tener una forma configurada para permitir una manipulación deseada del material sellador sobrante. Esta manipulación del material sellador sobrante puede incluir la captura del material sellador sobrante, la remodelación del material sellador sobrante, el barrido del material sellador sobrante y/o la reelaboración del material sellador sobrante de alguna otra manera. Además, la posición con respecto al eje **210** a partir de la que cada uno del número de salientes **202** puede extenderse desde la tapa de sellado **200** puede variarse para garantizar la rigidez estructural basándose en el tipo y/o la localización del elemento de fijación sobre el que va a instalarse la tapa de sellado **200**.

Volviendo ahora a la **figura 3**, se representa una ilustración de una vista lateral de la tapa de sellado **200** de la

figura 2 de acuerdo con una realización ilustrativa. Tal como se representa, el número de salientes **202** puede no extenderse más allá de la tapa de sellado **200**. Con referencia ahora a la **figura 4**, se representa una ilustración de una vista desde arriba de la tapa de sellado **200** de las **figuras 2-3**, de acuerdo con una realización ilustrativa.

5 Volviendo ahora a la **figura 5**, se ilustra una ilustración de una vista isométrica desde abajo de la tapa de sellado **200** de las **figuras 2-4** de acuerdo con una realización ilustrativa. Tal como se representa, la tapa de sellado **200** puede tener una parte hueca **500**. La parte hueca **500** puede ser un ejemplo de una implementación para la parte hueca **111** de la **figura 1**.

10 En este ejemplo ilustrativo, la parte hueca **500** puede estar formada por una superficie interior **502** de la tapa de sellado **200**. La superficie interior **502** puede ser un ejemplo de una implementación para la superficie interior **116** de la **figura 1**. La parte hueca **500** puede estar configurada para recibir el material sellador y un elemento de fijación (no mostrado). En algunos casos, la parte hueca **500** puede estar configurada específicamente para recibir la forma exterior de este elemento de fijación.

15 Con referencia ahora a la **figura 6**, se representa una ilustración de una vista isométrica desde arriba de una tapa de sellado diferente de acuerdo con una realización ilustrativa. En este ejemplo ilustrativo, la tapa de sellado **600** puede ser un ejemplo de una implementación para la tapa de sellado **108** de la **figura 1**. En este ejemplo ilustrativo, el número de salientes **602** puede estar asociado con la tapa de sellado **600**. El número de salientes **602** puede ser un ejemplo de una implementación para el número de salientes **120** de la **figura 1**.

20 La tapa de sellado **600** puede tener una superficie exterior **604**, un primer extremo **606**, y un segundo extremo **608**. El número de salientes **602** puede extenderse desde la superficie exterior **604** de la tapa de sellado **600** en el segundo extremo **608**. La superficie exterior **604** puede ser un ejemplo de una implementación de la superficie exterior **121** de la **figura 1**.

25 En este ejemplo ilustrativo, la tapa de sellado **600** puede hacerse girar alrededor del eje **610** en la dirección de la flecha **612**. Esta rotación de la tapa de sellado **600** puede, a su vez, provocar la rotación del número de salientes **602**. La rotación del número de salientes **602** en la dirección de flecha **612** puede usarse para perfilar el material sellador sobrante.

30 Como se representa, el número de salientes **602** puede incluir un saliente **614**, un saliente **616** y un saliente **618**. Cada uno del número de salientes **602** tiene una forma curvada, de tal manera que cada saliente se curva hacia delante en una dirección de su movimiento y hacia abajo hacia la interfaz, seleccionados específicamente para realizar operaciones de perfilado. Por ejemplo, el saliente **616** puede tener una forma **622**. La forma **622** puede ser un ejemplo de una implementación para la forma **125** de la **figura 1**. La forma **622** puede ser diferente de la forma **222** de la **figura 1**.

Además, el saliente **616** también puede tener una superficie **620**. La superficie **620** puede estar configurada para contactar con el material sellador sobrante y para pulir el material sellador sobrante. Por ejemplo, sin limitación, la superficie **620** puede ser una superficie lisa.

35 Además, el número de salientes **602** puede extenderse desde la tapa de sellado **600**, con respecto al eje **610**, más alto que el número de salientes **202** que se extiende desde tapa de sellado **200** de la **figura 2**. La colocación más elevada de cada uno del número de salientes **602** puede permitir que la tapa de sellado **600** se adapte a los elementos de fijación que pueden extenderse más allá de las superficies. Además, la colocación más elevada del número de salientes **602** puede proporcionar una mayor estabilidad al girar el número de salientes **602** para eliminar el material sellador sobrante.

40

Volviendo ahora a la **figura 7**, una ilustración de una vista lateral de la tapa de sellado **600** de la **figura 6** se representa de acuerdo con una realización ilustrativa. Como se representa, el número de salientes **602** no puede extenderse más allá de la tapa de sellado **600**.

45 Con referencia ahora a la **figura 8**, se representa una ilustración de la tapa de sellado **200** de las **figuras 2-5** que se instala sobre un elemento de fijación de acuerdo con una realización ilustrativa. En este ejemplo ilustrativo, el número de elementos de fijación **800** puede instalarse en el objeto **802**. El número de elementos de fijación **800** puede ser un ejemplo de una implementación para el número de elementos de fijación **104** de la **figura 1**. El objeto **802** puede ser un ejemplo de una implementación para el objeto **102** de la **figura 1**.

50 Como se representa, el número de elementos de fijación **800** puede exponerse en la superficie **803** del objeto **802**. La tapa de sellado **200** puede usarse para cubrir y sellar uno del número de elementos de fijación **800** (mostrados en líneas de trazos).

La parte hueca **500** de la tapa de sellado **200** vista en la **figura 5** puede llenarse con material sellador y, a

continuación, la tapa de sellado **200** puede presionarse hacia abajo sobre el elemento de fijación (mostrado en líneas de trazos) y adherirse al elemento de fijación. Como se representa, el material sellador sobrante **804** puede expulsarse alrededor de la tapa de sellado **200**. El material sellador sobrante **804** puede ser un ejemplo de una implementación para el material sobrante **114** de la **figura 1**.

5 La cantidad y/o la forma del material sellador sobrante **804** que se expulsa alrededor de la tapa de sellado **200** puede ser un factor para determinar si el sellado entre la tapa de sellado **200**, el objeto **802**, y el elemento de fijación (mostrado en líneas de trazos) por debajo de tapa de sellado **200** cumple los requisitos seleccionados. Estos requisitos seleccionados pueden ser, por ejemplo, requisitos de ingeniería, requisitos de montaje, y/u otros tipos de requisitos.

10 Por ejemplo, sin limitación, el cumplimiento de estos requisitos puede requerir que el material sellador sobrante **804** se expulse alrededor de todo el perímetro de la tapa de sellado **200**. En algunos casos, el cumplimiento de estos requisitos puede requerir que el material sellador sobrante **804** tenga un espesor deseado y/o se extienda una distancia deseada más allá de la tapa de sellado **200**.

15 El número de salientes **202** puede usarse para perfilar el material sellador sobrante **804** de tal manera que el material sellador sobrante **804** tenga el espesor deseado. Además, el número de salientes **202** puede usarse para perfilar el material sellador sobrante **804** para eliminar la presencia de cualquier vacío dentro de material sellador sobrante **804**. Todavía más adicionalmente, el número de salientes **202** puede usarse para perfilar el material sellador sobrante **804** para crear una pendiente gradual entre el material sellador sobrante **804** y la superficie **803** del objeto **802**.

20 Por ejemplo, sin limitación, la tapa de sellado **200** puede girarse en la dirección de la flecha **212** para girar el número de salientes **202**. Cuando se hace girar el número de salientes **202**, el número de salientes **202** puede pulir el material sellador sobrante **804** hasta el espesor deseado para el material sellador sobrante.

25 Las ilustraciones de la tapa de sellado **200** de las **figuras 2-5** y de la **figura 8**, así como la tapa de sellado **600** de las **figuras 6-7** no pretenden implicar limitaciones físicas o arquitectónicas a la manera en que puede implementarse una realización ilustrativa. Pueden usarse otros componentes, además de o en lugar de los ilustrados. Algunos componentes pueden ser opcionales.

Como un ejemplo ilustrativo, aunque la tapa de sellado **200** que se muestra en la **figura 2** tiene tres salientes, una tapa de sellado puede tener cualquier número de salientes. Una tapa de sellado puede tener, por ejemplo, sin limitación, dos, cuatro, cinco, o algún otro número de salientes.

30 Los diferentes componentes mostrados en las **figuras 2-8** pueden ser ejemplos ilustrativos de cómo los componentes mostrados en forma de bloques en la **figura 1** pueden implementarse como estructuras físicas. Además, algunos de los componentes de las **figuras 2-8** pueden combinarse con componentes de la **figura 1**, usarse con componentes de la **figura 1**, o una combinación de los dos.

35 Con referencia ahora a la **figura 9**, se representa una ilustración de un proceso para instalar una tapa de sellado en forma de un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa. El proceso ilustrado en la **figura 9** puede implementarse para instalar, por ejemplo, sin limitación, la tapa de sellado **108** sobre el elemento de fijación **110** de la **figura 1**.

40 El proceso puede comenzar adhiriendo la tapa de sellado **108** al elemento de fijación **110** usando el material **112** (operación **900**). Una parte del material **112** puede expulsarse alrededor de la tapa de sellado **108** como el material sobrante **114** en respuesta a la adherencia de la tapa de sellado **108** al elemento de fijación **110** (operación **902**).

45 A continuación, el número de salientes **120** que se extiende desde una superficie exterior de la tapa de sellado **108** puede moverse a lo largo de la interfaz **118** formada entre la tapa de sellado **108** y el objeto **102** en el que se ha instalado el elemento de fijación **110** (operación **904**). El material sobrante **114** puede perfilarse usando el número de salientes **120** a medida que el número de salientes **120** se mueve a lo largo de la interfaz **118** entre la tapa de sellado **108** y el objeto **102** (operación **906**), terminando el proceso a continuación. La operación **906** puede realizarse de tal manera que el material sobrante **114** se perfila hasta un espesor deseado y de tal manera que se crea una pendiente gradual entre el material sobrante **114** y la superficie **122** del objeto **102**.

50 Con referencia ahora a la **figura 10**, se representa una ilustración de un proceso para sellar un elemento de fijación en forma de un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa. El proceso ilustrado en la **figura 14** puede implementarse para sellar el elemento de fijación **110** usando la tapa de sellado **108** de la **figura 1**.

El proceso puede comenzar adhiriendo la tapa de sellado **108** al elemento de fijación **110** usando el material sellador **113** (operación **1000**). Una parte del material sellador **113** puede expulsarse alrededor de la tapa de sellado **108**

como material sellador sobrante en respuesta a la adherencia de la tapa de sellado **108** al elemento de fijación **110** (operación **1002**).

A continuación, puede hacerse girar la tapa de sellado **108** de tal manera que el número de salientes **120** que se extiende desde una superficie exterior de la tapa de sellado gire a lo largo de la interfaz **118** formada entre la tapa de sellado **108** y el objeto **102** en el que se ha instalado el elemento de fijación **110** (operación **1004**). El material sellador sobrante alrededor de la tapa de sellado **108** puede perfilarse hasta un espesor deseado usando el número de salientes **120** a medida que el número de salientes **120** se hace girar a lo largo de la interfaz **118** entre la tapa de sellado **108** y el objeto **102** (operación **1006**), terminando el proceso a continuación. La operación **1006** puede realizarse de tal manera que se crea una pendiente gradual entre el material sellador sobrante y la superficie **122** del objeto **102** y de tal manera que se elimina cualquier vacío dentro del material sellador sobrante.

Las realizaciones ilustrativas de la divulgación pueden describirse en el contexto del método de fabricación y servicio de aeronaves **1100** que se muestra en la **figura 11** y la aeronave **1200** que se muestra en la **figura 12**. Volviendo en primer lugar a la **figura 11**, se representa una ilustración de un método de fabricación y servicio de aeronaves en forma de un diagrama de bloques de acuerdo con una realización ilustrativa. Durante la pre-producción, el método de fabricación y servicio de aeronaves **1100** puede incluir la especificación y diseño **1102** de la aeronave **1200** de la **figura 12** y la adquisición de materiales **1104**.

Durante la producción, tiene lugar la fabricación de componentes y subconjuntos **1106** y la integración de sistemas **1108** de la aeronave **1200** de la **figura 12**. A continuación, la aeronave **1200** de la **figura 12** puede certificarse y entregarse **1110** con el fin de entrar en servicio **1112**. Durante el servicio **1112** por un cliente, la aeronave **1200** de la **figura 12** está programada para el servicio y mantenimiento de rutina **1114**, que puede incluir modificación, reconfiguración, remodelación, y otro tipo de mantenimiento o de servicio.

Cada uno de los procesos del método de fabricación y servicio de aeronaves **1100** puede realizarse o llevarse a cabo por un integrador de sistemas, un tercero, y/o un operario. En estos ejemplos, el operario puede ser un cliente. A efectos de la presente descripción, un integrador de sistemas puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas principales del sistema; un tercero puede incluir, sin limitación, cualquier número de distribuidores, subcontratistas y proveedores; y un operario puede ser una línea aérea, una empresa de leasing, una entidad militar, una organización de servicios, y así sucesivamente.

Con referencia ahora a la **figura 12**, se representa una ilustración de una aeronave en forma de un diagrama de bloques en el que puede implementarse una realización ilustrativa. En este ejemplo, la aeronave **1200** se produce por el método de fabricación y servicio de aeronaves **1100** de la **figura 11** y puede incluir un fuselaje **1202** con pluralidad de sistemas **1204** y el interior **1206**. Ejemplos de sistemas **1204** incluyen uno o más de entre un sistema de propulsión **1208**, un sistema eléctrico **1210**, un sistema hidráulico **1212**, y un sistema ambiental **1214**. Puede incluirse cualquier número de otros sistemas. Aunque se muestra un ejemplo aeroespacial, las diferentes realizaciones ilustrativas pueden aplicarse a otras industrias, tales como la industria del automóvil.

Los aparatos y los métodos incorporados en el presente documento pueden emplearse durante al menos una de las etapas del método de fabricación y servicio de aeronaves **1100** de la **figura 11**. En particular, el número de salientes **120** asociado con la tapa de sellado **108** de la **figura 1** puede usarse para perfilar el material sellador sobrante alrededor de las tapas de sellado durante una cualquiera de las etapas del método de fabricación y servicio de aeronaves **1100**. Por ejemplo, sin limitación, las tapas de sellado similares a tapa de sellado **108** pueden usarse para sellar los elementos de fijación durante al menos uno de entre la fabricación de componentes y subconjuntos **1106**, la integración de sistemas **1108**, el servicio y mantenimiento de rutina **1114**, o alguna otra etapa del método de fabricación y servicio de aeronaves **1100**. Además, las tapas de sellado similares a la tapa de sellado **108** pueden usarse para sellar los elementos de fijación que se han instalado en cualquier número de estructuras dentro del fuselaje **1202**, el sistema de propulsión **1208**, el sistema hidráulico **1212**, el sistema ambiental **1214**, y/u otros sistemas dentro de la aeronave **1200**.

En un ejemplo ilustrativo, los componentes o subconjuntos producidos en la fabricación de componentes y subconjuntos **1106** de la **figura 11** pueden fabricarse de una manera similar a los componentes o subconjuntos producidos mientras que la aeronave **1200** está en servicio **1112** en la **figura 11**. Como otro ejemplo más, una o más realizaciones del aparato, realizaciones del método, o una combinación de las mismas pueden utilizarse durante las etapas de producción, tales como la fabricación de componentes y subconjuntos **1106** y la integración de sistemas **1108** de la **figura 11**. Una o más realizaciones del aparato, realizaciones del método, o una combinación de las mismas pueden utilizarse mientras que la aeronave **1200** está en servicio **1112** y/o durante el mantenimiento y servicio **1114** de la **figura 11**. El uso de un número de las diferentes realizaciones ilustrativas puede acelerar sustancialmente el montaje y/o reducir el coste de la aeronave **1200**.

Los diagramas de flujo y los diagramas de bloques en las diferentes realizaciones representadas ilustran la arquitectura, funcionalidad y funcionamiento de algunas posibles implementaciones de aparatos y métodos en una realización ilustrativa. En este sentido, cada bloque en los diagramas de flujo o los diagramas de bloques puede

representar un módulo, un segmento, una función, y/o una parte de una operación o etapa.

5 En algunas implementaciones alternativas de una realización ilustrativa, la función o funciones señaladas en los bloques pueden producirse en distinto orden al observado en las figuras. Por ejemplo, en algunos casos, dos bloques mostrados en sucesión pueden ejecutarse sustancialmente a la vez, o los bloques pueden a veces realizarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad implicada. Además, pueden añadirse otros bloques además de los bloques ilustrados en un diagrama de flujo o un diagrama de bloques.

10 La descripción de las diferentes realizaciones ilustrativas se ha presentado con fines de ilustración y descripción, y no pretende ser exhaustiva o limitarse a las realizaciones en la forma desvelada. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la materia. Además, diferentes realizaciones ilustrativas pueden proporcionar diferentes características en comparación con otras realizaciones deseables. La realización o las realizaciones seleccionadas se han elegido y descrito con el fin de explicar mejor los principios de las realizaciones, la aplicación práctica, y para permitir que otros expertos en la materia comprendan la divulgación para diversas realizaciones con diversas modificaciones que sean adecuadas al uso específico contemplado.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

una tapa de sellado (108) que comprende una superficie exterior (121) y que está configurada para adherirse y sellarse a un elemento de fijación (104); y

5 un número de salientes (120),

caracterizado porque el número de salientes (120) se extiende desde la superficie exterior (121) de la tapa de sellado (108), y está configurado para perfilar el material sobrante (114) alrededor de la tapa de sellado (108) cuando el número de salientes (120) se mueve a lo largo de una interfaz (118) formada entre la tapa de sellado (108) y un objeto (102) en el que se ha instalado el elemento de fijación (104),

10 dicho número de salientes (120) tiene una forma curvada de tal manera que cada saliente (120) se curva hacia delante en una dirección de su movimiento y hacia abajo hacia la interfaz (118).

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que el número de salientes (120) se mueve a lo largo de la interfaz (118) girando la tapa de sellado (108) de tal manera que el número de salientes se hace girar a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto (102).

15 3. El aparato de la reivindicación 2, en el que la tapa de sellado (108) está configurada para hacerse girar usando una herramienta (128) configurada para hacerse funcionar por uno de entre un operario humano (130) y un operario robótico (132).

4. El aparato de la reivindicación 1, en el que la tapa de sellado (108) se adhiere al elemento de fijación (104) usando un material (112) y en el que el material sobrante (114) es una parte del material que se expulsa alrededor de la tapa de sellado cuando la tapa de sellado se adhiere al elemento de fijación.

20 5. El aparato de la reivindicación 4, en el que el material (112) se selecciona de entre uno de un material sellador y un material adhesivo.

6. El aparato de la reivindicación 1, en el que cada uno del número de salientes (120) tiene una forma seleccionada de tal manera que el material sobrante (114) se pule cuando el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz (118) entre la tapa de sellado y el objeto.

7. El aparato de la reivindicación 1, en el que al menos uno del número de salientes (120) está configurado para extenderse lejos de un eje central (124) a través de la tapa de sellado (108) a una distancia relativa al eje central que es diferente de otro saliente del número de salientes.

8. El aparato de la reivindicación 1, en el que un saliente del número de salientes (120) comprende:

30 una superficie (220) configurada para contactar con el material sobrante (114) a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz (118) entre la tapa de sellado (108) y el objeto (102).

9. El aparato de la reivindicación 8, en el que la superficie (220) tiene una textura configurada para pulir cualquier parte del material sobrante (114) en contacto con la superficie a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

35 10. Un método para instalar una tapa de sellado (108), comprendiendo el método:

adherir la tapa de sellado (108) a un elemento de fijación (104) usando un material (112); y

expulsar una parte del material (112) como el material sobrante (114) en respuesta a la adherencia de la tapa de sellado al elemento de fijación;

40 caracterizado porque dicho método comprende además mover un número de salientes (120) que se extiende desde una superficie exterior (121) de la tapa de sellado a lo largo de una interfaz (118) formada entre la tapa de sellado y un objeto (102) en el que se ha instalado el elemento de fijación, teniendo dicho número de salientes (120) una forma curvada, de tal manera que cada saliente (120) se curva hacia delante en una dirección de su movimiento y hacia abajo hacia la interfaz (118); y

45 perfilar el material sobrante (114) usando el número de salientes (120) a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz (118) entre la tapa de sellado (108) y el objeto (102).

11. El método de la reivindicación 10, en el que el movimiento del número de salientes (120) comprende:

girar la tapa de sellado (108) de tal manera que se hace girar el número de salientes que se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado.

12. El método de la reivindicación 11, en el que la rotación de la tapa de sellado (108) comprende:

5 girar la tapa de sellado usando una herramienta (128) de tal manera que se hace girar el número de salientes (120) que se extiende desde la superficie exterior de la tapa de sellado, en el que la herramienta está configurada para hacerse funcionar por uno de entre un operario humano (130) y un operario robótico (132).

13. El método de la reivindicación 10, en el que el perfilado del material sobrante (114) comprende:

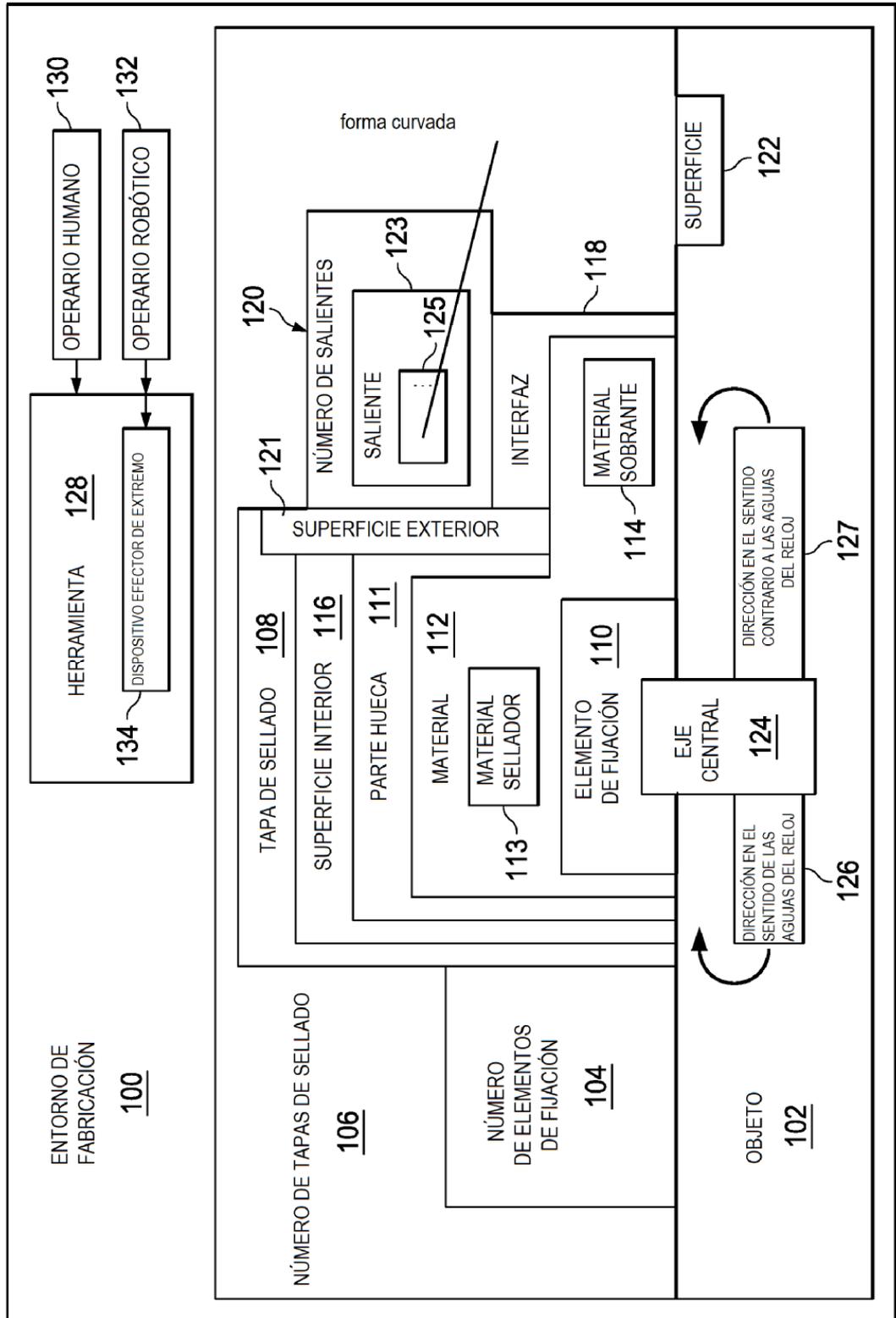
10 perfilar el material sobrante usando una superficie (220) de cada uno del número de salientes a medida que el número de salientes se mueve a lo largo de la interfaz entre la tapa de sellado y el objeto.

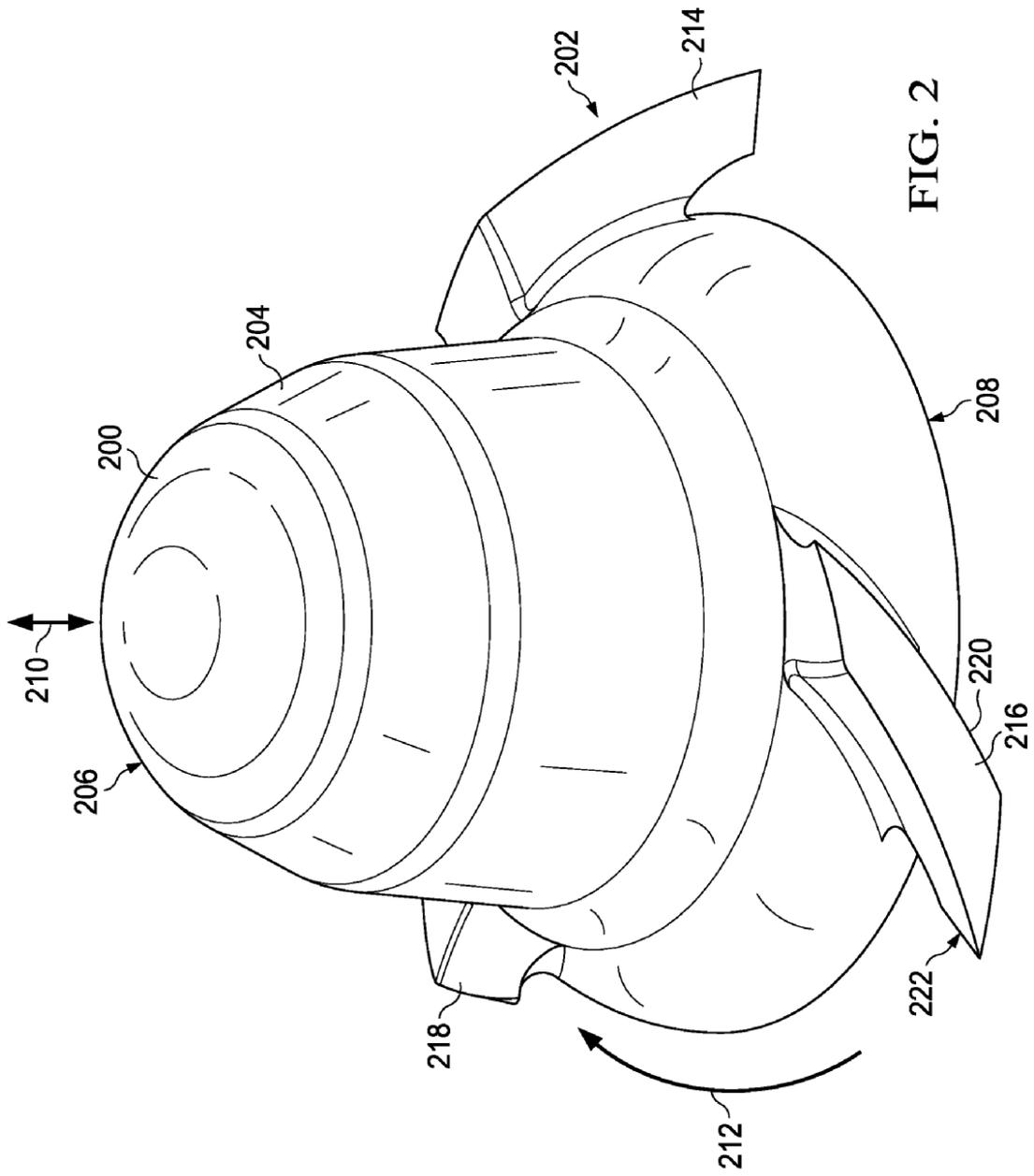
14. El método de la reivindicación 10, en el que la adherencia de la tapa de sellado (108) al elemento de fijación (104) usando el material (112) comprende:

adherir la tapa de sellado al elemento de fijación usando un material sellador como el material en el que al menos una parte del material sellador se expulsa alrededor de la tapa de sellado como material sellador sobrante.

15

FIG. 1





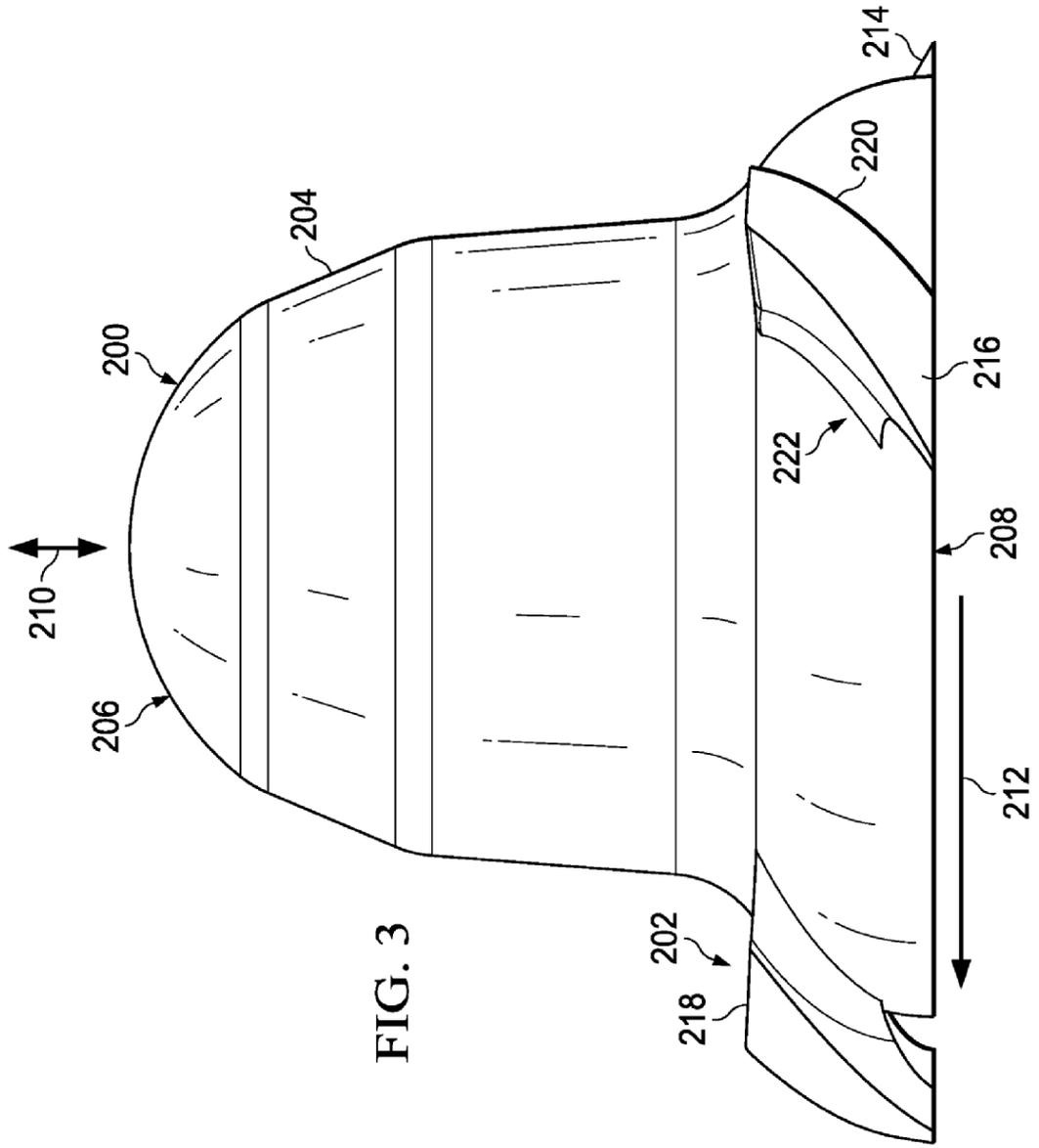


FIG. 3

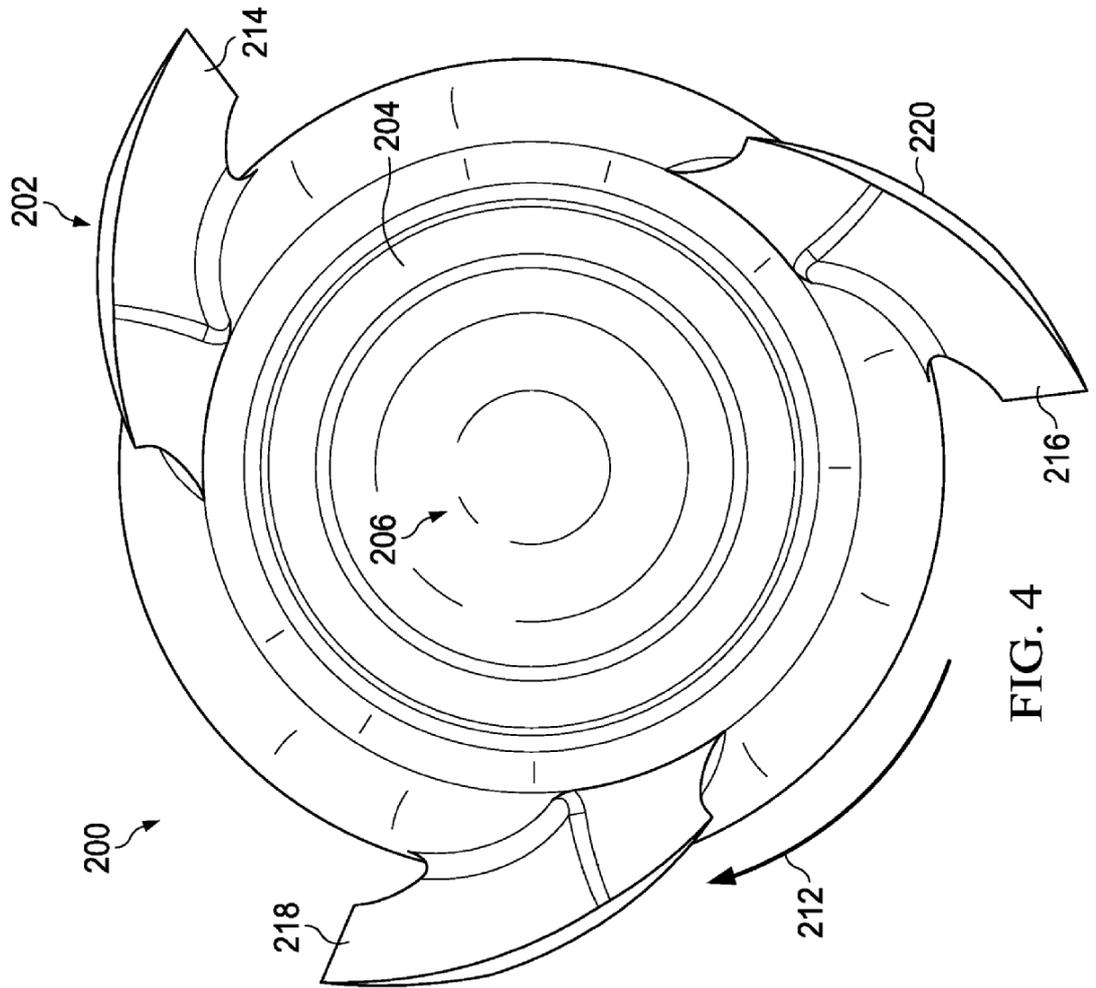


FIG. 4

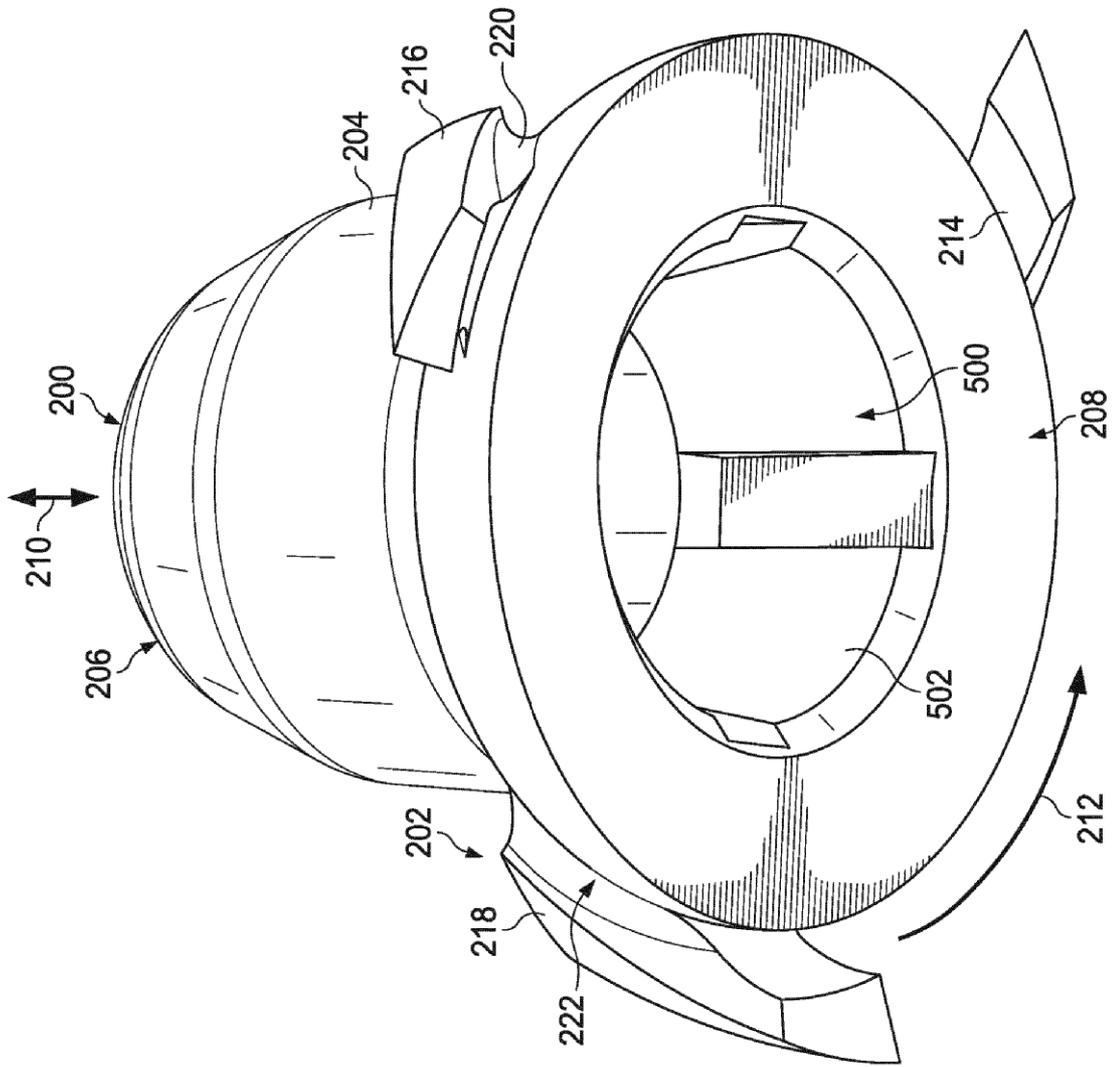
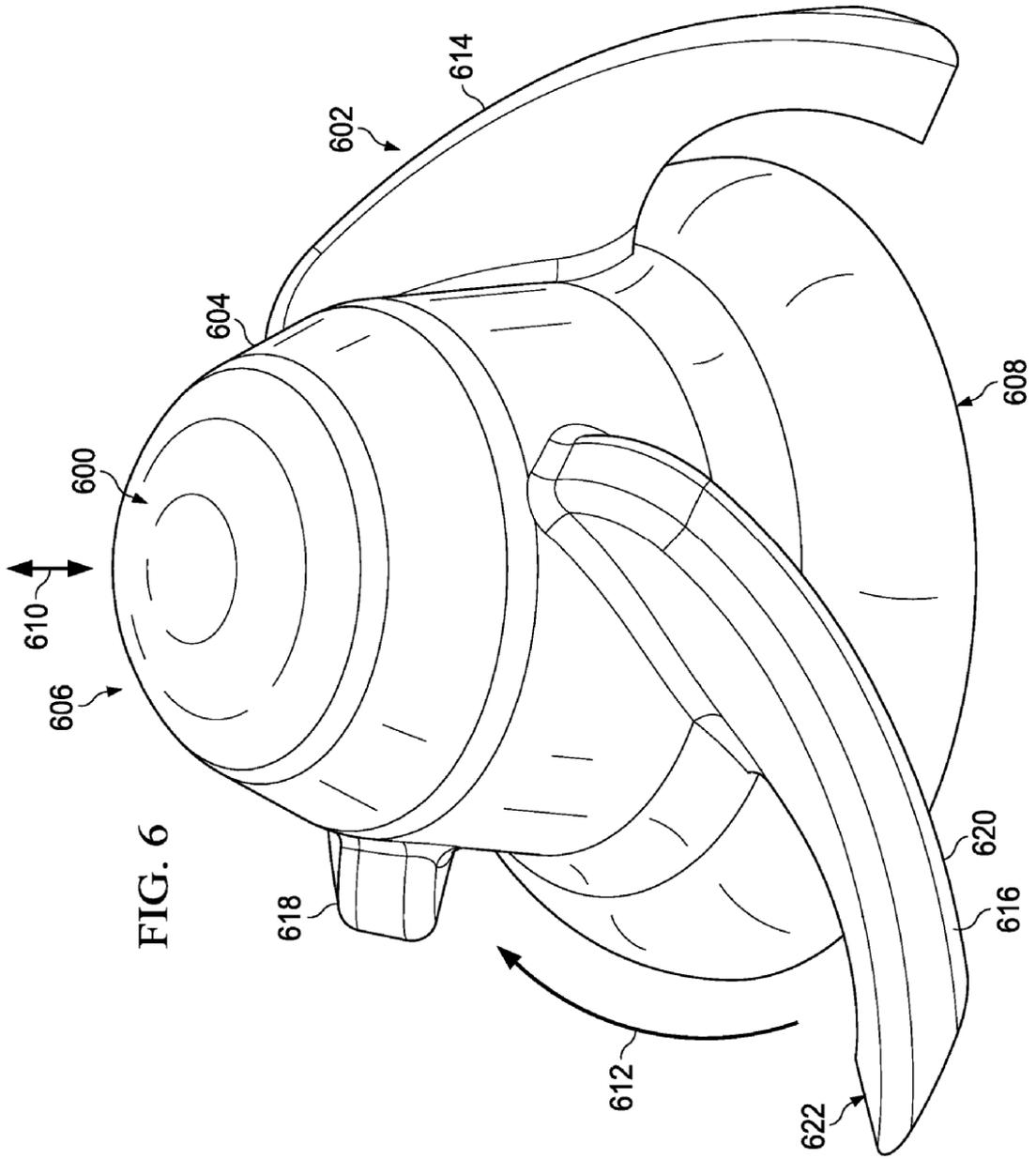
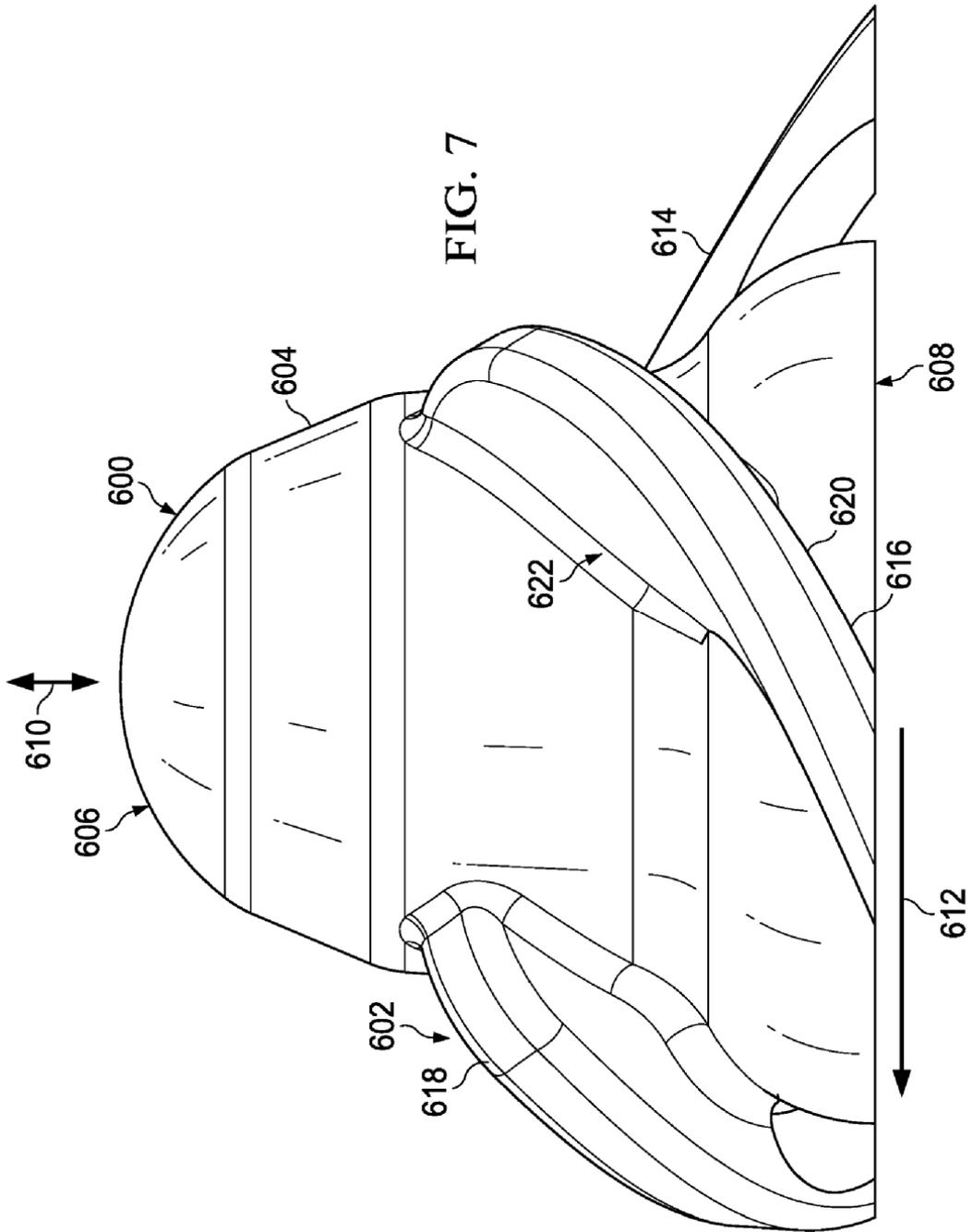


FIG. 5





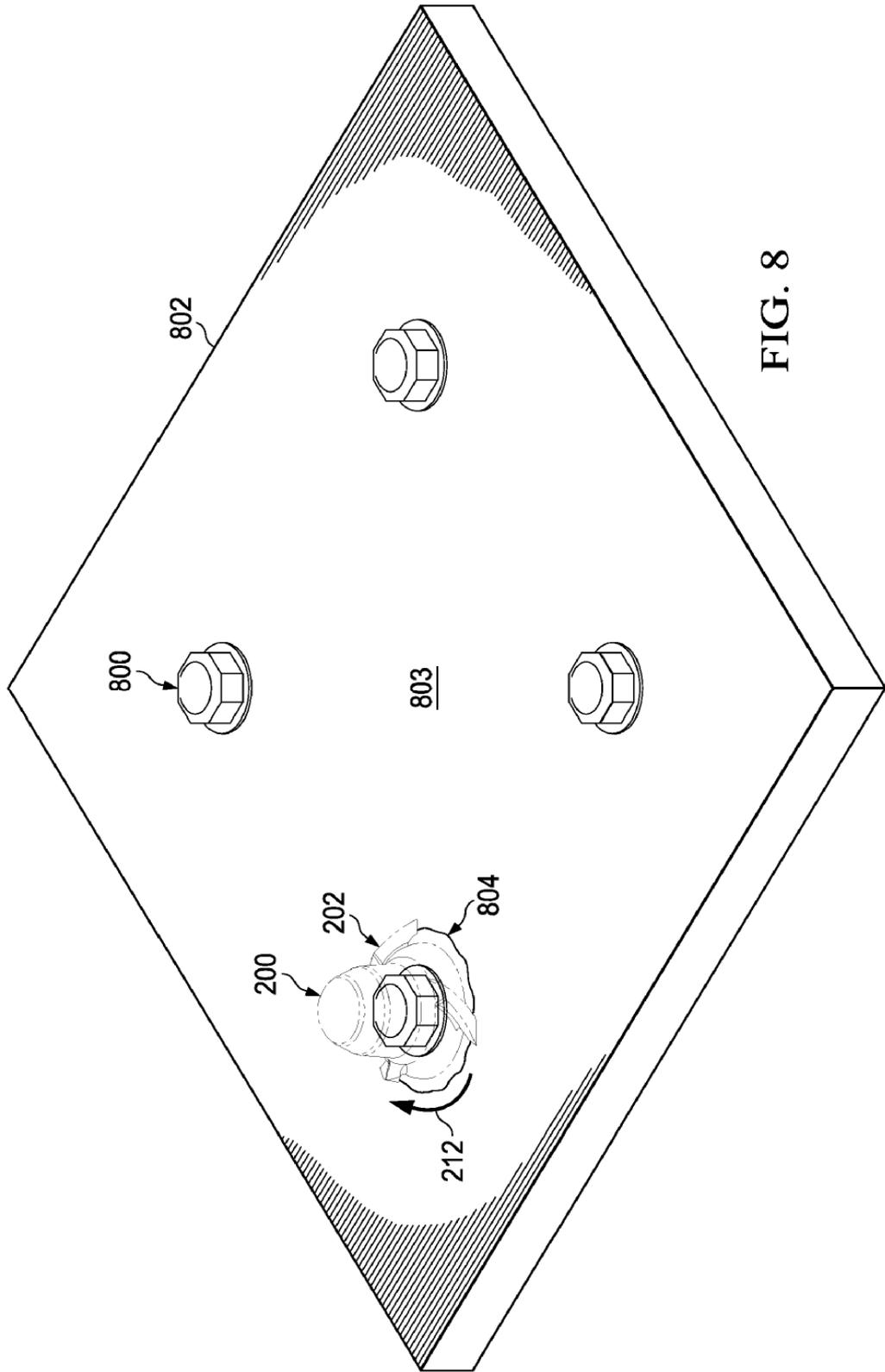


FIG. 8

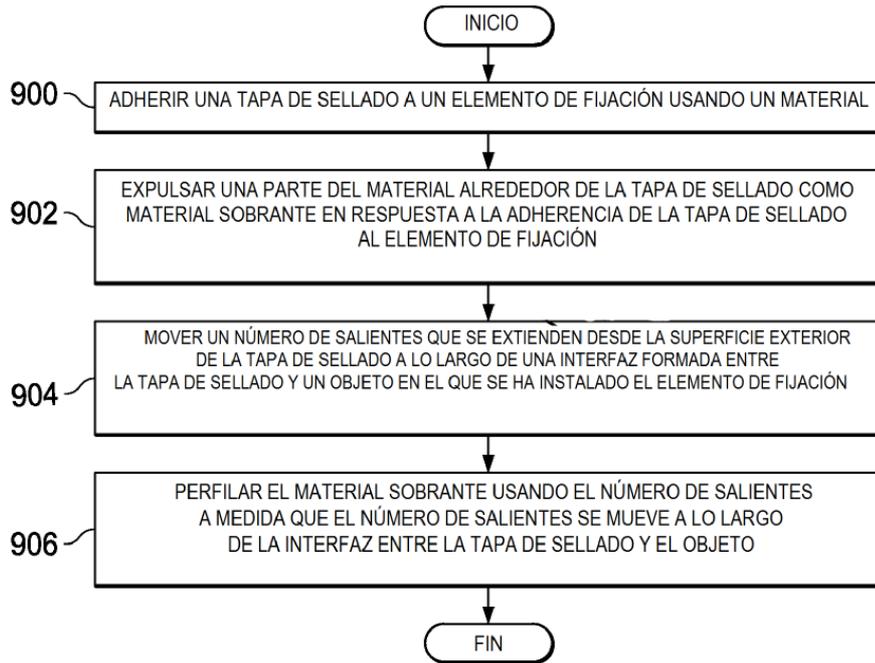


FIG. 9

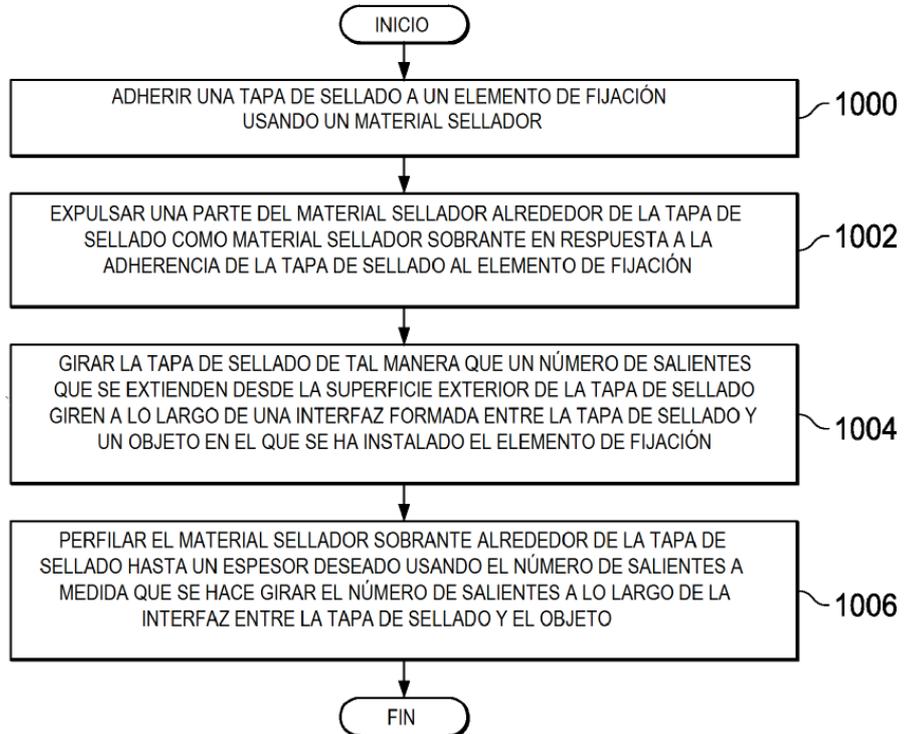


FIG. 10

