

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 352**

51 Int. Cl.:

F16B 19/05 (2006.01)

B21J 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2013 PCT/GB2013/051420**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14041328**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2013 E 13726829 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2895753**

54 Título: **Remache de collarín**

30 Prioridad:

13.09.2012 GB 201216367

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

21.08.2017

73 Titular/es:

**AVDEL UK LIMITED (100.0%)
3 Europa Court
Sheffield Business Park Sheffield S9 1XE, GB**

72 Inventor/es:

**BREWER, JONATHAN y
HERSANT, CARL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 630 352 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

Remache de collarín

La presente invención se refiere a un elemento de fijación de tipo remache de collarín para asegurar entre sí miembros de pieza de trabajo perforados.

5 Un elemento de fijación de tipo remache de collarín conocido, tal como se describe en la patente UK GB2444420 (Huck International Inc.), comprende un perno que tiene una cola de perno de pequeño diámetro, corta, que no se rompe al instalar el elemento de fijación en una pieza de trabajo. El remache de collarín del documento GB'420 comprende una pluralidad de ranuras de tracción provistas sobre la parte de perno, que están acopladas con una pluralidad de dientes de pinza proporcionados en la herramienta de instalación.

10 Un problema con el elemento de fijación de tipo remache de collarín con perno no rompible según se describe en el documento GB2444420 es que es posible que las crestas de los dientes de la herramienta de instalación no se acoplen suficientemente con las ranuras poco profundas proporcionadas sobre el perno, por ejemplo, puede hacerse que las crestas de los dientes se cierren directamente sobre las crestas de las ranuras de tracción, lo que puede causar mayores cargas y deslizamientos, causando de esta manera daños a la herramienta y/o al elemento de fijación.

15 También es posible que los dientes de la herramienta no se acoplen en todas las ranuras de tracción del elemento de fijación en una dirección axial, lo que puede conducir a una sobre-tensión y una separación de las ranuras de tracción cargadas sobre el elemento de fijación.

Las múltiples ranuras de tracción y dientes de la herramienta de las realizaciones de la técnica anterior son también sensibles a la entrada en ángulo en la pinza, por lo tanto, se requiere que el operador compruebe que el elemento de fijación está alineado correctamente dentro de la pinza antes de accionar la herramienta.

20 Una desventaja adicional de los elementos de fijación de tipo remache de collarín con perno no rompible actuales, tales como los que comprenden una pluralidad de ranuras de tracción, es que las ranuras de tracción estrechas y poco profundas, y también los dientes de tracción poco profundos de la herramienta, pueden obstruirse fácilmente con restos, particularmente en entornos de trabajo sucios. Los dientes de la pinza con múltiples ranuras, de paso fino, son también mucho más vulnerables a los daños por arena y pequeñas piedras comunes a los entornos exteriores en los que estos elementos de fijación de tipo remache de collarín de alta resistencia se usan con frecuencia (por ejemplo, en la construcción de estructuras de plantas de energía solar en lugares desérticos).

25 La fabricación de remaches de collarín de múltiples ranuras de tracción requiere herramientas de laminación de rosca complejas y, por lo tanto, caras, y las múltiples formas de ranura de tracción generadas sobre el perno son difíciles de inspeccionar y requieren mucho tiempo para su inspección durante la producción, aumentando por lo tanto el tiempo y el coste de producción.

30 Los múltiples dientes de pinza sobre una herramienta de instalación requieren pequeños radios alrededor de los dientes, lo que aumenta las tensiones y conduce a un agrietamiento prematuro. Estos dientes son también más complejos de fabricar e inspeccionar y, por lo tanto, son más costosos.

35 Además, cualquier desalineación de los dientes de pinza y las ranuras de tracción, o error de paso entre los dientes y las ranuras de tracción debido a las tolerancias normales de fabricación, puede resultar en una distribución no homogénea de la carga de tracción y, por lo tanto, puede generar tensiones localizadas más altas que conducen a un fallo prematuro.

40 Algunos elementos de fijación de tipo remache de collarín con perno no rompible conocidos incluyen también ranuras de bloqueo helicoidales en cuyo interior se comprimen los collarines, lo que puede ser desventajoso en el sentido de una manipulación indebida o un aflojamiento podría conducir a que el collarín se desenrosque de las ranuras de bloqueo.

Además, el extremo sobresaliente del remache de collarín instalado podría incluir crestas de ranura de tracción afiladas, que presentan por lo tanto un riesgo de lesión para el operador u otro personal.

45 Otro ejemplo de un remache de collarín conocido se ilustra en el documento US3091982, que se refiere a remaches de collarín para unir dos o más miembros que tienen aberturas alineadas. Se refiere también a procedimientos para fijar dichos remaches de collarín en los que los pernos pueden ser cargados antes de o durante la compresión, es decir, los pernos son colocados en tensión con una compresión resultante de los miembros a ser unidos.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un remache de collarín que supere las desventajas anteriores.

Por consiguiente, la presente invención comprende, en un primer aspecto, un remache de collarín según la reivindicación

1 de las reivindicaciones adjuntas.

- 5 Debido a que la presente invención tiene solamente una única ranura de tracción relativamente grande, en lugar de una pluralidad de ranuras de tracción relativamente pequeñas, esto facilita al operador acoplar la herramienta con el perno ya que la alineación angular y el posicionamiento axial son menos críticos que con las realizaciones de la técnica anterior que comprenden múltiples ranuras de tracción. Además, debido a que la alineación y el posicionamiento son menos críticos que con las realizaciones de la técnica anterior, la introducción del perno en la boquilla de la herramienta es más rápida y más sencilla para el operador, conduciendo de esta manera a una productividad de instalación mejorada.
- La única ranura de tracción de la presente invención es menos probable que se obstruya con restos que las múltiples ranuras menos profundas de las realizaciones de la técnica anterior.
- 10 El remache de collarín de la presente invención puede ser fabricado de manera más simple y barata que los remaches de collarín de múltiples ranuras de la técnica anterior. También es mucho menos susceptible a las tolerancias de fabricación, ya que la ranura es mucho más grande/más profunda que las realizaciones anteriores y, por lo tanto, el efecto de las tolerancias es muy reducido. Además, no es posible ningún error de paso con la única ranura de tracción.
- 15 Las ranuras de bloqueo de la presente invención tienen forma total o sustancialmente anular y, por lo tanto, aseguran que no pueda producirse una separación del collarín desde el perno mediante una acción de desenroscado después de la instalación del remache de collarín, por ejemplo, el collarín no puede separarse del perno por rotación.
- La superficie de contacto de la única ranura de tracción está proporcionada por una parte ahusada.
- Preferiblemente, la sección de extremo de la cola de perno del remache de collarín es más corta que la parte de bloqueo y tiene un diámetro máximo que es menor que un diámetro máximo de la parte de bloqueo.
- 20 Preferiblemente, la relación del diámetro mínimo de la única ranura de tracción al diámetro máximo de la parte de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,50 a 0,78.
- Preferiblemente, la relación del diámetro máximo de la parte de extremo al diámetro máximo de la parte de bloqueo, está comprendida en el intervalo de 0,7 a 1,0.
- 25 Preferiblemente, la relación de la longitud total de la cola de perno a lo largo de la cual se extienden la ranura de tracción y la parte de extremo al diámetro máximo de la parte de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,7 a 1,2.
- Preferiblemente, la relación de la longitud de la cola de perno a lo largo de la cual se extiende la ranura de tracción al diámetro máximo de la parte de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,3 a 0,7.
- Preferiblemente, la relación de la longitud de la cola de perno a lo largo de la cual se extiende la parte de extremo al diámetro máximo de la parte de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,26 a 0,5.
- 30 La ranura de tracción incluye una primera sección ahusada y una segunda sección ahusada y una parte plana entre la primera sección ahusada y la segunda sección ahusada, en el que la parte inferior de la ranura tiene un área de sección transversal constante a lo largo de su longitud. Realizaciones alternativas podrían presentar perfiles de ranura de tracción alternativos.
- 35 Preferiblemente, el remache de collarín incluye una característica de retención que retiene el collarín en una posición de montaje inicial sobre el perno después de que el operador haya colocado el perno y el collarín en la pieza de trabajo y antes de que la herramienta de instalación sea accionada para instalar el remache de collarín mediante la compresión del collarín. La característica de retención asegura que el collarín no caerá desde la cola del perno antes de que pueda realizarse la instalación, lo cual es particularmente ventajoso en condiciones de trabajo difíciles, tal como cuando el eje del perno está vertical con el extremo de la cola apuntando hacia abajo. Además, la retención previene el empuje accidental del perno fuera del collarín mientras la boquilla de la herramienta está siendo acoplada sobre la cola del perno por el operador. Además, el acoplamiento de la característica de retención asegura que la ranura de tracción sobresalga suficientemente desde el collarín para permitir el acoplamiento de la boquilla y la pinza de la herramienta.
- 40 La característica de retención puede comprender una ranura axial poco profunda o plana provista sobre la cola del perno, que permite que una lengüeta provista sobre el orificio pasante del collarín pase hacia abajo a una primera ranura de bloqueo en la cual la lengüeta del collarín puede ser girada para acoplarse, es decir, en un movimiento "empuje-y-giro" ("push-and-twist").
- 45 De manera alternativa, la característica de retención puede comprender una rosca de tornillo helicoidal corta provista sobre una sección de la parte de bloqueo adyacente a la ranura de tracción, y una rosca de tornillo, hélice o lengüeta corta correspondiente provista en el orificio pasante del collarín con el que se acopla. En esta realización, al instalar el remache

de collarín, el collarín se comprime de manera predominante o completa en las ranuras de bloqueo anulares más allá, por lo tanto, no hay riesgo de desenroscado del collarín y el perno.

Una característica de retención alternativa adicional puede comprender un reborde o anillo elastomérico, provisto en el orificio pasante del collarín o en las ranuras de bloqueo de la cola del perno.

5 La característica de retención proporciona un grado de fuerza de retención suficiente para mantener el collarín en el perno hasta que la herramienta de instalación es usada para la siguiente etapa de instalación. Cuando la herramienta de instalación es accionada, la fuerza de retención es superada por la carrera de compresión de la herramienta de instalación y es suficientemente débil para no influir negativamente sobre la acción de compresión del collarín durante la instalación en la pieza de trabajo.

10 La parte de la cola de perno que sigue sobresaliendo desde el collarín comprimido del remache de collarín instalado está libre de características afiladas y, por lo tanto, presenta un menor riesgo de lesión personal que la cola de perno de las realizaciones de la técnica anterior que tienen múltiples ranuras con crestas afiladas en cada ranura.

En una realización alternativa, la cola de perno está configurada para que se rompa durante la instalación del remache de collarín en una pieza de trabajo. Esta realización es ventajosa en situaciones en las que no puede acomodarse el peso o la longitud añadida de una cola de perno. Además, esta realización es ventajosa cuando el material del perno no presenta un riesgo de corrosión en la superficie de fractura, por ejemplo, pernos de acero inoxidable o de aleación de aluminio.

15 En aspectos adicionales, la presente invención proporciona también un aparato y un procedimiento para instalar un remache de collarín según la presente invención.

20 La pinza de la herramienta de instalación usada en la presente invención no sobresale más allá de la parte frontal de la pieza de boquilla y, por tanto, presenta un riesgo mucho menor de lesión del operario que las realizaciones de la técnica anterior cuando la pinza se mueve hacia adentro y se cierra. También hay una menor probabilidad de daños en la pinza si la herramienta se deja caer pesadamente.

También es menos probable que el reborde interno relativamente grande de la pinza de la presente invención se atasque con restos o resulte dañado por arena y pequeñas piedras en entornos de trabajo sucios/exteriores que los múltiples dientes de pinza de paso fino de las herramientas de la técnica anterior.

25 Debido a que el reborde interno de la pinza de la presente invención no necesita los pequeños radios en la parte inferior de los dientes de la mordaza de tracción que se necesitan con las múltiples herramientas de mordaza de tracción de la técnica anterior, las tensiones sobre el reborde interno serán menores que en las mordazas de las herramientas de la técnica anterior, y el agrietamiento prematuro es mucho menos probable.

30 Preferiblemente, la herramienta de instalación comprende además un émbolo abatible, en el que la herramienta está desactivada mientras no se presione el émbolo. Esto proporciona una característica de seguridad, ya que la herramienta no puede ser accionada accidentalmente.

35 El émbolo puede tener una punta redondeada, que puede ser acoplada con una depresión proporcionada en la cara de extremo de la cola de perno del remache de collarín. El acoplamiento de la punta de émbolo redondeada asegura que la cola de perno está en la posición correcta dentro de la herramienta de instalación, es decir, que está insertada totalmente en la dirección axial dentro de la boquilla de la herramienta y no está inclinada un ángulo inaceptable con relación al eje de la herramienta, antes del accionamiento de la herramienta, previniendo de esta manera daños a la herramienta o daños al operario.

40 Preferiblemente, parte de la pinza de la herramienta de instalación tiene una forma complementaria a al menos parte de la forma de la ranura de tracción.

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo solamente y con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 es una vista lateral en sección transversal de un remache de collarín según la presente invención insertado en una herramienta de instalación accionada hidráulicamente preparada para la instalación del remache de collarín en una pieza de trabajo (la pieza de trabajo se muestra en figuras posteriores);

45 La Figura 2 es una vista en sección transversal detallada del remache de collarín y la instalación de la herramienta de la Figura 1 indicada como área II en la Figura 1, con la característica de retención en un estado acoplado;

La Figura 2a es una vista lateral parcial de la cola de perno de un remache de collarín alternativo según la presente invención;

La Figura 3a es una vista frontal de la herramienta de instalación de la Figura 1 (con el remache de collarín retirado para

mayor claridad), e ilustra en la línea I dónde se toma la vista en sección transversal de la Figura;

La Figura 3b es una vista detallada de parte de la herramienta de instalación, tal como se indica en el área IIIb en la Figura 3a;

5 La Figura 4 es una vista en sección transversal de la herramienta de la Figura 3b a lo largo de la línea IV-IV, preparada para instalar un remache de collarín según la presente invención;

Las Figuras 5a y 5b son vistas laterales simplificadas de un perno de remache de collarín según la presente invención, con las características de retención del collarín eliminadas en aras de la claridad;

La Figura 5c es una vista lateral simplificada de un collarín de remache de collarín según la presente invención;

10 Las Figuras 6 a 15 muestran etapas de instalación de un remache de collarín según la presente invención, en las que la herramienta, la pieza de trabajo y el remache de collarín están en sección transversal o en sección transversal parcial; y

La Figura 16 muestra una etapa de instalación de una realización alternativa de remache de collarín según la presente invención.

15 Con referencia a las figuras, un remache 2 de collarín según un primer aspecto de la presente invención comprende un perno 4 que comprende una cola 6 de perno y una cabeza 8 de perno, y un collarín 10 que tiene un orificio 12 pasante (Figura 7). Hay provista una parte 36 de bloqueo, que comprende ranuras 18 de bloqueo anulares en la cola 6 de perno, y hay provista una única ranura 20 de tracción entre la parte 36 de bloqueo y la cara 22 de extremo de la cola 6 de perno alejada de la cabeza 8 de perno. Una parte 80 de extremo plana está provista entre las ranuras 18 de bloqueo y la cara 22 de extremo de la cola 6 de perno. La parte 80 de extremo es corta, con relación a la longitud de la parte 36 de bloqueo, y es de un diámetro máximo más pequeño que el diámetro máximo de la parte 36 de bloqueo. En una realización ejemplar, 20 en la que D es el diámetro máximo de la parte 36 de bloqueo, G es el diámetro mínimo de la ranura 20 de tracción (en la realización mostrada en las figuras, el diámetro mínimo de la ranura 20 de tracción está en una parte 28 inferior de ranura) y T es el diámetro máximo de la parte 80 de extremo, se aplica lo siguiente:

$$G = 0,675 D \text{ (y más generalmente está comprendido en el intervalo } 0,50D \text{ a } 0,78D\text{);}$$

$$T = 0,836 D \text{ (y más generalmente está comprendido en el intervalo de } 0,7D \text{ a } 1,0D\text{).}$$

25 Además, en una realización en la que L es la longitud total de la cola 6 de perno sobre la que se extienden la ranura 20 de tracción y la parte 80 de extremo, N es la longitud sobre la que se extiende la parte 80 de extremo y M es la longitud sobre la que se extiende la ranura 20 de tracción, se aplica lo siguiente:

$$L = 0,936D \text{ (y más generalmente está comprendida en el intervalo de } 0,7D \text{ a } 1,2D\text{);}$$

$$M = 0,581 D \text{ (y más generalmente está comprendida en el intervalo de } 0,3D \text{ a } 0,7D\text{);}$$

30 $N = 0,355D \text{ (y más generalmente está comprendida en el intervalo de } 0,26D \text{ a } 0,5D\text{).}$

35 La única ranura 20 de tracción incluye una primera sección 26 ahusada, una segunda sección 30 ahusada (en el que la segunda sección 30 ahusada está más próxima al extremo 22 de cola del perno 6 que la primera sección 26 ahusada), y la parte 28 inferior de ranura, que tiene una un área de sección transversal constante a lo largo de su longitud entre la primera parte 26 ahusada y la segunda parte 30 ahusada, es decir, la parte 28 inferior de ranura es paralela al eje de la cola 6 de perno.

Las Figuras 6 a 15 muestran etapas de instalación sucesivas de un remache 2 de collarín en las aberturas 120, 122 de una pieza de trabajo que comprende miembros 130 y 140 de pieza de trabajo, que incluyen el uso de una herramienta 100 de instalación para asegurar de esta manera los miembros 130 y 140 de pieza de trabajo entre sí.

40 Inicialmente, el perno 4 es insertado manualmente por un operador en las aberturas 120, 122 de los miembros 130, 140 de pieza de trabajo, desde el lado 150 posterior de la pieza de trabajo, tal como se muestra en la Figura 6, hasta que la parte 34 inferior de la cabeza contacta con la superficie 152 posterior de la pieza de trabajo. En esta etapa, parte de la cola 6 de perno sobresale desde el lado 160 frontal de la pieza de trabajo. A continuación, el collarín 10 es encajado a mano en el extremo sobresaliente de la cola 9 de perno, desde el lado 160 frontal de la pieza de trabajo, tal como se muestra en la Figura 7.

45 Después de que el collarín 10 ha sido encajado en el perno 4, el collarín 10 es retenido positivamente en un estado de montaje inicial (o una posición acoplada) en el perno 4. Este acoplamiento positivo se consigue mediante una característica 24 de retención. En la realización, tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, la característica 24 de retención es una característica de tipo "empuje-y-giro", que comprende una ranura 56 axial poco profunda provista en la cola 6 de

perno y una lengüeta 52 provista en el orificio 12 pasante del collarín 10. La ranura 50 axial permite que la lengüeta 52 pase hacia abajo a la primera ranura 18 de bloqueo de la parte 36 de bloqueo; a continuación, el collarín se hace girar 180°, causando de esta manera que la lengüeta 52 se acople con la primera ranura 18 de bloqueo. En la Figura 2, la característica 24 de retención se muestra en una posición acoplada. En aras de la claridad, no se muestra una característica 24 de retención en las figuras de la secuencia de instalación.

La característica 24 de retención proporciona un grado de fuerza de retención suficiente para mantener el collarín en el perno hasta que la herramienta de instalación es usada para la siguiente etapa de instalación. Cuando la herramienta de instalación es accionada, la fuerza de retención es superada por la carrera de compresión de la herramienta de instalación y es suficientemente débil para no influir negativamente sobre la acción de compresión del collarín 10 durante la instalación en la pieza de trabajo.

A continuación, el remache 2 de collarín es instalado en la pieza de trabajo mediante el uso de la herramienta 100 de instalación. La herramienta 100 de instalación incluye una pinza 102 dividida (Figuras 10 a 14), rodeada por una pieza 108 de boquilla.

Hay provisto un émbolo 104 de muelles (Figura 11 a 14) que tiene una punta 114 redondeada (mostrada más claramente en las Figuras 11b y 11c) dentro de la herramienta 100 de instalación, que se acopla con un rebaje 32 con hoyuelos provisto en la cara 22 de extremo del perno de remache de collarín. El émbolo es presionado por la cara 22 de extremo del perno 6 de remache de collarín cuando la cola 6 de perno es introducida en la pinza 102 abierta. El acoplamiento del émbolo 104 en el rebaje 32 con hoyuelos asegura que la cola del perno está en la posición correcta dentro de la herramienta 100 de instalación, es decir, que no está inclinada en un ángulo inaceptable con relación al eje de la herramienta. La depresión del émbolo 104 permite al operador iniciar la instalación del remache 2 de collarín. De esta manera, se evita una operación insegura de la herramienta con una cola de perno posicionada incorrectamente dentro de la pinza de la herramienta o sin perno y, de esta manera, un mayor riesgo de atrapamiento para el operador.

Al accionar la herramienta 100 de instalación, mediante un pistón 106 hidráulico (mostrado en la Figura 1) ejerce una fuerza de tracción creciente sobre la pinza 102, arrastrando de esta manera la pinza 102 al interior de la herramienta 100 y ejerciendo de esta manera una fuerza de tracción sobre la cola 6 a través de la ranura 20 de tracción. Cuando la pinza 102 es arrastrada al interior de la herramienta 100, la parte 112 yunque ahusada de la pieza 108 de boquilla causa que la pinza 102 se cierre alrededor del extremo de la cola 6 de perno y que un reborde 110 interno de la pinza 102 se acople con la única ranura 20 de tracción, en la superficie de contacto proporcionada por la segunda sección 30 ahusada. En la realización ilustrada en la presente memoria, el reborde 110 interno de la pinza 102 tiene una forma complementaria a al menos parte de la de la ranura 20 de tracción, es decir, complementaria a la parte 28 inferior de la ranura y la segunda sección 30 cónica de la ranura 20 de tracción, por lo tanto, la pinza 102 se acopla a la parte 28 inferior de ranura plana y la segunda sección 30 cónica.

La fuerza de tracción que se aplica a la pinza 20 mediante el pistón 106 hidráulico se es transferida a la cola 6 de perno a través de la superficie de contacto proporcionada por la parte 30 ahusada de la ranura 20 de tracción. Por lo tanto, cuando la pinza 20 es arrastrada al interior de la herramienta 100, la cola 6 de perno es arrastrada también hacia la herramienta 100.

Posteriormente, a medida que la pinza 102 es arrastrada adicionalmente hacia el interior de la herramienta 100 por el pistón hidráulico, la parte 112 de yunque de la pieza 108 de boquilla entra en contacto con el collarín 10, y el collarín 10 es empujado progresivamente por el yunque 112, en la dirección de la cabeza 8 del perno. Los miembros 130, 140 de pieza de trabajo son empujados uno hacia el otro, cerrando cualquier espacio entre los mismos, y se aplica una carga de sujeción a la pieza de trabajo. A medida que aumenta la fuerza aplicada por la herramienta 100, la parte 112 de yunque comprime gradualmente el collarín 10 hacia abajo al interior de las ranuras 18 de bloqueo de la cola 6 de perno, es decir, el material del collarín 10 es forzado al interior de las ranuras 18 de bloqueo.

La fuerza aplicada por la herramienta y, de esta manera, también la compresión del collarín 10 en las ranuras 18 de bloqueo, se detiene cuando la fuerza alcanza un valor máximo preestablecido. A continuación, el pistón 106 hidráulico vuelve a su posición de pre-accionamiento y la parte 112 de yunque se retrae desde el collarín 10 totalmente comprimido. Cuando el collarín 10 ha sido completamente comprimido sobre la cola 6 de perno, el collarín está fijado de manera segura al perno 4 y los dos componentes no pueden separarse accidentalmente.

En la realización descrita anteriormente, el extremo de la cola 6 de perno no se rompe durante la instalación del remache 2 de collarín en una pieza de trabajo. Sin embargo, en la realización alternativa del remache 2' de collarín mostrado en la Figura 16, la parte 80' de extremo de la cola 6' de perno se rompe durante la instalación, como resultado de que la única ranura 20' de tracción es más profunda que la ranura 20 de tracción de la primera realización, es decir, la primera sección 26' ahusada y la segunda sección 30' son más pronunciadas que las de la primera parte (y como resultado, la parte 28' inferior de ranura tiene un diámetro menor). Por lo tanto, la ranura de tracción actúa como ranura de rotura. En esta realización, la herramienta de instalación aplica una fuerza de tracción a la cola 6' del perno hasta que la cola del perno se

- 5 rompe en la ranura 20 de rotura/ranura de tracción. La parte 80' de perno rota es expulsada desde la herramienta 100 de instalación después del ciclo de instalación. En esta realización, es posible que la forma del reborde 110 interno de la pinza 102 (no mostrada en la Figura 16) no corresponda a la de la ranura 20' de tracción, sin embargo, la fuerza de la herramienta seguirá siendo transferida a la cola 6' a través de la superficie de contacto proporcionada por la sección 30' ahusada.
- En una realización adicional (no mostrada ni reivindicada), la superficie de contacto puede estar formada por una característica alternativa de la ranura de tracción, por ejemplo un saliente, que proporciona una superficie de contacto a 90° con el eje de la cola 6 de perno.
- 10 De manera alternativa, la característica 24 de retención puede comprender una rosca 54 de tornillo helicoidal corta (mostrada en la Figura 2a) provista sobre una sección de la cola 6" de perno adyacente a la ranura 20 de tracción, y una rosca de tornillo, hélice o lengüeta corta correspondiente provista en el orificio 12 pasante del collarín 10 en cuyo interior se acopla la rosca del tornillo de la parte de bloqueo. Debido a que el collarín 10 se comprimirá de manera predominante o completa en las ranuras 18 de bloqueo anulares más allá, no hay riesgo de desenroscar el collarín y la cola 6 del perno.
- 15 En una realización alternativa adicional, la característica 24 de retención podría comprender un reborde o anillo elastomérico, provisto en el orificio 12 pasante del collarín 10 o en las ranuras 18 de bloqueo de la cola 6 del perno.
- 20 En realizaciones alternativas, puede proporcionarse una ranura de tracción que tiene un perfil diferente, por ejemplo, que sólo está constituida por las dos secciones 26 y 30 cónicas y que no tiene una parte 28 inferior de ranura paralela, es decir, una parte inferior de ranura que tiene un área de sección transversal constante a lo largo de su longitud. Un ejemplo de una ranura 20" de tracción que tiene una forma alternativa se muestra en la Figura 2a. De manera similar, el perfil de forma y la forma de la pinza 102 de la herramienta de instalación también pueden ser diferentes. Más específicamente, la forma del reborde 110 interno de la pinza 102 puede no corresponder parcialmente con la de la ranura 20 de tracción, sin embargo, todavía habrá contacto entre el reborde 110 interno de la pinza 102 y una parte ahusada de la ranura de tracción.
- 25 La parte 80 de extremo de la cola 6 de perno puede tener también un perfil diferente, tal como una parte 80" de extremo alternativa mostrada en la Figura 2a.

REIVINDICACIONES

1. Remache (2, 2', 2'') de collarín que comprende un collarín (10) y un perno (4), en el que el perno (4) comprende una cabeza (8) de perno y una cola (6) de perno adaptada para ser insertada a través de aberturas (120, 122) alineadas en los miembros (130, 140) de pieza de trabajo, en el que la cola (6) de perno comprende:
- 5 una parte (36) de bloqueo que comprende ranuras (18) de bloqueo, sólo una única ranura (20, 20', 20'') de tracción, en el que la única ranura (20, 20', 20'') de tracción está provista entre la parte (36) de bloqueo y una cara (22) de extremo de la cola (6) de perno alejada de la cabeza (8) de perno, y una parte (80, 80') de extremo provista entre la única ranura (20, 20', 20'') de tracción y la cara (22) de extremo;
- 10 en el que el collarín (10) está adaptado para ser elevado sobre las ranuras (18) de bloqueo y comprimido en las ranuras (18) de bloqueo,
- 15 caracterizado por que la única ranura (20, 20', 20'') de tracción incluye una primera sección (26) ahusada, una segunda sección (30) ahusada y una parte plana (28) entre la primera sección (26) ahusada y la segunda sección (30) ahusada, en el que la parte plana tiene un área de sección transversal constante a lo largo de su longitud, en el que una de las partes (26, 30) ahusadas de la única ranura (20, 20', 20'') de tracción proporciona una superficie de contacto.
2. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1, en el que la longitud combinada de la única ranura (20, 20', 20'') de tracción y la parte (80, 80') de extremo es más corta que la parte (36) de bloqueo, y tiene un diámetro máximo que es menor que un diámetro máximo de la parte (36) de bloqueo.
- 20 3. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1, en el que la relación del diámetro mínimo de la única ranura (20, 20', 20'') de tracción al diámetro máximo de la parte (36) de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,50 a 0,78.
4. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1, en el que la relación del diámetro máximo de la parte (80) de extremo al diámetro máximo de la parte (36) de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,7 a 1,0.
- 25 5. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1, en el que la relación de la longitud total de la cola (6) de perno sobre la cual se extienden la única ranura (20, 20', 20'') de tracción y la parte (80) de extremo al diámetro máximo de la parte (36) de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,7 a 1,2.
6. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1, en el que la relación de la longitud de la cola (6) de perno sobre la que se extiende la única ranura (20, 20', 20'') de tracción al diámetro de la parte (36) de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,3 a 0,7.
- 30 7. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1, en el que la relación de la longitud de la cola (6) de perno sobre la cual se extiende la parte (80, 80') de extremo al diámetro máximo de la parte (36) de bloqueo está comprendida en el intervalo de 0,26 a 0,5.
8. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1, que comprende además una característica (24) de retención para retener el collarín (10) en una posición de montaje inicial en el perno (4).
- 35 9. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 8, en la que la característica (24) de retención comprende una rosca de tornillo helicoidal provista sobre una sección de la parte (36) de bloqueo adyacente a la única ranura (20, 20', 20'') de tracción, y hay una rosca de tornillo, hélice o lengüeta correspondiente provista en el orificio pasante del collarín (10) en la que se acopla la rosca helicoidal provista en la parte (36) de bloqueo.
- 40 10. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 8, en el que la característica (24) de retención comprende una ranura (56) axial poco profunda o plana provista en la cola (6) de perno, que permite que una lengüeta (52) provista en el orificio pasante del collarín (10) pase hacia abajo a una primera ranura (18) de bloqueo de la parte (36) de bloqueo, en cuyo interior la lengüeta (52) de collarín puede ser girada para acoplarse, en un movimiento de tipo "empuje-y-giro".
- 45 11. Remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 8, en el que la característica (24) de retención comprende un reborde o anillo elastomérico, provisto en el orificio pasante del collarín (10) o en las ranuras (18) de bloqueo de la cola (6) de perno.
12. Un procedimiento para instalar un remache (2, 2', 2'') de collarín según la reivindicación 1 en una pieza de trabajo que comprende unos miembros de pieza de trabajo perforados para asegurar de esta manera los miembros de pieza de trabajo entre sí, usando una herramienta (100) de instalación que comprende un pistón (106)

hidráulico, una pinza (102) rodeada por una pieza (108) de boquilla provista de una parte (112) de yunque ahusada,

en el que el procedimiento comprende las etapas de:

- 5 insertar el perno (4) en las aberturas de las piezas de trabajo desde un lado posterior de la pieza de trabajo hasta que la parte inferior de la cabeza (8) de perno contacta con un lado posterior de la pieza de trabajo y la cola (6) de perno sobresale parcialmente desde un lado frontal de la pieza de trabajo,
- 10 encajar el collarín (10) en el extremo sobresaliente de la cola (6) de perno desde el lado frontal de la pieza de trabajo,
- 10 accionar la herramienta (100) aplicando de esta manera una fuerza de tracción a la pinza (102), de manera que la parte (112) de yunque ahusada de la pieza (108) de boquilla cause que la pinza (102) se cierre y, por lo tanto, acople la superficie de contacto de la única ranura (20, 20', 20'') de tracción, aplicando de esta manera una fuerza de tracción a la cola (6) de perno a través de la única ranura (20, 20', 20'') de tracción,
- 15 y posteriormente causar que el collarín (10) sea empujado hacia los miembros de pieza de trabajo para, de esta manera, juntar los miembros de pieza de trabajo,
- 15 y posteriormente causar que la parte (112) de yunque de la pieza (108) de boquilla aplique una fuerza al collarín (10) para comprimir gradualmente de esta manera el collarín (10) en las ranuras (18) de bloqueo de la cola (6) de perno.
- 20 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que la fuerza aplicada por la herramienta (100) es interrumpida cuando la fuerza alcanza un valor máximo preestablecido, en el que la parte (112) de yunque se retrae desde el collarín (10).
14. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que la fuerza aplicada por la herramienta (100) es interrumpida cuando una parte de la cola (6) de perno se rompe en la ranura de rotura formada por la única ranura (20, 20', 20'') de tracción.
- 25 15. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el remache (2, 2', 2'') de collarín comprende además una característica (24) de retención de manera que después de que el collarín (16) ha sido encajado en el perno (4), y antes de que se use la herramienta (100) de instalación para instalar el remache (2, 2', 2'') de collarín en la pieza de trabajo, el collarín (10) se mantiene en el perno (4) en un estado de montaje inicial.

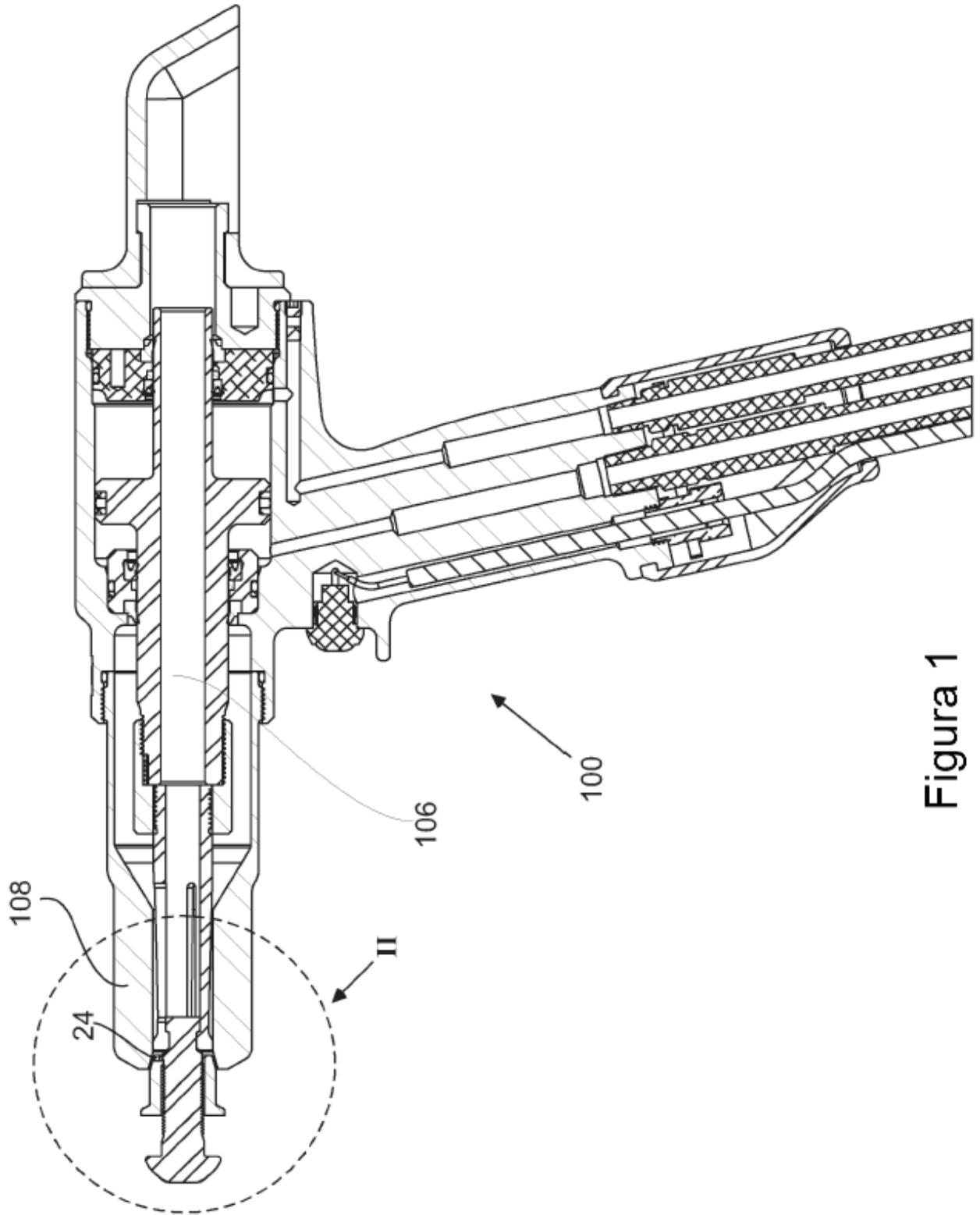
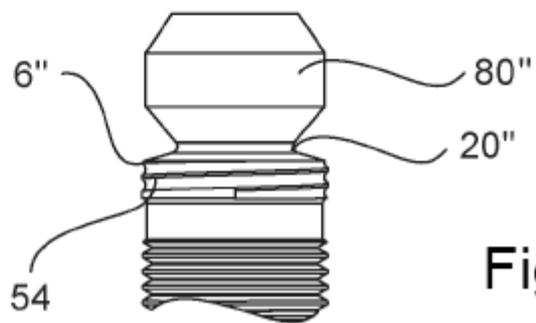
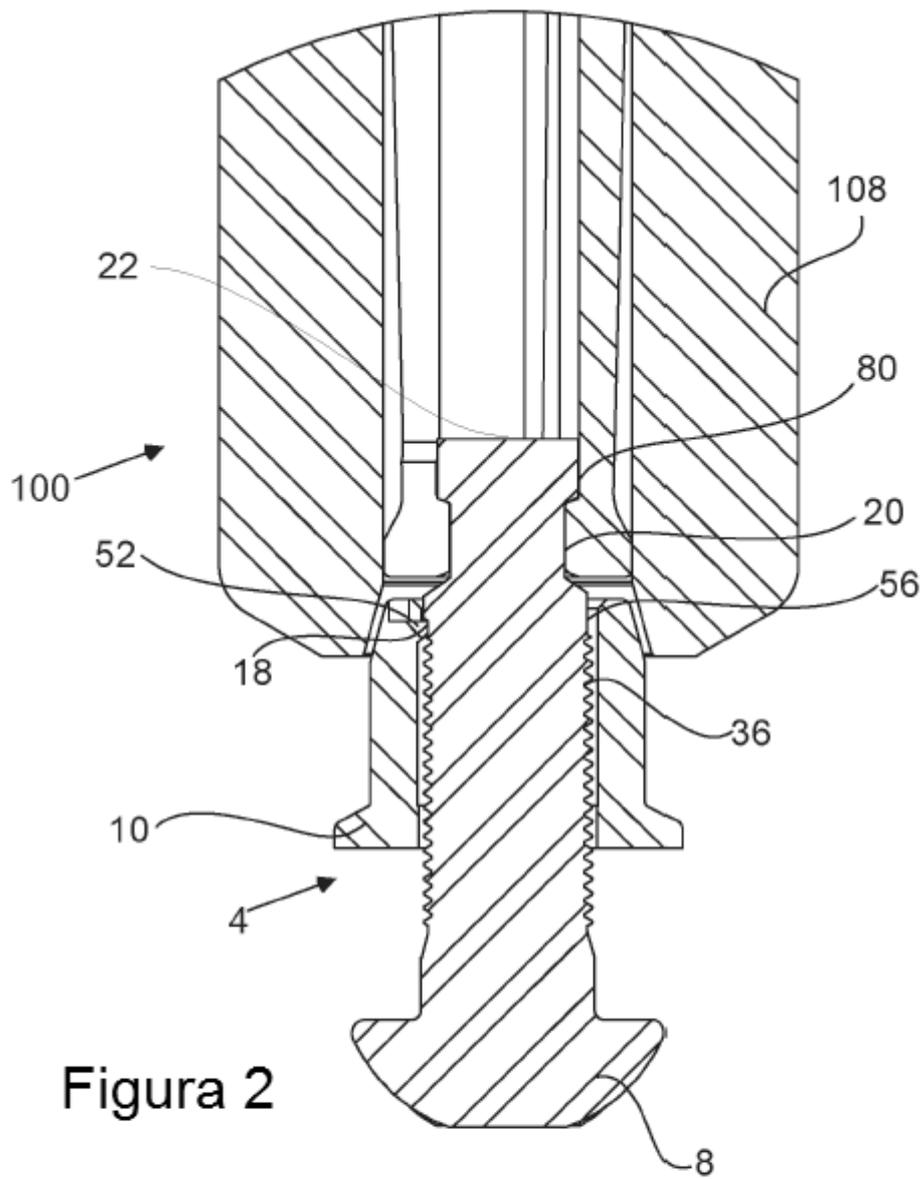


Figura 1



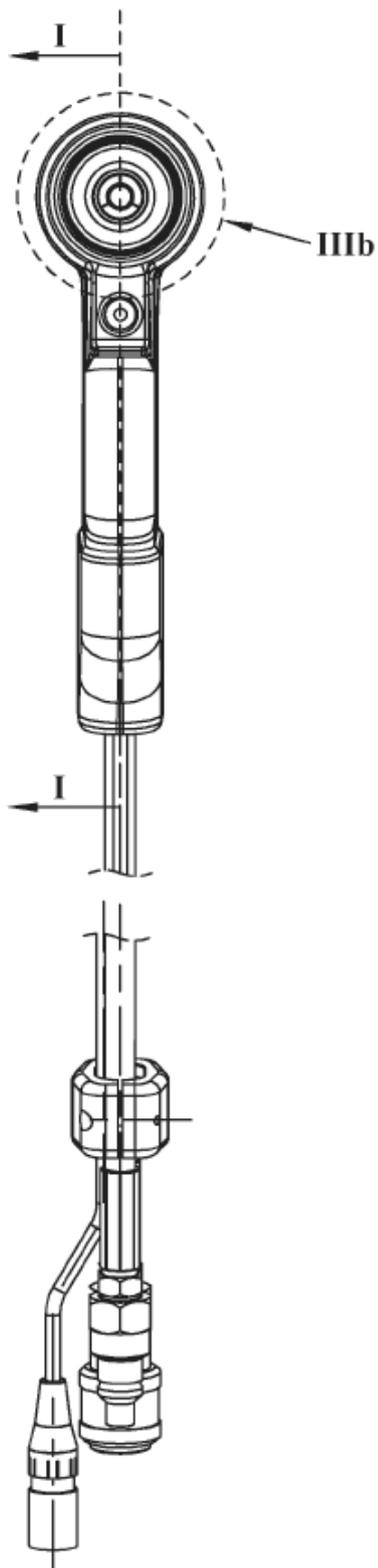


Figura 3a

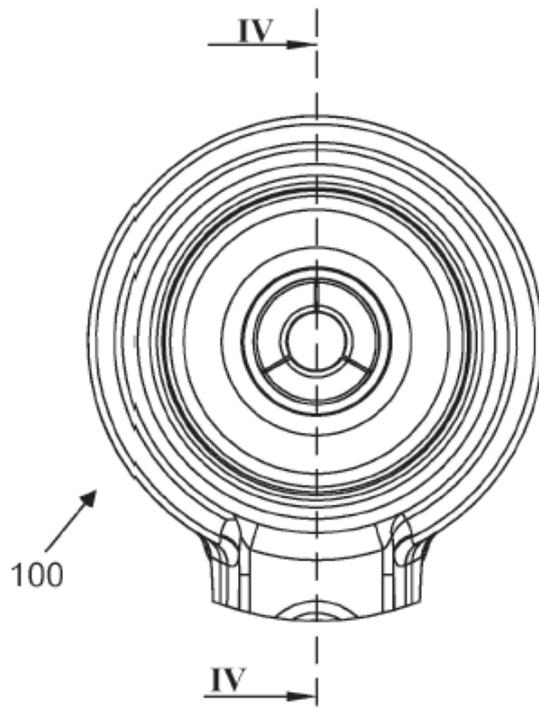


Figura 3b

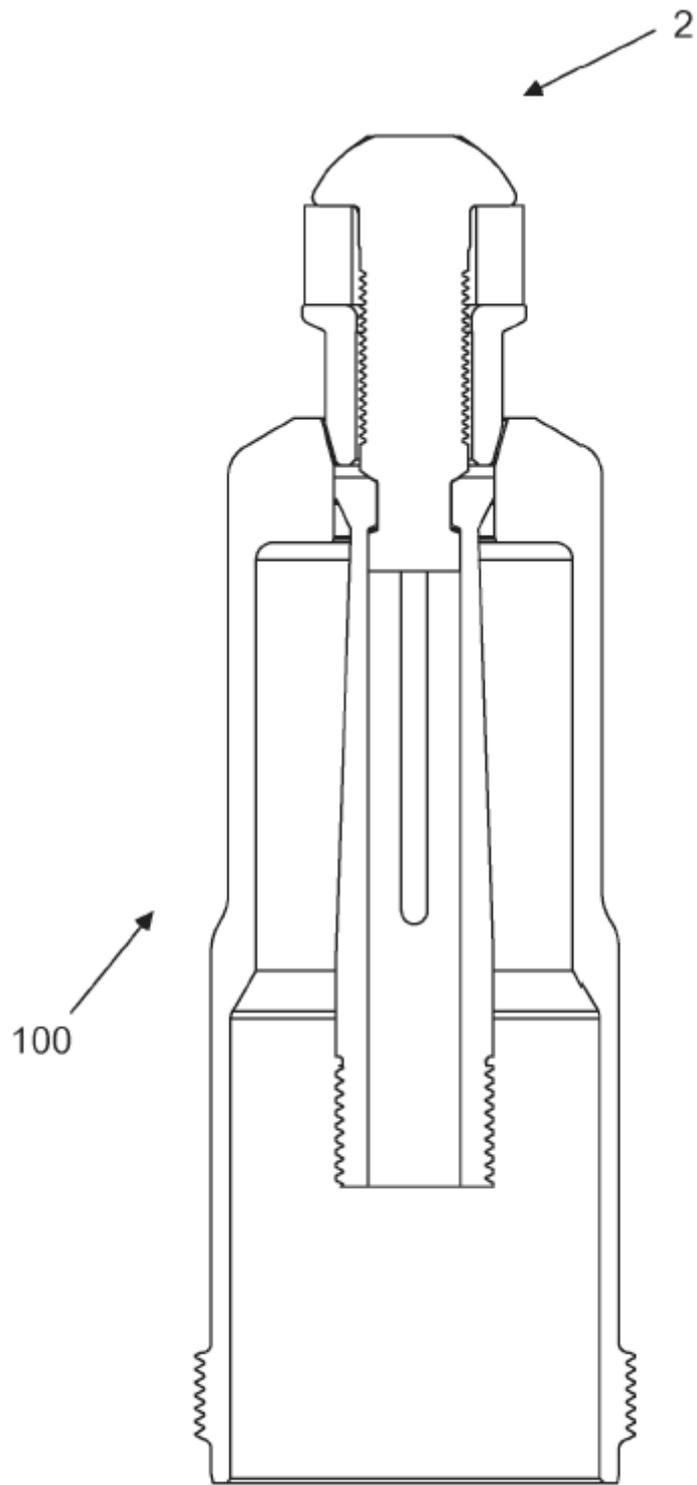


Figura 4

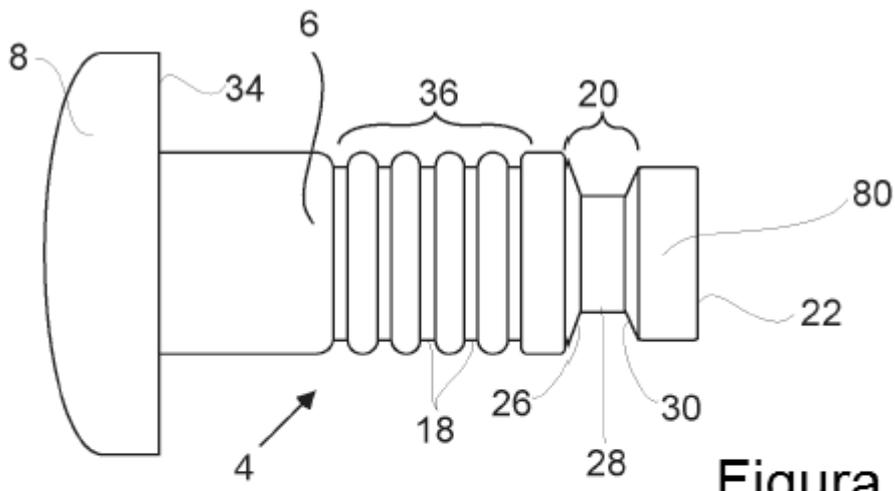


Figura 5a

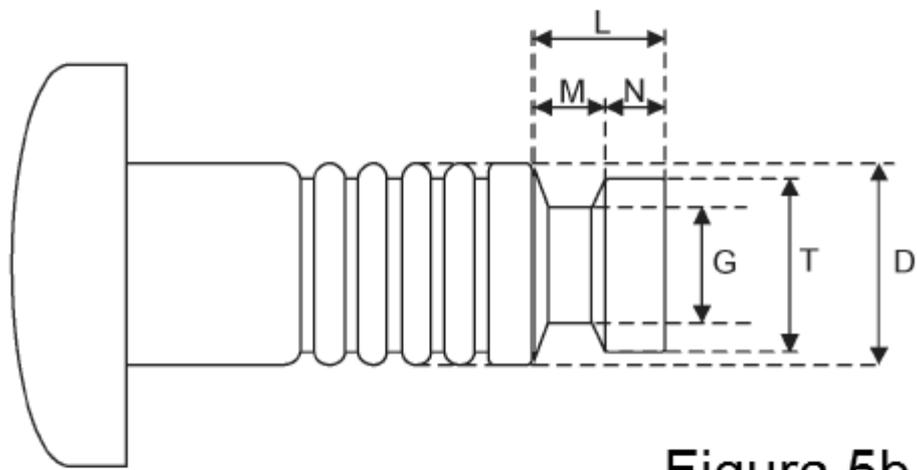


Figura 5b

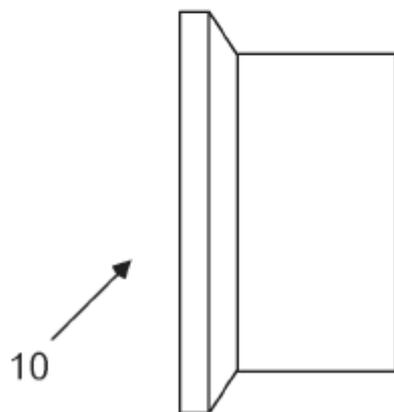


Figura 5c

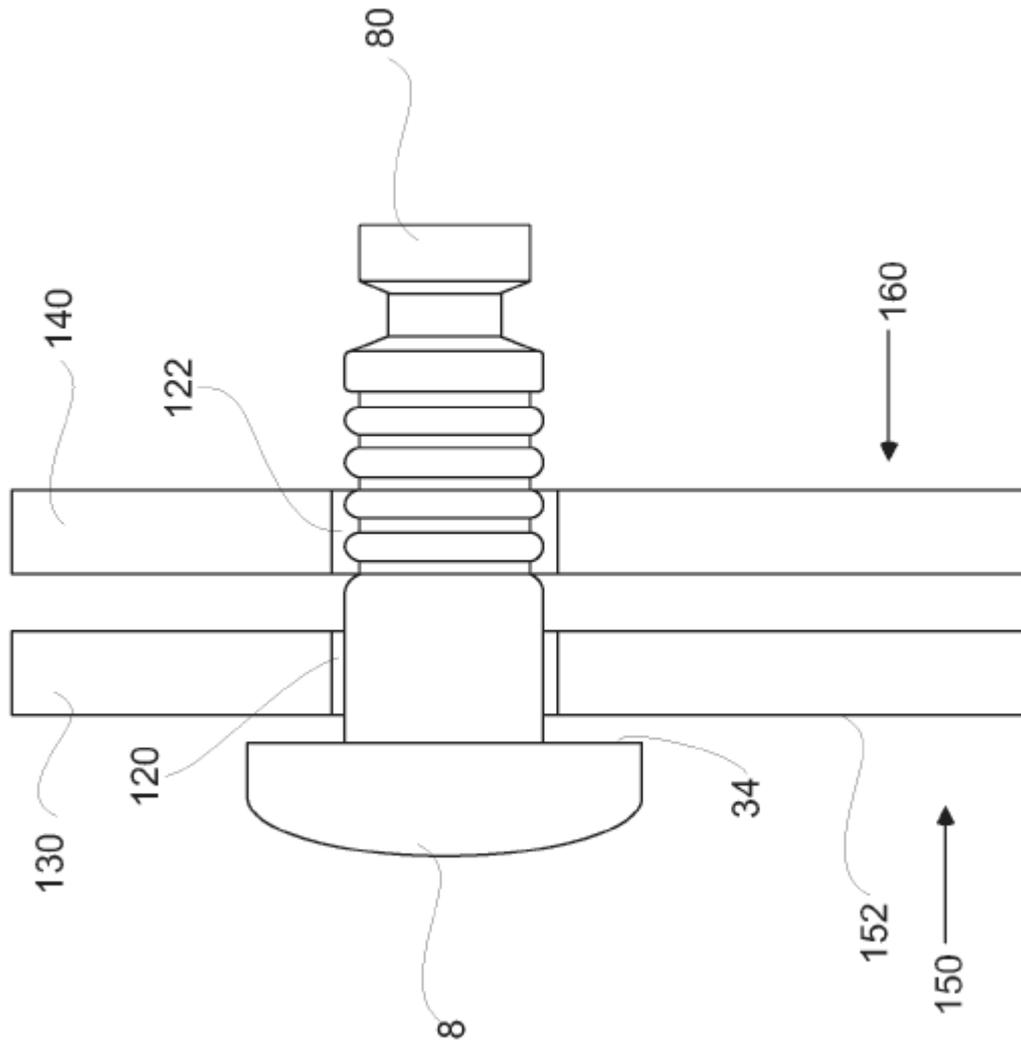


Figura 6

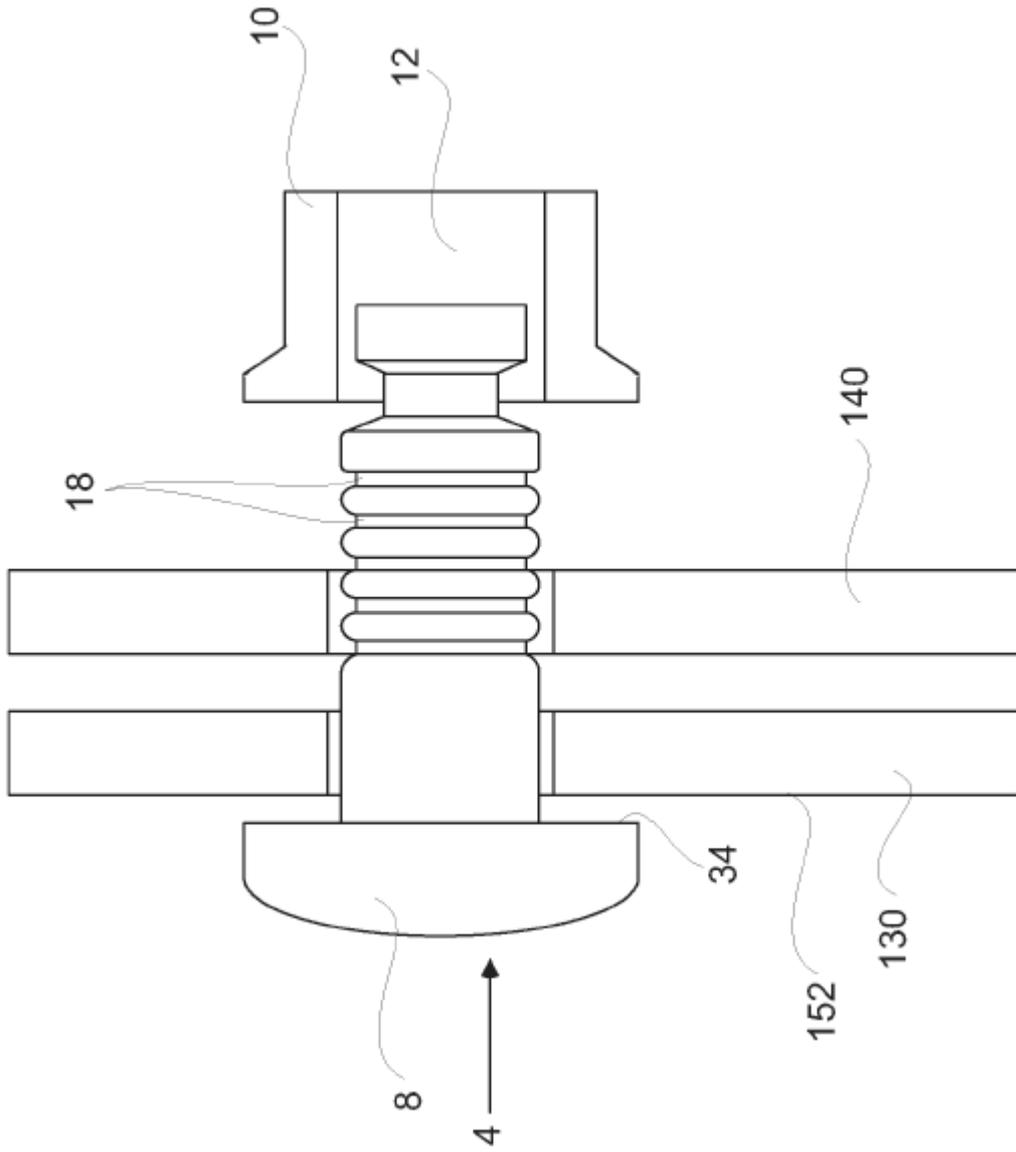


Figura 7

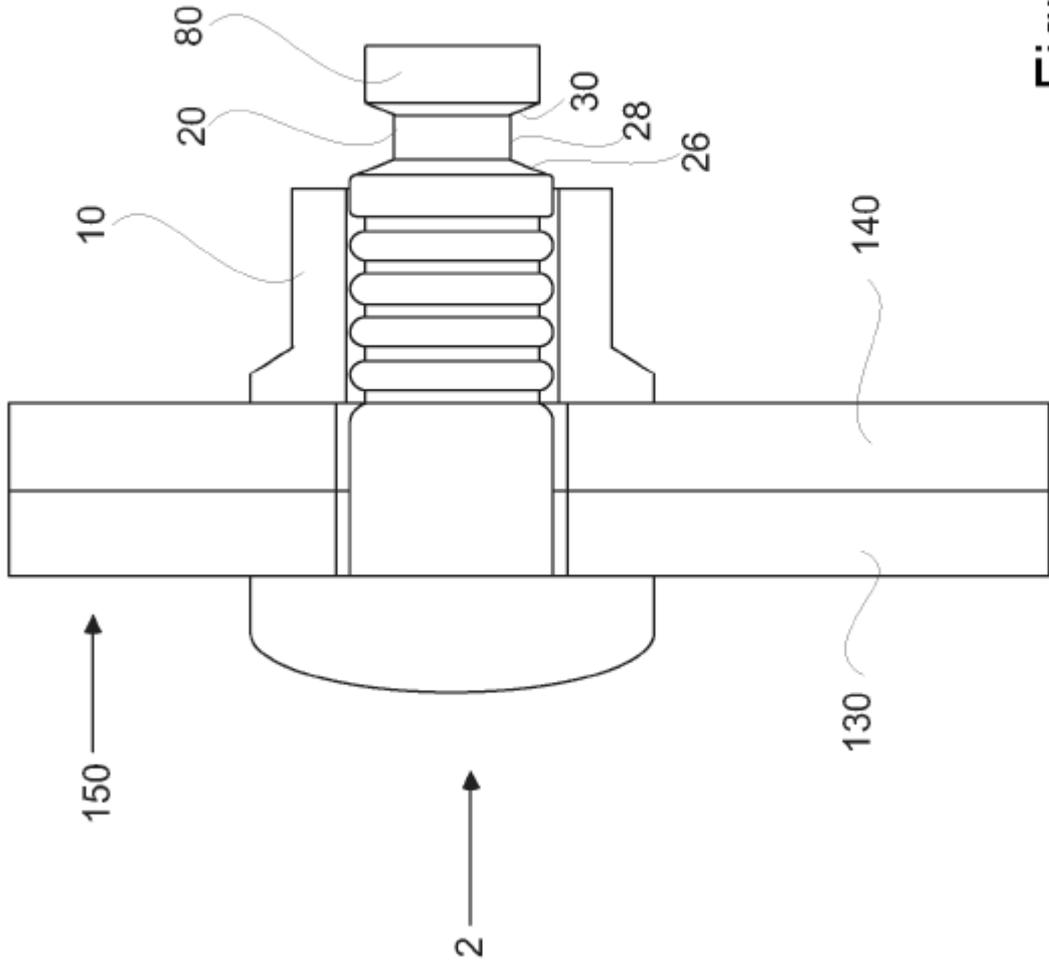


Figura 8

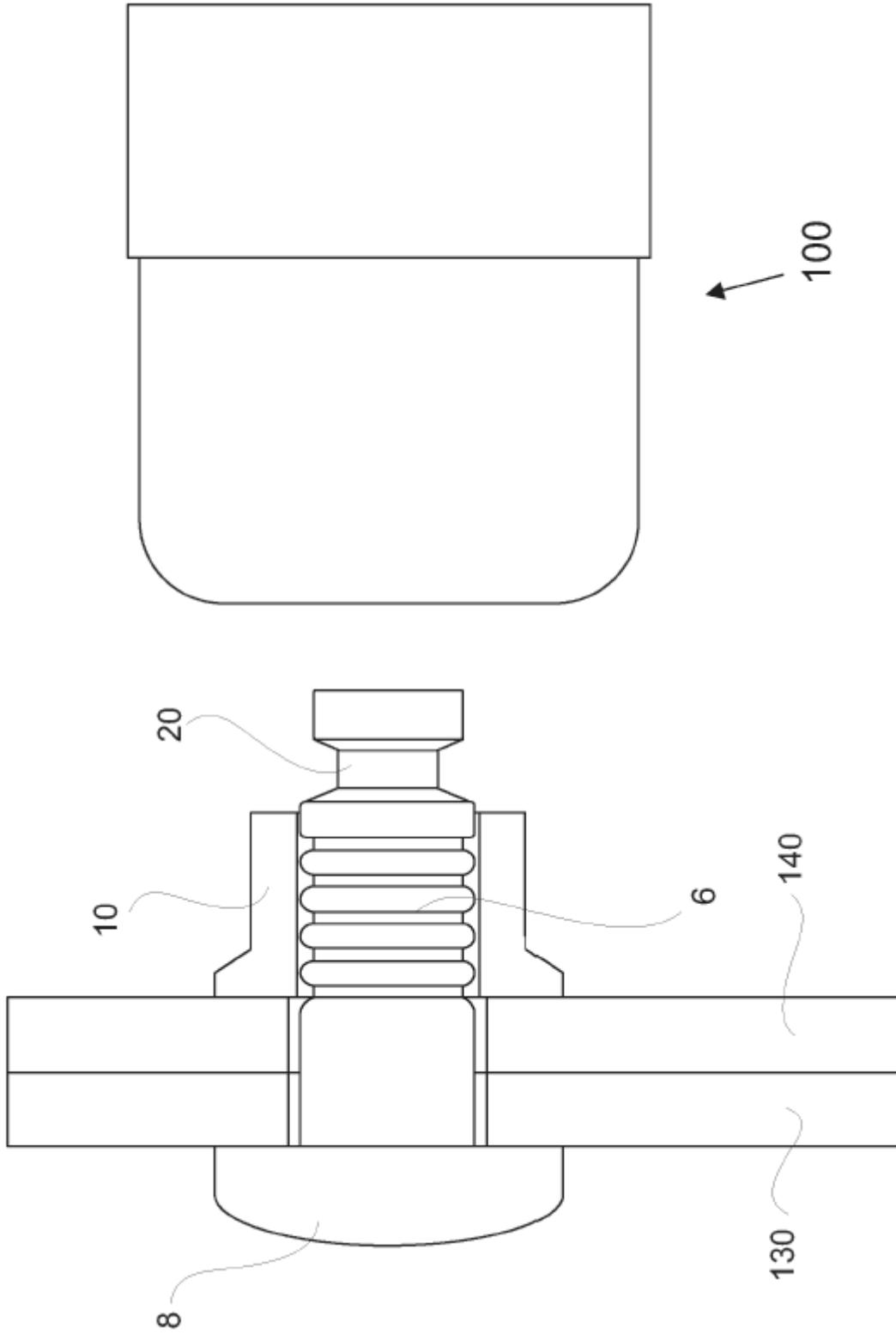


Figura 9

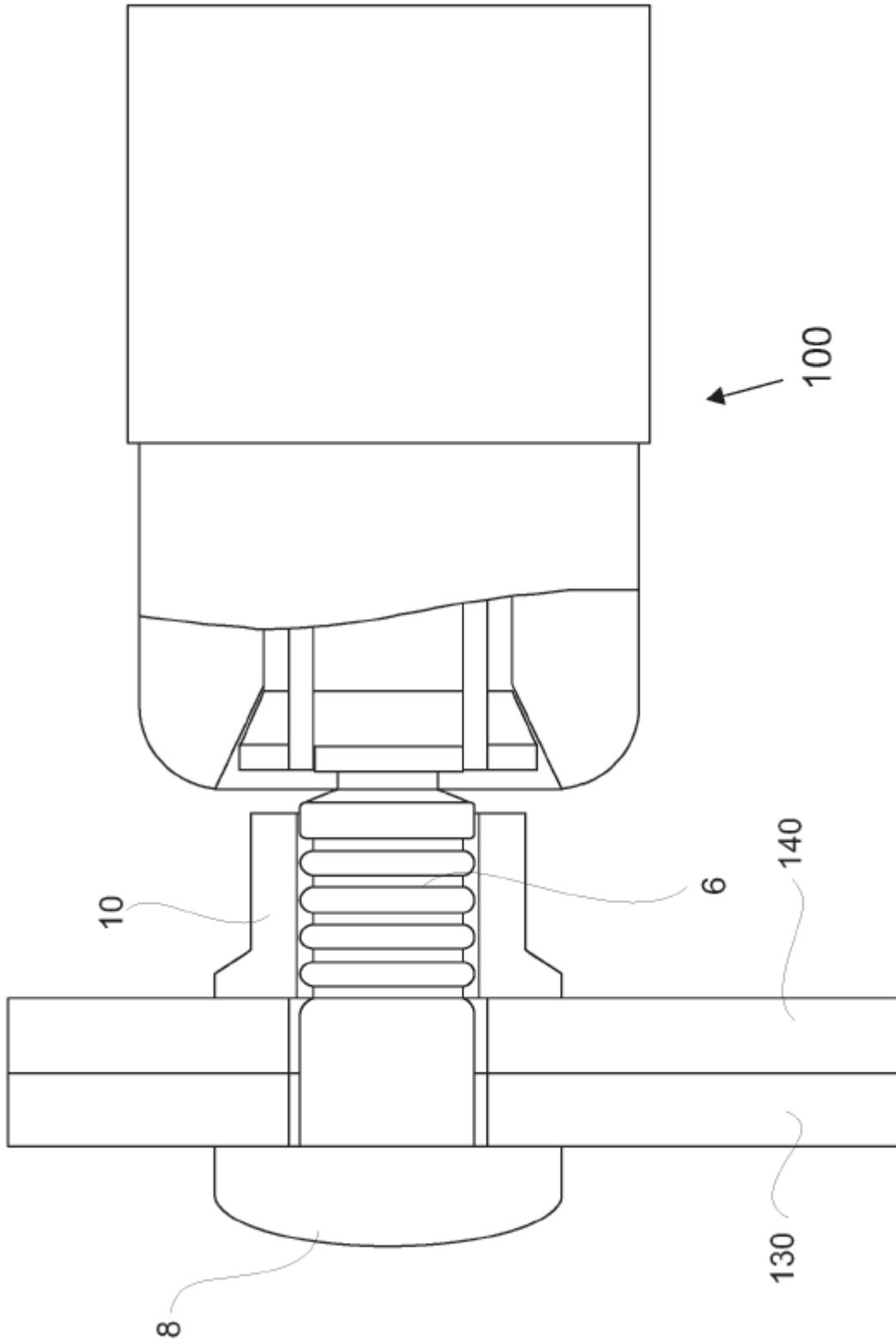


Figura 10

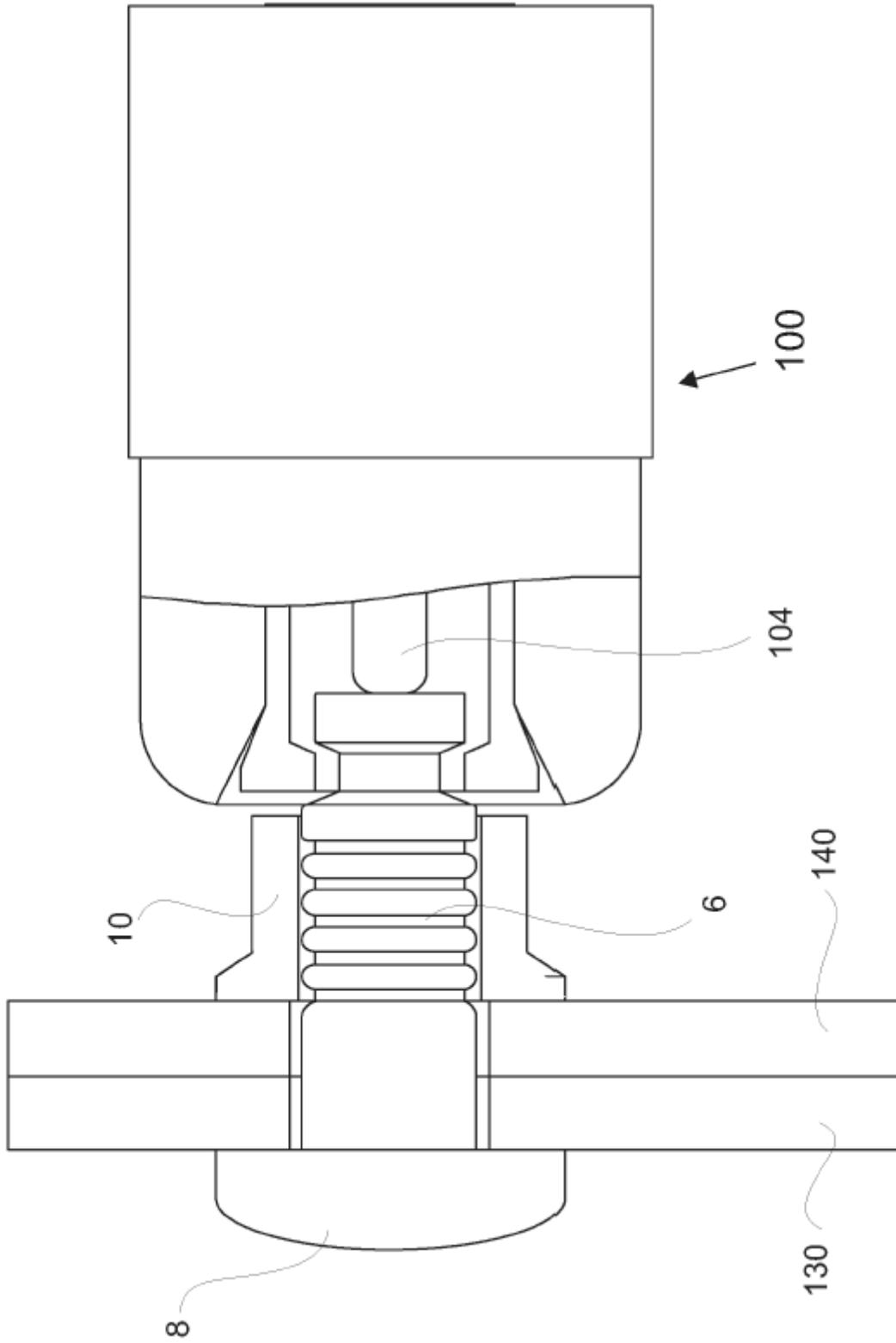


Figura 11a

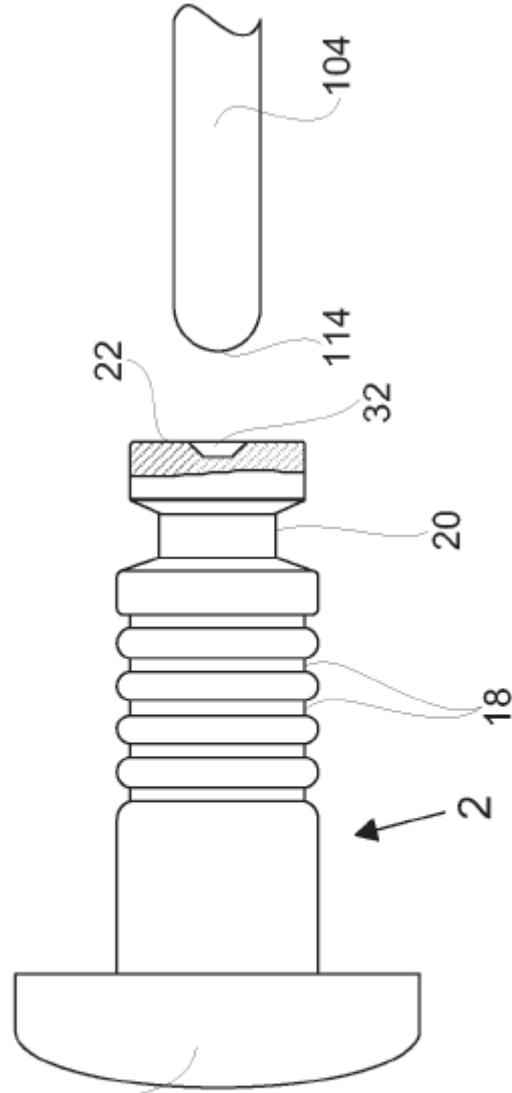


Figura 11b

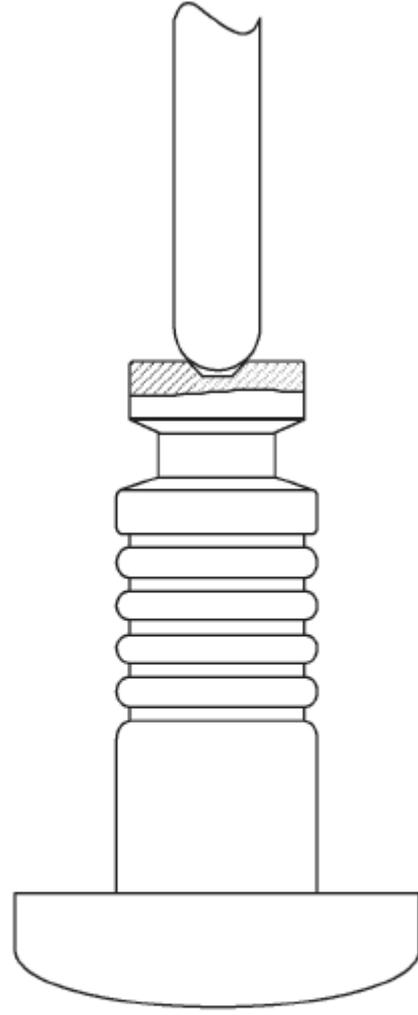


Figura 11c

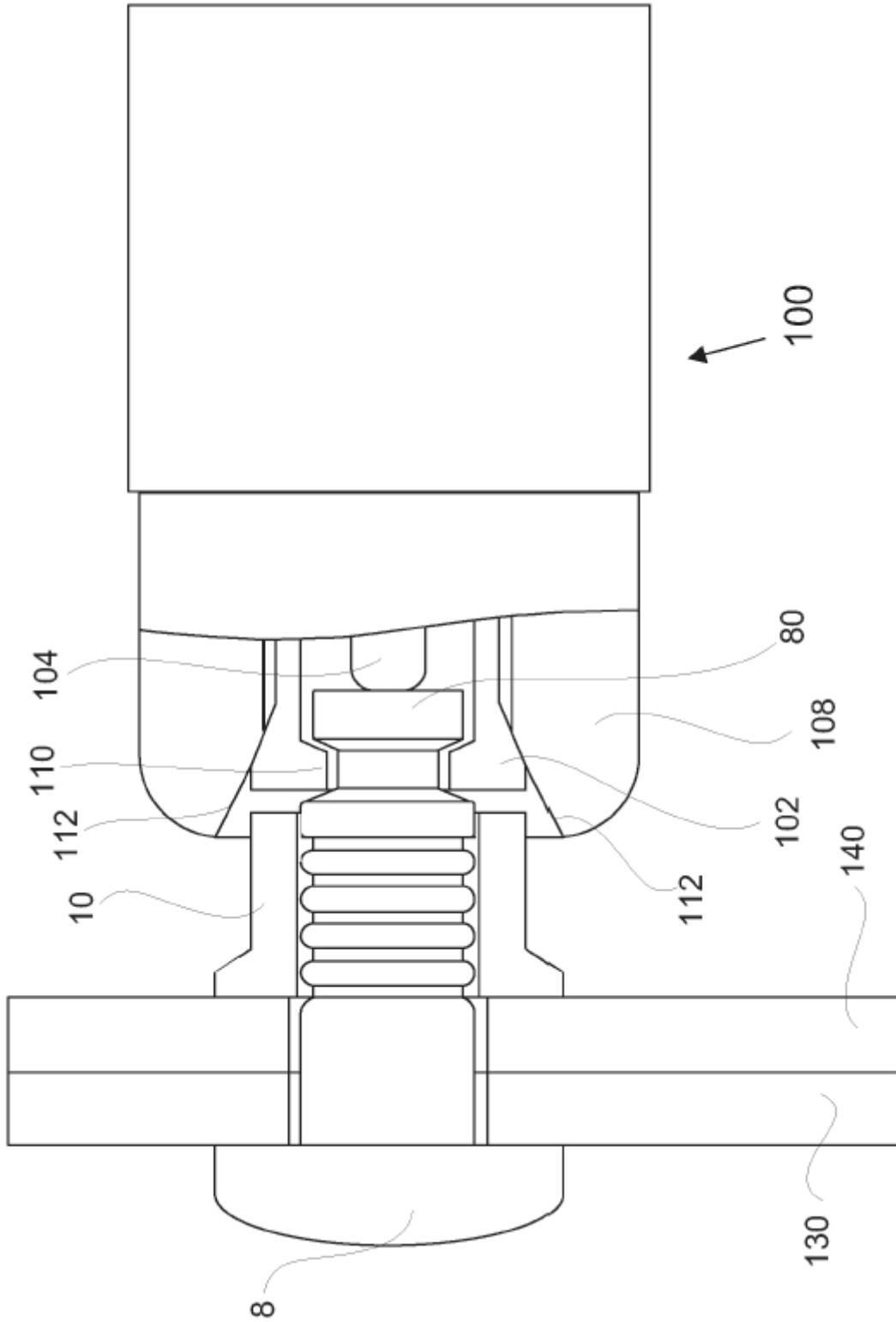


Figura 12

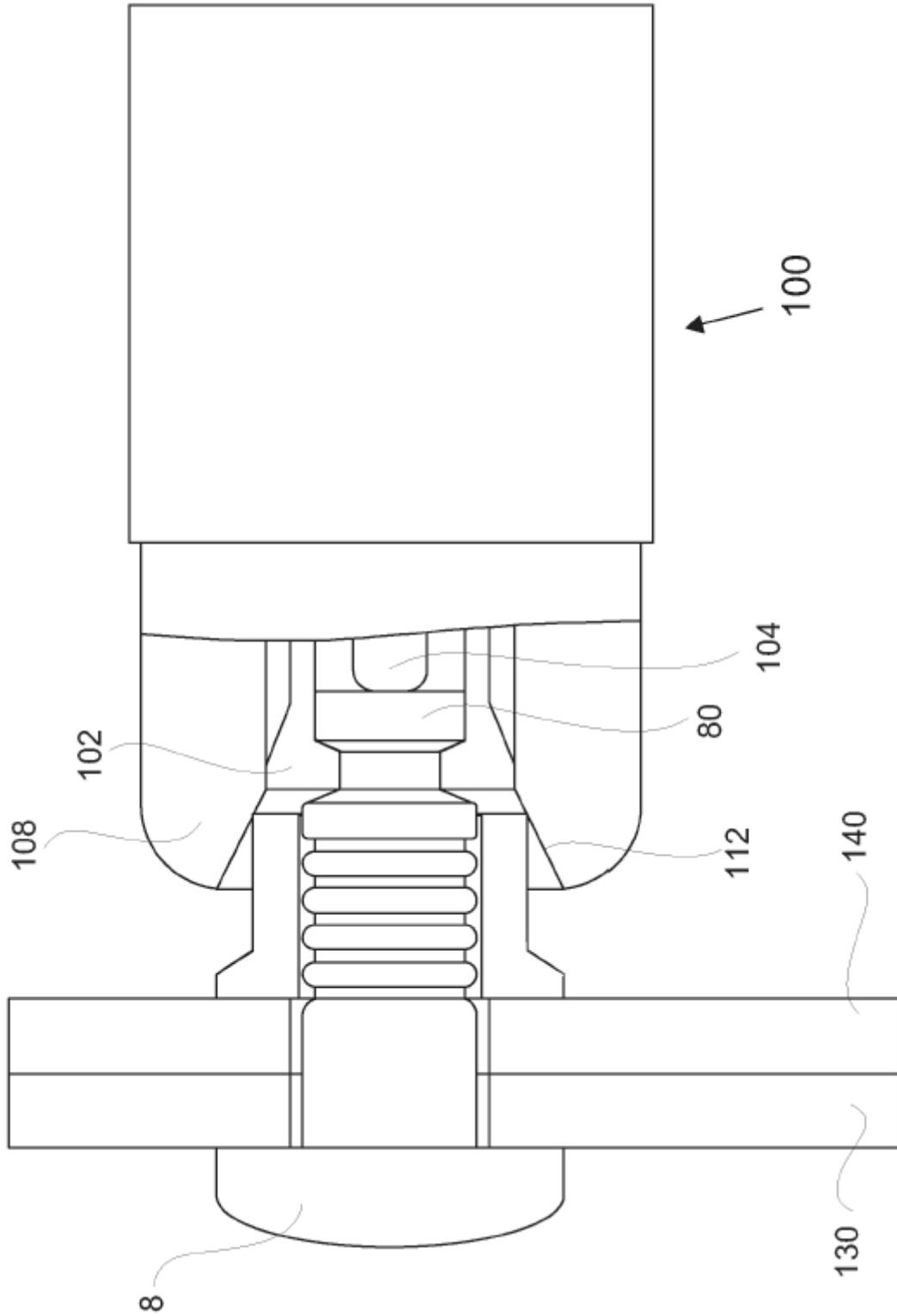


Figura 13

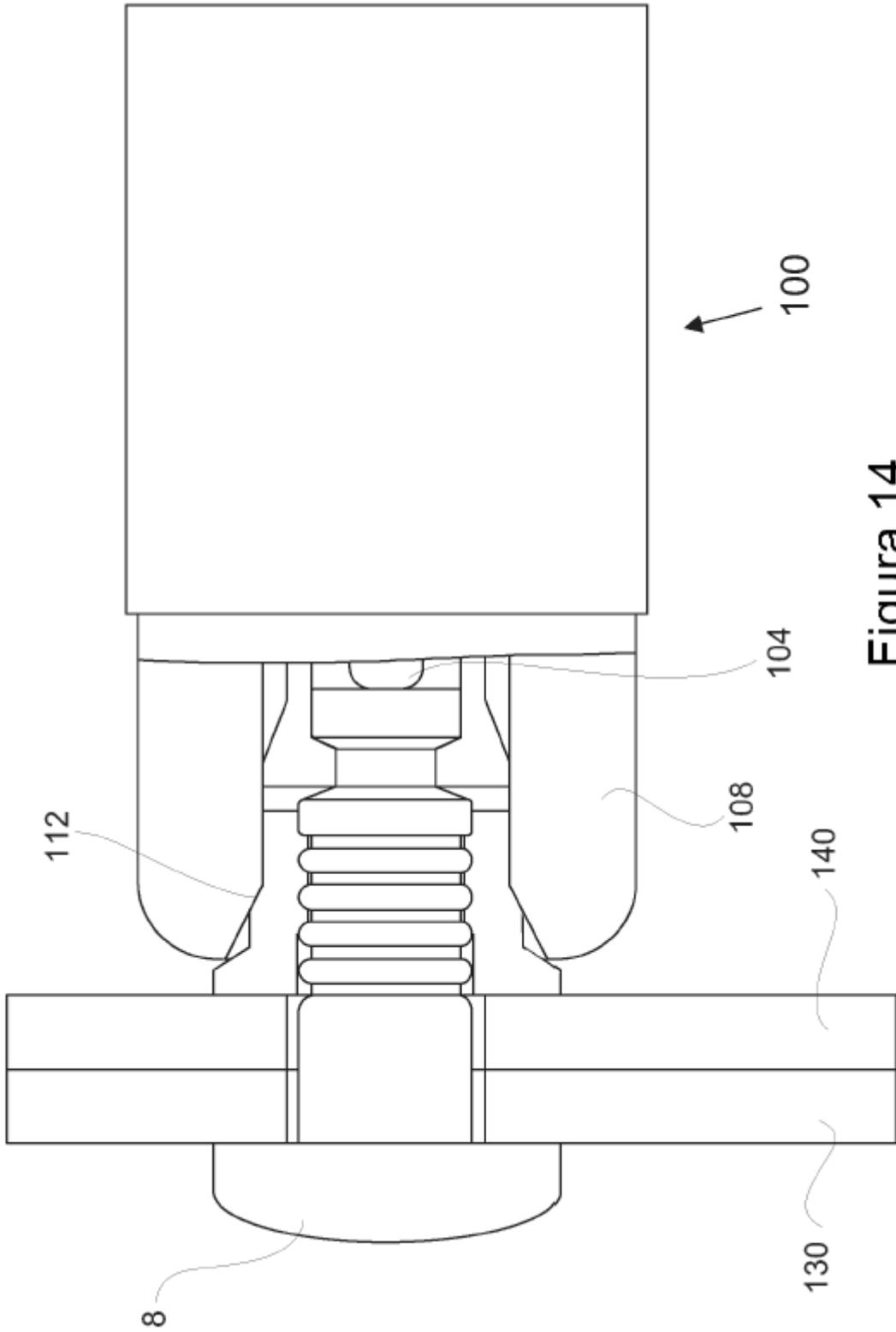


Figura 14

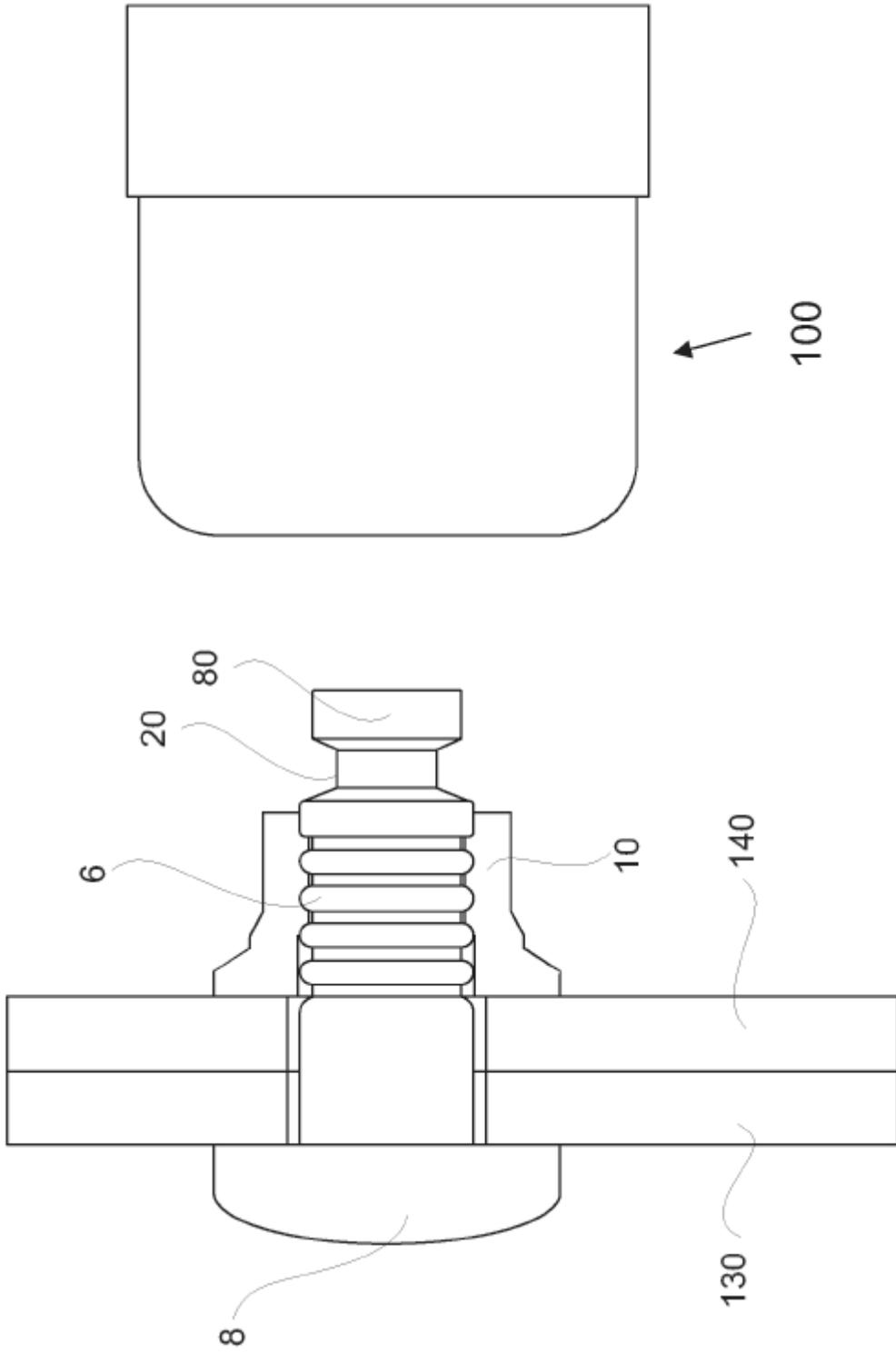


Figura 15

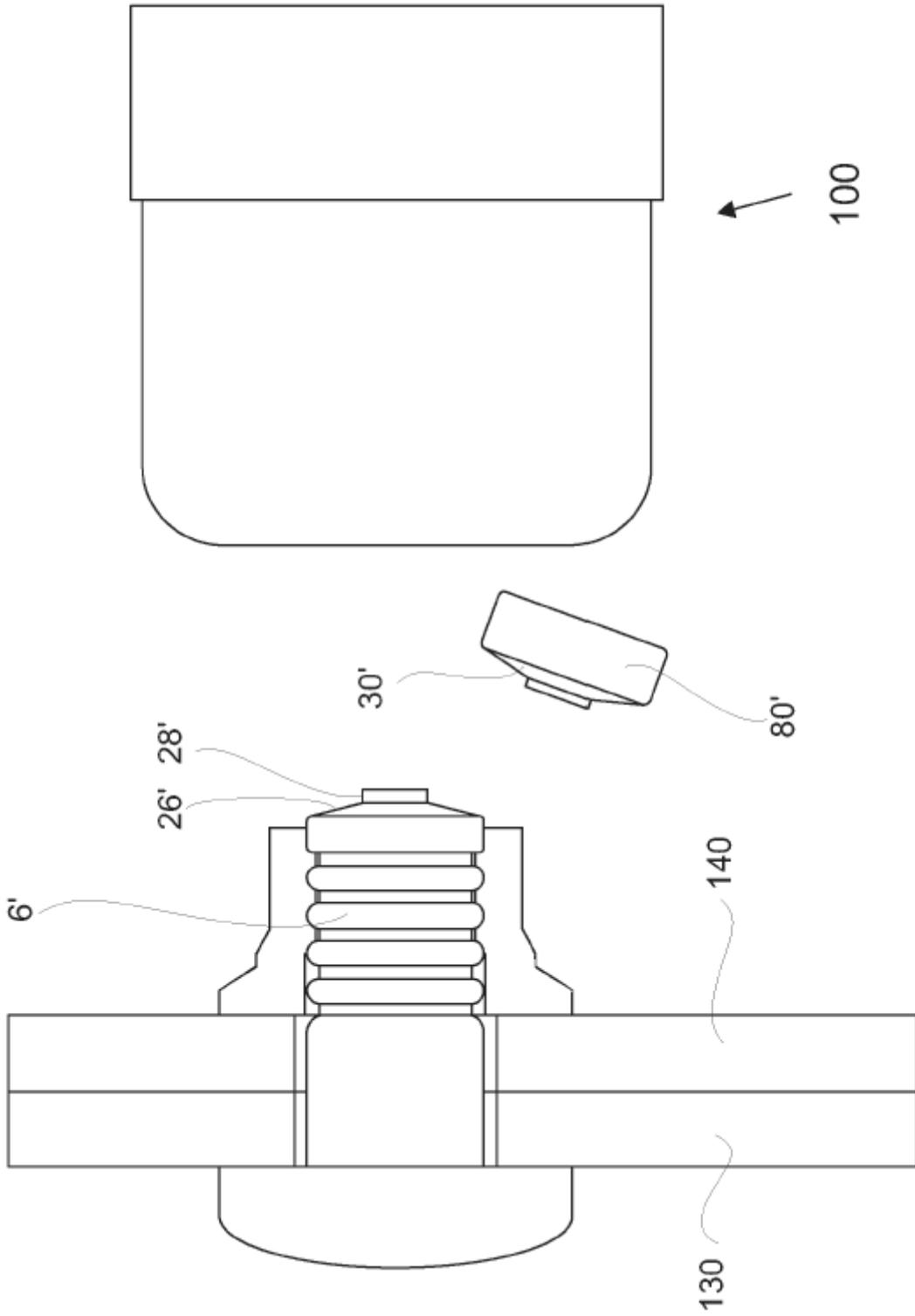


Figura 16