

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 008**

51 Int. Cl.:

F16B 33/00 (2006.01)

F16B 37/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2014 PCT/US2014/034906**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14176208**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2014 E 14731421 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2989335**

54 Título: **Tapones sellantes que incluyen anillos de barrera internos**

30 Prioridad:

22.04.2013 US 201361814634 P

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

04.06.2018

73 Titular/es:

**PRC-DESOTO INTERNATIONAL, INC. (100.0%)
12780 San Fernando Road
Sylmar, California 91342, US**

72 Inventor/es:

**RIZZELLO, SOCCORSO y
LAMBOURNE, SEAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 671 008 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

Tapones sellantes que incluyen anillos de barrera internos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a tapones que contienen materiales sellantes, para sellar fijadores mecánicos.

Antecedentes de la invención

10 A menudo se utilizan materiales sellantes para sellar fijadores que se utilizan en la industria aeroespacial y otras industrias. Es conocida la técnica de llenar un tapón con material sellante, colocándolo luego sobre un fijador para formar un sello cuando cura el material sellante.

15 El documento US 2012/0219380 A1 da a conocer un conjunto de tapón sellante que comprende un componente de tapón exterior, parcialmente relleno con un material sellante, y una pinza interna dimensionada y conformada para encajar sobre un fijador y para ser sustancialmente sellada con un sustrato. Para su instalación sobre un fijador, se desplaza hacia el sustrato el componente de tapón exterior, que generalmente cuenta con una configuración en forma de sombrero, para extruir el material sellante de la parte superior del tapón exterior y formar una capa delgada, y sustancialmente uniforme, entre las paredes internas del componente de tapón exterior y las paredes exteriores de la pinza, formando un cordón externo extruido adicional de material sellante sobre el sustrato.

20 El modelo de utilidad alemán DE 72 38 928 U se refiere a un tapón protector para fijadores, que permite la adaptación a diferentes longitudes sobresalientes mediante la provisión de un elemento de tapón de prolongación, de tipo telescópico, unido de manera deslizante dentro del extremo superior de un cuerpo de tapón de base.

25 El documento US 2009/0147429 A1 da a conocer un conjunto de protección contra descargas eléctricas para elementos de fijación conductores. El conjunto comprende un tapón cilíndrico con un extremo superior cerrado y una parte inferior abierta roscada, y una junta tórica de un material aislante no conductor, que engancha con un elemento de fijación modificado. El elemento de fijación modificado es un fijador estándar, que presenta una rosca en su cara exterior para su montaje dentro de la rosca del tapón, en el que la junta tórica se encaja en una ranura generada por biseles de las áreas inferiores del elemento de fijación modificado y del tapón, respectivamente.

30 El documento WO 2009/063063 A1 se refiere a un conjunto para proteger un elemento de fijación conductor contra las descargas eléctricas, similar al conjunto descrito en el documento US 2009/0147429 A1 con la diferencia de que se instala una arandela metálica roscada en la rosca de la parte inferior del tapón, de modo que pueda usarse el conjunto junto con fijadores estándar no modificados.

Sumario de la invención

40 Un aspecto de la invención proporciona un conjunto de tapón sellante, que comprende: una carcasa de tapón que comprende un volumen interior, una abertura inferior y un rebaje adyacente a la abertura inferior; un anillo de barrera sellante insertado al menos parcialmente en el rebaje de la carcasa de tapón; y un material sellante no endurecido, al menos parcialmente, ubicado radialmente en el exterior del anillo de barrera sellante, adyacente a la abertura inferior de la carcasa de tapón.

45 Otro aspecto de la invención proporciona un método para fabricar dicho conjunto de tapón sellante. El método comprende insertar al menos parcialmente un anillo de barrera sellante en un rebaje, ubicado en una abertura inferior de una carcasa de tapón, y aplicar un material sellante al menos parcialmente no endurecido, adyacentemente a la abertura inferior de la carcasa de tapón de forma radialmente externa al anillo de barrera sellante.

50 Un aspecto adicional de la invención proporciona un método para sellar un fijador instalado sobre un sustrato. Se coloca sobre el fijador un conjunto de tapón de sellado de acuerdo con la presente invención, y se presiona en una dirección axial hacia el sustrato para provocar de este modo la retracción de un anillo de barrera, al menos parcialmente hacia dentro de un rebaje del conjunto de tapón de sellado. El material sellante fluye contra el sustrato, pero se evita sustancialmente el flujo radial del mismo por dentro del anillo de barrera.

55 Otro aspecto de la presente invención proporciona un fijador hermético instalado sobre un sustrato. Un conjunto de tapón de sellado, que cubre el fijador, engancha de forma estanca con el sustrato. El conjunto de tapón de sellado comprende una carcasa de tapón, que tiene un volumen interior y un rebaje en una abertura inferior. Un anillo de barrera sellante está insertado al menos parcialmente en el rebaje de la carcasa de tapón, y se proporciona un sellante curado de forma radialmente externa al anillo de barrera sellante, formando un sello entre la abertura inferior de la carcasa de tapón y el sustrato.

65

Breve descripción de los dibujos

- La Fig. 1 es una vista en sección lateral de una carcasa de tapón, para su uso en un conjunto de tapón sellante de acuerdo con una realización de la presente invención.
- 5 La Fig. 2 es una vista en sección lateral de una carcasa de tapón y un anillo de barrera sellante, de un conjunto de tapón sellante de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La Fig. 3 es una vista en sección lateral de un conjunto de tapón sellante 10 de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La Fig. 4 es una vista en sección lateral, que ilustra la colocación de un conjunto de tapón sellante 10 sobre un fijador de acuerdo con una realización de la presente invención.
- 10 La Fig. 5 es una vista en sección lateral que ilustra la manipulación de un conjunto de tapón sellante 10 en relación con un fijador, durante una operación de sellado de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La Fig. 6 es una vista en sección lateral de un conjunto de tapón sellante 10, instalado en una disposición de sellado alrededor de un fijador de acuerdo con una realización de la presente invención.
- 15

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

Las Figs. 1-3 ilustran componentes de un conjunto de tapón sellante 10 de acuerdo con una realización de la presente invención. El conjunto de tapón sellante 10 incluye una carcasa de tapón 12 que tiene una pared lateral 13 generalmente cilíndrica o cónica, una parte superior 14 y una pestaña inferior 15. Se proporciona un depósito rebajado de material sellante 16 cerca del fondo de la carcasa de tapón 12, radialmente dentro de la pestaña inferior 15. Se proporciona un rebaje anular 17 en la pared lateral 13, cerca del fondo de la carcasa de tapón 12. El rebaje anular 17 tiene una profundidad D, medida desde la pestaña inferior 15.

20 Como se muestra más claramente en la Fig. 2, un anillo de barrera sellante 20 está parcialmente insertado en el rebaje anular 17 de la carcasa de tapón 12. El anillo de barrera sellante 20 tiene una altura H. En ciertas realizaciones, la altura H del anillo de barrera 20 es inferior o igual a la profundidad D del rebaje anular 17 de la carcasa de tapón 12. El diámetro exterior del anillo de barrera sellante 20, y el diámetro interior del rebaje anular 17, están dimensionados para proporcionar un encaje por contacto deslizante o por fricción entre el anillo de barrera sellante 20 y el rebaje anular 17. Como se describe más completamente a continuación, el anillo de barrera sellante 20 puede moverse axialmente con respecto a la carcasa de tapón 12, permitiendo que el anillo 20 se retraiga hacia el interior del rebaje anular 17.

25 Como se muestra más claramente en la Fig. 3, rellenando el depósito rebajado de material sellante 16 alrededor del diámetro exterior del anillo de barrera sellante 20, puede aplicarse un material sellante 30 no curado al conjunto de tapón sellante 10. En la Fig. 3, se ha invertido la carcasa de tapón 12 con respecto a la posición mostrada en las Figs. 1 y 2, y el depósito rebajado de material sellante 16 no curado se ha llenado con el sellante 30 no curado. El anillo de barrera 20 evita que el sellante 30 fluya radialmente hacia dentro desde el depósito 16. En la realización mostrada en la Fig. 3, el sellante 30 se aplica al conjunto 10 hasta alcanzar un nivel en el que el sellante 30 queda sustancialmente alineado con el borde del anillo de barrera 20.

30 Como se muestra más claramente en la Fig. 3, rellenando el depósito rebajado de material sellante 16 alrededor del diámetro exterior del anillo de barrera sellante 20, puede aplicarse un material sellante 30 no curado al conjunto de tapón sellante 10. En la Fig. 3, se ha invertido la carcasa de tapón 12 con respecto a la posición mostrada en las Figs. 1 y 2, y el depósito rebajado de material sellante 16 no curado se ha llenado con el sellante 30 no curado. El anillo de barrera 20 evita que el sellante 30 fluya radialmente hacia dentro desde el depósito 16. En la realización mostrada en la Fig. 3, el sellante 30 se aplica al conjunto 10 hasta alcanzar un nivel en el que el sellante 30 queda sustancialmente alineado con el borde del anillo de barrera 20.

35 Las Figs. 4-6 ilustran la instalación de un conjunto de tapón sellante 10 alrededor de un fijador 40, instalado sobre un sustrato de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 4, el conjunto de tapón sellante 10 se coloca sobre el fijador 40 con el borde inferior del anillo de barrera sellante 20 en contacto con el sustrato 42. En la posición mostrada en la Fig. 4, el sellante 30 puede hacer contacto, o casi hacer contacto, con la superficie superior del sustrato 42. En la posición mostrada en la Fig. 4, el anillo de barrera 20 se extiende desde el rebaje anular 17 del tapón sellante 12, una distancia que es aproximadamente el 50 por ciento de la profundidad D del rebaje anular 17. Sin embargo, en ciertas realizaciones, la distancia de extensión puede ser del 10 al 90 por ciento, o del 20 al 80 por ciento, o del 30 al 70 por ciento, o del 40 al 60 por ciento.

40 Como se muestra en la Fig. 5, puede presionarse hacia abajo el conjunto de tapón sellante 10 y hacer girar el mismo, como muestran las flechas. Tal movimiento hacia abajo hace que el conjunto de tapón sellante 10 se desplace hasta una posición como la mostrada en la Fig. 6, en la que la pestaña inferior 15 de la carcasa de tapón 12 se ha acercado a la superficie superior del sustrato 42, haciendo que el sellante 30a fluya y se deforme. Durante la instalación, el anillo de barrera sellante 20 se desliza axialmente y se retrae al interior del rebaje anular 17 de la carcasa de tapón 12, al menos parcialmente. El anillo de barrera sellante 20 proporciona al menos una barrera parcial contra el flujo del sellante 30a, radialmente hacia dentro. Así, el anillo de barrera 20 evita sustancialmente que el sellante 30 fluya hacia el interior del anillo de barrera 20 o la carcasa de tapón 12, es decir, el sellante 30 permanecerá en contacto con una porción del diámetro exterior del anillo de barrera 20, y no llenará la cavidad situada dentro de la carcasa de tapón 12. La cavidad interior de la carcasa de tapón 12 puede por lo tanto permanecer vacía del sellante 30. Al curar, el sellante 30a formará un sello entre la carcasa de tapón 12 y la superficie del sustrato 42.

45 La carcasa de tapón 12 puede estar fabricada con cualquier material adecuado, que incluye una segunda cantidad de sellante que esté al menos parcialmente endurecido, plásticos que incluyen polímeros hidrófobos y similares. En

ciertas realizaciones, la carcasa y el sellante comprenden la misma composición. La carcasa de tapón 12 puede formarse por cualquier medio conocido en la técnica, por ejemplo usando un molde lleno por inyección, por estampado, usando moldes macho y hembra, y similares, llevado a cabo a presiones atmosféricas, subatmosféricas o superatmosféricas. Los expertos en la materia conocen diversos métodos para formar carcasas cóncavas con diversas formas y tamaños, para su adaptación a una aplicación particular. En la Patente de Estados Unidos n.º 7.438.974, incorporada en el presente documento como referencia, se identifican métodos a modo de ejemplo de formación de las carcasas.

El anillo de barrera 20 puede fabricarse con plástico o cualquier otro material adecuado. El anillo de barrera 20 puede flotar libremente en el diámetro interior del tapón, e inicialmente sobresale desde la base del tapón. Una función del anillo es la de actuar como una barrera que evite que el material sellante alcance la cavidad interior. Puede proporcionarse opcionalmente un surco u otra característica superficial (no mostrada) en la pestaña inferior 15 de la carcasa de tapón 12, para aumentar el área de superficie de unión. En ciertas realizaciones, el anillo puede estar fabricado con polieterimida (PEI) o cualquier otro material polimérico adecuado.

Como se usa en el presente documento, el término "sellante" se refiere a una composición que, cuando se aplica a una abertura (tal como la junta o el espacio formado por la interfaz entre dos partes), tiene la capacidad de resistir las condiciones atmosféricas, tales como la humedad y la temperatura, y bloquear al menos parcialmente la transmisión de materiales tales como agua, combustible y/u otros líquidos y gases, que de otro modo podría producirse en la abertura. Los materiales sellantes, por lo tanto, a menudo se aplican en una superficie de borde periférico de una parte componente, con el fin de obstaculizar el transporte de materiales hacia o desde dicha parte. Los materiales sellantes a menudo presentan propiedades adhesivas. Los presentes materiales sellantes también pueden incluir adhesivos de tipo conocido.

El término "al menos parcialmente no endurecido" pretende incluir todo el intervalo de dureza desde completamente líquido a ligeramente gelificado, al menos hasta el punto en que el sellante/adhesivo pueda conformarse a la superficie del sustrato. Por el contrario, el término "al menos parcialmente endurecido" pretende incluir todo el intervalo de dureza, desde completamente curado hasta ligeramente gelificado, al menos hasta el punto en que el material sellante puede manipularse mecánica o manualmente para su aplicación en el sustrato. Por lo tanto, se contempla que partes del sellante puedan estar endurecidas o no endurecidas, de modo que el material sellante no sea uniforme a lo largo de la cantidad de sellante. Por ejemplo, el material sellante no tiene por qué endurecerse al mismo tiempo, y puede ser susceptible de formar bolsas de sellante no endurecido en aquellas partes de sellante casi completamente curado, así como bolsas de sellante endurecido en aquellas partes de sellante apenas curado.

El tiempo de endurecimiento o curado para el sellante depende de la vida útil de la composición del sellante, y puede variar ampliamente desde varios minutos a varias horas. En otra realización no limitante, el sellante puede regularse térmicamente para evitar que se cure completamente antes de la instalación sobre el fijador. El término "regulación térmica" se refiere a disminuir y/o mantener temperaturas del sellante que retarden el endurecimiento, mediante la suspensión al menos parcial del proceso de curado. La temperatura puede reducirse para suspender eficazmente el proceso de curado. En una realización no limitante, el período de tiempo para que el proceso de curado llegue a completarse puede estar inversamente correlacionado con la temperatura, de manera que, cuanto menor sea la temperatura, mayor será la suspensión del proceso de curado y la tasa de retardo del endurecimiento. En una realización no limitante, la disminución y/o el mantenimiento de la temperatura pueden durar desde el momento en que se forma y se coloca el material sellante en la cavidad de la carcasa, hasta el momento en que el material sellante esté listo para su aplicación en el sustrato. Por lo tanto, puede hacerse uso de enfriamiento durante el almacenamiento y el transporte del sellante, por ejemplo transportando el conjunto 10 y su sellante 30 en condiciones refrigeradas o en hielo seco.

La temperatura de suspensión del proceso de curado anteriormente mencionada puede variar ampliamente, y depende de la vida útil del material sellante. La fecha de caducidad del sellante en relación con la temperatura varía de unas composiciones de sellante a otras. En un ejemplo no limitante, la vida útil de un material sellante puede ser de 21 días a -40 °C. Puede extenderse la vida útil si se reduce la temperatura. En una realización no limitante, puede mantenerse el sellante a temperaturas comprendidas entre -100 °C y -25 °C para retardar el endurecimiento. En otra realización no limitante, puede mantenerse el sellante a una temperatura máxima de -75 °C. En otra realización no limitante, puede mantenerse el sellante a una temperatura mínima de -55 °C. En otra realización no limitante, puede mantenerse el sellante a -45 °C. La elección del sellante no resulta de crucial importancia, y pueden elegirse diversos materiales conocidos en la técnica.

La elección particular del sellante generalmente depende de varios factores, tales como el tipo de sustrato y el uso final previsto. Algunos ejemplos no limitantes de sellantes disponibles en el mercado incluyen PR-1776®, PS-890® y PR-1440®, de PRC DeSoto International, Inc. (Burbank, CA), y AC-236® y AC-250® de AC Tech (PBT Brands, Inc., Hartford Conn.). Adicionalmente, este método de material preformado al menos parcialmente no endurecido puede usarse para otras composiciones, tales como adhesivos, revestimientos, etc.

En las realizaciones no limitantes enumeradas anteriormente, el sellante puede curarse o endurecerse añadiendo calor. En otra realización no limitante, el sellante puede curarse o endurecerse por oxidación. En esta realización, la

oxidación del sellante puede retardarse al limitar la exposición del sellante al aire, de manera que el material sellante permanezca parcialmente no endurecido.

5 El término "inhibir" se refiere a restringir, impedir, ralentizar o interferir con una reacción o función particular. Esto puede lograrse de varias maneras, por ejemplo controlando el entorno al que está expuesto el material sellante. En el caso de la oxidación, la inhibición se refiere a restringir, impedir, ralentizar o interferir con la oxidación del material sellante. En un ejemplo no limitante, la oxidación se inhibe al menos parcialmente limitando la exposición del sellante al aire o a las condiciones ambientales. En el caso de la humedad, la inhibición se refiere a restringir, impedir, ralentizar o interferir con el desarrollo de la humedad en el material sellante. Un ejemplo no limitante comprende
10 inhibir al menos parcialmente la humedad mediante la limitación de la condensación en la superficie del sellante.

En lo referente a la presente descripción detallada, debe comprenderse que la invención puede asumir diversas variaciones alternativas y secuencias de etapas, excepto cuando se especifique expresamente lo contrario. Adicionalmente, excepto en cualquiera de los ejemplos operativos, o cuando se indique lo contrario, debe entenderse que el término "aproximadamente" modificará todos los números que expresen, por ejemplo, cantidades
15 de ingredientes utilizados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones. Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos expuestos en la memoria descriptiva y las siguientes reivindicaciones adjuntas son aproximaciones, que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas a obtener por la presente invención. Como mínimo, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de los equivalentes al
20 alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico deberá interpretarse en función del número de dígitos significativos indicados, y mediante la aplicación de técnicas de redondeo habituales.

A pesar de que los intervalos y parámetros numéricos que establecen el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos expuestos en los ejemplos específicos informan de la manera más precisa
25 posible. Sin embargo, cualquier valor numérico contiene inherentemente ciertos errores, necesariamente resultantes de la variación estándar observada en sus respectivas mediciones de prueba.

Además, debe comprenderse que cualquier intervalo numérico enumerado en el presente documento pretende incluir todos los subintervalos incluidos en el mismo. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" pretende incluir todos los
30 subintervalos entre (e incluyendo) el valor mínimo enumerado de 1 y el valor máximo enumerado de 10, es decir, que tendrá un valor mínimo igual o superior a 1 y un valor máximo igual o inferior a 10.

En la presente solicitud, el uso del singular incluye el plural y el plural abarca el singular, a menos que se especifique lo contrario. Adicionalmente, en la presente solicitud, el uso de "o" significa "y/o" a menos que se indique específicamente lo contrario, incluso aunque en ciertos casos pueda usarse explícitamente "y/o".
35

Los expertos en la materia apreciarán fácilmente que pueden hacerse modificaciones en la invención sin apartarse de los conceptos dados a conocer en la descripción anterior. Tales modificaciones deben considerarse incluidas dentro de las siguientes reivindicaciones, a menos que las reivindicaciones, por su lenguaje, expresamente indiquen lo contrario. Por consiguiente, las realizaciones particulares descritas en detalle en el presente documento son solo
40 ilustrativas y no limitan el alcance de la invención, a la que debe otorgarse toda la amplitud de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de tapón sellante (10), que comprende:

5 una carcasa de tapón (12) que comprende un volumen interior y una abertura inferior, **caracterizado por que** la carcasa de tapón comprende adicionalmente un rebaje (17) adyacente a la abertura inferior; un anillo de barrera sellante (20), insertado al menos parcialmente en el rebaje de la carcasa de tapón (12); y un sellante (30) al menos parcialmente no endurecido, localizado radialmente fuera del anillo de barrera sellante (20), adyacente a la abertura inferior de la carcasa de tapón (12).

10 2. El conjunto de tapón sellante (10) de la Reivindicación 1, en el que el anillo de barrera sellante (20) puede desplazarse axialmente en el rebaje (17) de la carcasa de tapón (12).

15 3. El conjunto de tapón sellante (10) de la Reivindicación 2, en el que el anillo de barrera sellante (20) comprende un diámetro exterior sustancialmente cilíndrico, y el rebaje (17) de la carcasa de tapón (12) es anular y comprende un diámetro interior sustancialmente cilíndrico, en donde, opcionalmente, el anillo de barrera sellante (20) tiene una altura H, el rebaje anular (17) tiene una profundidad D, medida desde una pestaña inferior (15) de la carcasa de tapón (12), y la altura H es inferior o igual a la profundidad D.

20 4. El conjunto de tapón sellante (10) de la Reivindicación 1, en el que el anillo de barrera sellante (20) está parcialmente insertado en el rebaje (17) de la carcasa de tapón (12) y se extiende hacia abajo, más allá de una pestaña inferior (15) de la carcasa de tapón (12).

25 5. El conjunto de tapón sellante (10) de la Reivindicación 1, en el que la carcasa de tapón (12) comprende una pestaña inferior (15) y un depósito rebajado de material sellante (16), y el depósito rebajado de material sellante (16) está situado radialmente dentro de la pestaña inferior (15) y radialmente fuera del anillo de barrera sellante (20).

30 6. El conjunto de tapón sellante (10) de la Reivindicación 5, en el que el sellante (30) llena todo el depósito rebajado de material sellante (16) o en el que el sellante (30) llena todo el depósito rebajado de material sellante (16).

35 7. El conjunto de tapón sellante (10) de la Reivindicación 1, en el que el sellante (30) se regula térmicamente para mantener el sellante (30) a una temperatura que retarde el endurecimiento del sellante (30).

35 8. Un método para fabricar un conjunto de tapón sellante (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el método comprende:

40 insertar al menos parcialmente un anillo de barrera sellante (20) en un rebaje (17), ubicado en una abertura inferior de una carcasa de tapón (12); y aplicar un material sellante (30), al menos parcialmente no endurecido, adyacente a la abertura inferior de la carcasa de tapón (12), radialmente fuera del anillo de barrera sellante (20).

45 9. El método de la Reivindicación 8, en el que la carcasa de tapón (12) comprende una pestaña inferior (15) y un depósito rebajado de material sellante (16), ubicado radialmente dentro de la pestaña inferior (15) y radialmente fuera del anillo de barrera sellante (20).

50 10. El método de la Reivindicación 9, en el que el depósito rebajado de material sellante (16) se llena completamente con el sellante (30) o en el que el depósito rebajado de material sellante (16) se llena en exceso con el sellante (30).

55 11. El método de la Reivindicación 9, en el que el anillo de barrera sellante (20) se extiende axialmente más allá de la pestaña inferior (15) de la carcasa de tapón (12) y se rellena con sellante (30) a un nivel sustancialmente al ras con un extremo del anillo de barrera sellante (20), que se extiende axialmente más allá de la pestaña inferior (15) de la carcasa de tapón (12).

60 12. Un método para sellar un fijador (40) instalado sobre un sustrato (42), **caracterizado por que** el método comprende:

60 colocar un conjunto de tapón sellante (10) de acuerdo con la reivindicación 1 sobre el fijador (40); y presionar el conjunto de tapón sellante (10) en una dirección axial hacia el sustrato (42) para hacer que el anillo de barrera (20) se retraiga al menos parcialmente al interior del rebaje (17) de la carcasa de tapón (12) y haga que el sellante (30) fluya contra el sustrato (42), mientras se impide sustancialmente el flujo radial del sellante (30) al interior del anillo de barrera (20).

65 13. El método de la Reivindicación 12, que comprende adicionalmente hacer girar la carcasa de tapón (12) alrededor de la dirección axial, en donde preferentemente se gira la carcasa de tapón (12) al mismo tiempo que se presiona

axialmente hacia el sustrato (42).

14. El método de la Reivindicación 12, que comprende adicionalmente curar el sellante (30).

5 15. Un fijador hermético, que comprende:

un fijador (40) instalado sobre un sustrato (42); y

10 un conjunto de tapón sellante (10) sobre el fijador (40), acoplado herméticamente con el sustrato (42),
caracterizado por que el conjunto de tapón sellante (10) es un conjunto de tapón sellante (10) de acuerdo con la reivindicación 1.

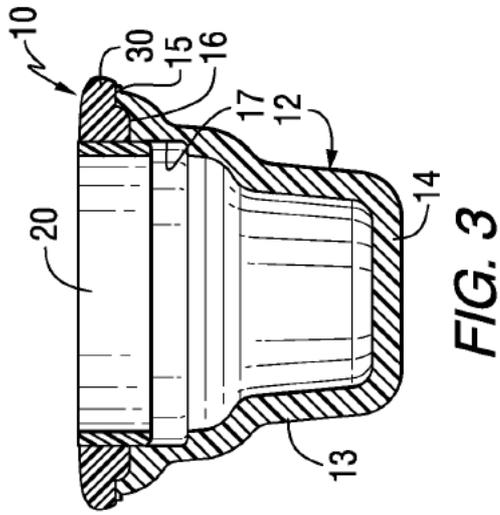


FIG. 1

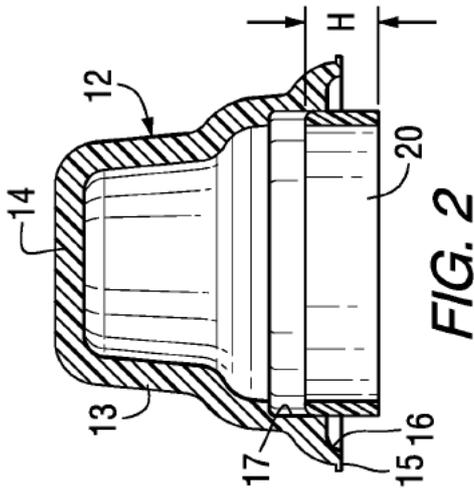


FIG. 2

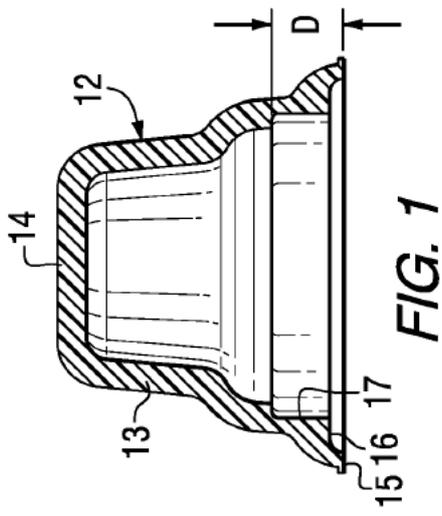


FIG. 3

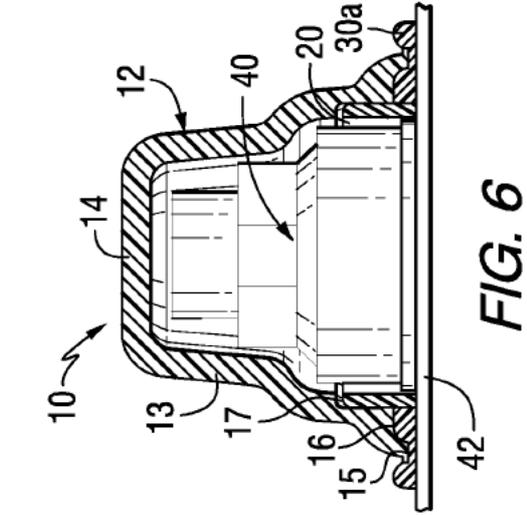


FIG. 4

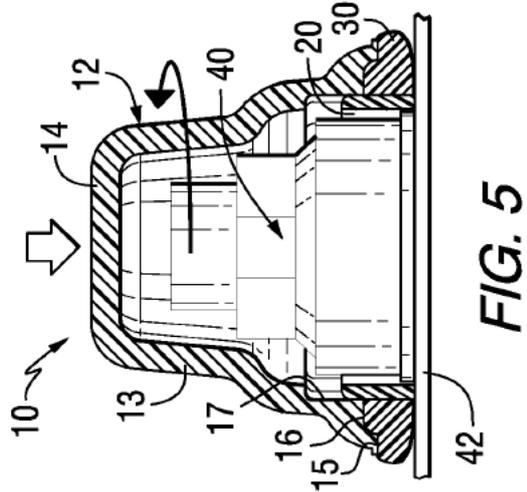


FIG. 5

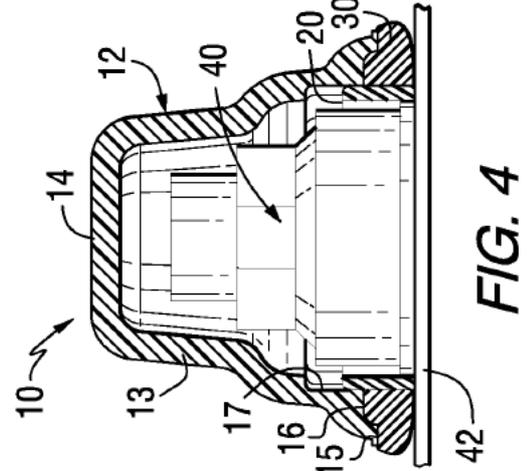


FIG. 6