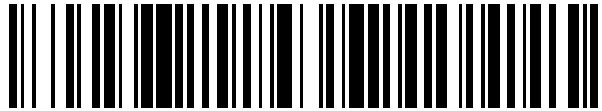


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 481 673**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2010 E 10192373 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2457527**

54 Título: **Dispositivo de anclaje óseo poliaxial con ángulo de giro ampliado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2014

73 Titular/es:

**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)
Josefstr. 5
78166 Donaueschingen, DE**

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;
MATTHIS, WILFRIED y
HÄGLE, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 481 673 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

Dispositivo de anclaje óseo poliaxial con ángulo de giro ampliado.

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro ampliado. El dispositivo de anclaje óseo incluye un elemento de anclaje óseo para anclarlo en un hueso o una vértebra y una pieza receptora para acoplar el elemento de anclaje óseo con un elemento de estabilización, tal como una varilla espinal, siendo el dispositivo de anclaje óseo giratorio en la pieza receptora y pudiendo girar éste fuera del eje central con un ángulo de giro ampliado. La orientación del ángulo de giro ampliado se puede seleccionar dentro de un área de 360° alrededor del eje central y se consigue automáticamente girando la pieza receptora con respecto al elemento de anclaje óseo.
- 10 En el documento US 6.736.820 se describe un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro ampliado. Este dispositivo de anclaje óseo comprende un tornillo para huesos y una pieza receptora con un asiento para la cabeza del tornillo óseo. Para que el elemento de tornillo pueda girar al menos hacia un lado en un ángulo ampliado, el borde que limita la zona libre de la pieza receptora presenta una estructura asimétrica. En una realización modificada está prevista una pieza de inserción que tiene un fondo esférico como asiento para la cabeza del elemento de tornillo.
- 15 El documento US 2007/0118123 A1 describe un anclaje óseo poliaxial con angulación ampliada. El anclaje óseo poliaxial tiene un elemento de bloqueo conformado y configurado para permitir que un elemento de anclaje, por ejemplo un tornillo o gancho, gire de forma poliaxial en ángulos grandes alrededor de un eje central del anclaje óseo antes del bloqueo por compresión del elemento de anclaje dentro de un cabezal de anclaje.
- 20 Aunque los dispositivos de anclaje óseo poliaxiales arriba descritos permiten una angulación ampliada en una orientación deseada, sigue existiendo la necesidad de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial mejorado en términos de simplicidad del diseño.
- 25 El documento WO 2008/153723 A1 describe un conjunto de tornillo óseo poliaxial que incluye un elemento cuerpo de vástago roscado que presenta una parte superior con una entrada interna y, alternativamente, un nervio o aleta de alineación que se extiende lateralmente. El conjunto de tornillo óseo también incluye un elemento de acoplamiento receptor bloqueable, un elemento de anillo de retención abierto con una ranura o hueco y un elemento de compresión insertable. Una superficie cónica o cilíndrica de inserción en la parte superior del vástago se acopla por rozamiento con una superficie interior de forma similar del anillo de retención.
- 30 El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de anclaje óseo poliaxial que permita ajustar la orientación de un ángulo de giro ampliado y que tenga un diseño simple y al mismo tiempo proporcione una alta eficacia de fijación.
- Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.
- 35 El dispositivo de anclaje óseo poliaxial tiene pocas piezas, que son de diseño simple. Por ello, el dispositivo de anclaje óseo es fácil y rentable de fabricar. Proporciona una fijación segura, ya que la presión para bloquear la posición angular del elemento de anclaje con respecto a la pieza receptora se aplica efectivamente sólo en dirección axial. El dispositivo de anclaje óseo está desprovisto de piezas o partes flexibles. Por ello es fiable incluso cuando la orientación del ángulo de giro ampliado cambia varias veces durante el ajuste de la posición angular.
- 40 El ángulo de giro del elemento de anclaje óseo con respecto a la pieza receptora es igual o mayor a 45°, medido desde la posición recta. Esto hace que el dispositivo de anclaje óseo sea particularmente adecuado para la aplicación de una fijación de masa lateral, por ejemplo en la espina cervical.
- El mecanismo de bloqueo para bloquear el elemento de anclaje y la pieza de inserción en forma de manguito proporciona una alta fuerza de apriete sobre una superficie pequeña. Por consiguiente, el mecanismo de bloqueo es eficiente.
- 45 Aunque en la parte inferior de la pieza receptora está dispuesto un elemento de inserción que requiere espacio para su colocación, la parte superior de la pieza receptora puede estar diseñada con un tamaño pequeño.
- El dispositivo de anclaje óseo puede estar diseñado como un dispositivo de carga superior donde el elemento de anclaje se inserta desde la parte superior, o como un dispositivo de carga inferior donde el elemento de anclaje se inserta desde la parte inferior.
- 50 Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de realizaciones, en referencia a las figuras adjuntas.

En las figuras:

- Fig. 1: vista en despiece en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una varilla espinal según una primera realización.
- 5 Fig. 2: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 en estado montado.
- Fig. 3: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo de las Fig. 1 y 2 en estado montado sin varilla ni tornillo de fijación, la sección a lo largo del eje de varilla.
- Fig. 4a): vista lateral del elemento de presión de la Fig. 1.
- Fig. 4b): vista en sección transversal del elemento de presión, la sección a lo largo de la línea A-A de la Fig. 4a).
- 10 Fig. 4c): vista inferior del elemento de presión.
- Fig. 4d): vista en perspectiva del elemento de presión.
- Fig. 5a): vista lateral de la pieza de inserción en forma de manguito de la Fig. 1.
- Fig. 5b): vista en perspectiva de la pieza de inserción en forma de manguito.
- Fig. 5c): vista en sección transversal de la pieza de inserción en forma de manguito a lo largo de la línea B-B de la Fig. 5a).
- 15 Fig. 5d): vista en sección transversal ampliada de una parte de la pieza de inserción mostrada en la Fig. 5c).
- Fig. 6a)-6e): muestran los pasos de alineación del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con respecto a la orientación del ángulo de giro ampliado.
- 20 Fig. 7: vista despiezada en perspectiva de una segunda realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
- Fig. 8: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 7 en estado montado.
- Fig. 9a): vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de las Fig. 7 y 8 en estado montado, extendiéndose la sección en dirección perpendicular al eje de barra, asumiendo el elemento de anclaje óseo una primera posición con respecto a la pieza receptora.
- 25 Fig. 9b): vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo en estado montado, asumiendo el elemento de anclaje óseo una segunda posición con respecto a la pieza receptora.
- Fig. 10a): vista en perspectiva inferior de la pieza de alojamiento del dispositivo de anclaje óseo según la segunda realización.
- Fig. 10b): vista en sección transversal de la pieza receptora a lo largo de la línea C-C de la Fig. 10a).
- 30 Fig. 10c): vista lateral de la pieza receptora.
- Fig. 10d): vista en sección transversal de la pieza receptora a lo largo de la línea D-D de la Fig. 10c).
- Fig. 11a)-11g): muestran pasos de montaje de la pieza de inserción en forma de manguito y la pieza receptora.
- Fig. 12: vista en perspectiva del montaje de la pieza receptora con la pieza de inserción en forma de manguito y el elemento de anclaje óseo con el elemento de presión.
- 35 Fig. 13: vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una realización modificada.
- Fig. 14: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la Fig. 13 en estado montado.
- 40 Fig. 15: vista despiezada en perspectiva de una tercera realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
- Fig. 16: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la Fig. 15 en estado montado con varilla y sin dispositivo de fijación, la sección en dirección perpendicular al eje de varilla.
- Fig. 17a)-17c): muestran diferentes vistas del elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo poliaxial según las Fig. 15 y 16.
- 45 Fig. 18a)-18b): muestran diferentes vistas de la pieza receptora del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de las Fig. 15 y 16.
- Fig. 19a)-19g): muestran diferentes vistas de pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo poliaxial según las Fig. 15 y 16.
- Fig. 20: vista lateral de un paso de uso del dispositivo de anclaje óseo poliaxial después del montaje.
- 50 Como se muestra en las Fig. 1 a 3, un dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una primera realización incluye un elemento de anclaje óseo 1 en forma de tornillo óseo que tiene un vástago roscado 2 y una cabeza 3. La cabeza 3 tiene normalmente una parte de superficie exterior esférica 3a y un entrante 3b en su extremo libre para acoplar un destornillador. La cabeza 3 está sujeta en una pieza receptora 4 que acopla el elemento de anclaje óseo 1 a una varilla de estabilización 100. En la pieza receptora 4 están dispuestas una pieza de inserción en forma de manguito 5 que proporciona un asiento para la cabeza 3 y un elemento de presión 6 para ejercer presión sobre la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo. Además está previsto un elemento de fijación en forma de tornillo de fijación 7 para asegurar y fijar la varilla 100 en la pieza receptora 4.
- 55

La pieza receptora tiene un extremo superior 4a y un extremo inferior 4b, un eje central C y un taladro coaxial 8 que se extiende desde el extremo superior 4a hacia el extremo inferior 4b. Junto al extremo superior 4a está previsto un entrante 9 esencialmente en forma de U que forma un canal para alojar la varilla. Por medio del entrante 9 se forman dos brazos libres que están provistos de una rosca interior 10 que coopera con el tornillo de fijación 7.

60

El taladro coaxial 8 se abre en un espacio de alojamiento 11 previsto en la parte inferior de la pieza receptora 4. El espacio de alojamiento 11 tiene una abertura inferior 12 en el extremo inferior 4b de la pieza receptora. El espacio de alojamiento 11 comprende además una parte de asiento 13 cerca del extremo inferior 4b de la pieza receptora, donde se asienta la pieza de inserción en forma de manguito 5. La parte de asiento 13 tiene forma esférica para proporcionar un casquillo para una bola y una articulación de rótula que está formada por la pieza de inserción en forma de manguito 5 y la pieza receptora 4. Se ha de señalar que la parte de asiento 13 también puede ser cónica o tener otra forma útil para realizar una articulación de rótula. El diámetro interior de la abertura inferior 12 es menor que el diámetro interior del espacio de alojamiento 11. Se ha de señalar que el diámetro interior del taladro coaxial 8 no ha de ser constante entre el extremo superior 4a y el espacio de alojamiento 11. Puede presentar diferentes partes con diferentes diámetros.

En las Fig. 3 y 5a)-5d) se muestra en particular la pieza de inserción en forma de manguito 5. La pieza de inserción en forma de manguito comprende un borde superior 5a y un borde inferior 5b. Entre el borde superior y el borde inferior, la pieza de inserción en forma de manguito comprende una parte de superficie esférica 51. El diámetro exterior más grande de la pieza de inserción en forma de manguito es mayor que el diámetro interior de la abertura inferior 12 de la pieza receptora. Por tanto, la pieza de inserción en forma de manguito no puede salir por la abertura inferior 12 cuando está asentada en la pieza receptora. Las dimensiones de la parte de superficie esférica exterior 51 corresponden a las de la parte de asiento con forma esférica 13 de la pieza de alojamiento, de modo que la pieza de inserción en forma de manguito 5 puede girar y rotar en la pieza receptora cuando está asentada en la parte de asiento 13. Cuando la pieza de inserción en forma de manguito 5 está apoyada en la parte de asiento 13 de modo que su eje central 5c es coaxial con el eje central C de la pieza receptora, el borde inferior 5b sobresale de la abertura inferior 12. Cuando la pieza de inserción en forma de manguito 5 gira en la pieza receptora, tal como se muestra por ejemplo en la Fig. 3, al menos una parte del borde inferior 5b sigue sobresaliendo de la abertura inferior 12.

La pieza de inserción en forma de manguito 5 es hueca y comprende una parte central 52 de forma esférica, con un radio correspondiente al radio de la parte de superficie exterior esférica 3 de la cabeza 3 del elemento de anclaje 1. El extremo inferior de la parte central 52 forma un reborde 53. El diámetro interior del reborde 53 es menor que el diámetro exterior más grande de la cabeza esférica 3, de modo que la cabeza 3 puede rotar y girar en la parte esférica central 52 de la pieza de inserción en forma de manguito 5 de modo similar a una articulación de rótula. Entre el reborde 53 y el borde inferior 5b está prevista una parte cónica 54 que se va estrechando hacia afuera para posibilitar la angulación del elemento de anclaje óseo 1 hasta que el vástago 2 entra en contacto con el borde inferior 5b. Entre la parte central esférica 52 y el borde superior 5a está prevista una parte cónica 55 que se va estrechando hacia afuera. El diámetro interior de la parte cónica y de la transición entre la parte cónica 55 y la parte central esférica 52 es siempre mayor que el diámetro exterior más grande de la cabeza 3, de modo que la cabeza 3 se puede insertar desde el borde superior 5a. En el borde superior 5a está prevista una parte biselada 56 que puede servir como tope para el elemento de presión 6.

Los puntos centrales de la parte central esférica 52 y de la parte esférica exterior 51 pueden estar desviados, de modo que el punto central de la parte esférica central interior 52 está desplazado en dirección hacia el extremo inferior 4b. Esto permite aumentar adicionalmente el margen de angulación para el elemento de anclaje óseo 1. La altura de la pieza de inserción en forma de manguito 5 en dirección axial es menor que la altura de la cabeza 3 en dirección axial, de modo que cuando la cabeza 3 se inserta en la pieza de inserción en forma de manguito 5 sigue habiendo una parte de la superficie exterior esférica 3a de la cabeza 3 que sobresale del borde superior 5a de la pieza de inserción en forma de manguito 5.

El elemento de presión 6 se muestra en particular en las Fig. 1, 3 y 4a)-4d). El elemento de presión 6 es esencialmente cilíndrico, con un diámetro exterior que le permite moverse dentro del taladro coaxial 8 y el espacio de alojamiento 11. Tiene un extremo superior 6a y un borde inferior 6b. El elemento de presión 6 comprende, adyacente a su borde inferior 6b, un entrante esférico 61 de forma esférica que se corresponde con la forma esférica de la parte de superficie esférica exterior 3a de la cabeza 3. Junto al borde inferior 6b hay una parte cónica 62 que se puede apoyar contra la parte biselada 56 de la pieza de inserción en forma de manguito 5. El elemento de presión 6 comprende, en el extremo superior 6a, un entrante cilíndrico 63 para alojar la varilla 100 en su interior. Además, el elemento de presión 6 tiene un taladro coaxial 64 para permitir el acceso a la cabeza del tornillo 3 con una herramienta. El taladro coaxial 64 también está configurado para permitir que una parte de la cabeza 3 se extienda a través del mismo cuando el elemento de anclaje óseo está girado, como muestra la Fig. 3. La altura del elemento de presión 6 en dirección axial es tal que, cuando el tornillo de fijación 7 está apretado, éste ejerce presión sobre el extremo superior 6a del elemento de presión 6, mientras que el elemento de presión 6 sólo actúa sobre la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo.

El dispositivo de anclaje óseo según la primera realización se puede premontar, de modo que la pieza de inserción en forma de manguito 5, la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1 y el elemento de presión 6 quedan dispuestos dentro de la pieza receptora 4. Para montar el dispositivo de anclaje óseo, la pieza de inserción en forma de manguito 5, el elemento de anclaje óseo 1 y el elemento de presión 6 se insertan por el extremo superior 4a. El elemento de presión 6 se dispone en una posición alineada donde el entrante cilíndrico 63 queda alineado con el

entrante en forma de U 9 de la pieza receptora para alojar la varilla. El elemento de presión 6 se puede mantener provisionalmente en esta posición, por ejemplo por engaste.

El dispositivo de anclaje óseo en conjunto o en parte está hecho de un material biocompatible, tal como un metal biocompatible, por ejemplo titanio, acero inoxidable, una aleación biocompatible, como nitinol, o materiales de plástico biocompatibles, por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK).

Las Fig. 6a)-6e) muestran los pasos de uso del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con la primera realización. En primer lugar, el elemento de anclaje se inserta en la parte del hueso o en una vértebra a estabilizar. Normalmente se requieren varios dispositivos de anclaje óseo para fijar una varilla de estabilización a las partes del hueso o vértebras a estabilizar. Una vez insertados los elementos de anclaje óseo, de los que se muestra un ejemplo en la Fig. 6a), la pieza receptora 4 se ajusta girándola y/o rotándola para alojar la varilla de estabilización.

En la situación mostrada en las Fig. 6a)-6e), tanto la pieza de inserción en forma de manguito 5 como la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1 pueden girar libre e independientemente. La pieza de inserción en forma de manguito 5 puede rotar y girar en la pieza receptora 4 y la pieza receptora 4 y la pieza de inserción en forma de manguito 5 pueden rotar y girar con respecto a la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo. La pieza de inserción en forma de manguito 5 proporciona un margen de angulación ampliado en comparación con el caso donde la cabeza 3 está alojada directamente en la pieza receptora 4, ya que sobresale de la abertura inferior 12 aumentando así la distancia entre el eje 2 del dispositivo de anclaje óseo y el tope proporcionado por el borde de la abertura inferior 12. Dado que la pieza de inserción en forma de manguito 5 puede rotar y girar dentro de la pieza receptora, el margen de angulación ampliado se puede lograr en cualquier posición de la pieza receptora con respecto al elemento de anclaje óseo en 360° alrededor del eje central C de la pieza receptora. Como muestra la Fig. 6b), el giro de la pieza receptora con respecto al elemento de anclaje óseo mantiene inicialmente, en lo esencial, la posición de la pieza de inserción en forma de manguito 5. En cuanto el vástago 2 del elemento de anclaje óseo entra en contacto con el borde inferior 5b de la pieza de inserción en forma de manguito, tal como muestra la Fig. 6c), y la parte ampliada, de acuerdo con la Fig. 6d), la pieza de inserción en forma de manguito 5 también gira. El vástago 2 empuja la pieza de inserción 5 hasta que el vástago 2 se apoya contra el borde de la abertura inferior 12 de la pieza receptora, tal como muestra la Fig. 6e). Por consiguiente, en la Fig. 6e), la pieza receptora está girada un ángulo de giro máximo con respecto al elemento de anclaje óseo 1. El ángulo de giro máximo a alcanzar depende de las dimensiones de la pieza de inserción en forma de manguito 5 y la pieza receptora y el elemento de anclaje óseo, pero normalmente es igual o superior a 45° medido desde la recta, es decir, la posición angular cero.

Mientras que en las Fig. 6a)-6e) se muestra un ejemplo donde el giro se lleva a cabo en un plano que contiene el eje de varilla, se ha de señalar que los mismos pasos se pueden llevar a cabo a 90° con respecto al plano que contiene el eje de varilla o en cualquier otra dirección dentro de 360° alrededor del eje central C de la pieza receptora 4.

Por último, la varilla se inserta y el tornillo interior 7 se aprieta para presionar el elemento de presión 6 sobre la cabeza con el fin de bloquear simultáneamente la cabeza y la pieza de inserción en forma de manguito.

Las Fig. 7 a 12 muestran una segunda realización del dispositivo de anclaje óseo. Las piezas y partes que son iguales o similares a las de la primera realización se designan con los mismos números de referencia y su descripción no se repite. El dispositivo de anclaje óseo de la segunda realización se diferencia de aquel de la primera realización por la construcción de la pieza receptora y el elemento de presión. Todas las demás partes son idénticas a las de la primera realización.

La presencia de la pieza de inserción en forma de manguito 5 puede tener la consecuencia de que, para disponer de espacio para la pieza de inserción, la parte inferior de la pieza receptora tiene un mayor diámetro exterior en comparación con las piezas receptoras que no tienen dicha pieza de inserción. No obstante, es necesario que la pieza receptora tenga un tamaño pequeño en el emplazamiento de la varilla. La pieza receptora 4' de acuerdo con la segunda realización tiene un diámetro exterior más pequeño que la parte superior que aloja la varilla en comparación con la pieza receptora de la primera realización, tal como se puede observar en particular en las Fig. 7, 8 y 10. La pieza receptora 4' tiene dos partes de superficie exterior cónicas 41a, 41b que se van estrechando hacia el extremo superior 4a para reducir el tamaño. Las partes de superficie exterior cónicas 41a, 41b están desplazadas 180° entre sí en dirección transversal al eje longitudinal de la varilla, que corresponde al eje longitudinal del entrante en forma de U 9. Por ello, la dimensión de la pieza receptora 4' en la dirección del eje de varilla se ha reducido en comparación con la de la primera realización. Para que la pared tenga suficiente resistencia, el taladro coaxial 8' tiene un diámetro más pequeño que el taladro coaxial 8 de la primera realización. El diámetro del taladro coaxial 8' es menor que el diámetro exterior más grande de la pieza de inserción en forma de manguito 5. El taladro coaxial 8' se abre hacia un espacio de alojamiento 11'. El espacio de alojamiento 11' tiene la parte de asiento 13 y una abertura inferior 12 como en la primera realización. Además dispone de una parte en forma de cúpula 14 entre la parte de asiento 13 y el taladro coaxial 8'. La parte en forma de cúpula 14 y la parte de asiento 13 definen un diámetro interior mayor del espacio de alojamiento 11' que es más grande que el diámetro interior del taladro coaxial 8'. Además, la pieza receptora 4' puede tener una parte cónica hacia afuera 15 que se va estrechando hacia fuera desde la abertura 12 para aumentar adicionalmente el margen de angulación del elemento de anclaje óseo. El

tamaño del espacio de alojamiento 11' permite inclinar en su interior la pieza de inserción en forma de manguito 5 cuando se introduce desde el extremo superior 4a en una posición inclinada, tal como se explica más abajo.

5 Para que la pieza de inserción en forma de manguito pueda introducirse desde el extremo superior 4a, en la pared interior del taladro coaxial 8' y el espacio de alojamiento 11' están previstos dos entrantes opuestos 42a, 42b. Los entrantes 42a, 42b están alineados con el entrante en forma de U 9. Éstos se extienden desde el fondo del entrante en forma de U 9 hasta el interior del espacio de alojamiento 11'.

10 El tamaño de los entrantes 42a, 42b es tal que la pieza de inserción en forma de manguito 5 puede introducirse desde el extremo superior en una posición inclinada 90°, es decir, la anchura de los entrantes es mayor que la altura de la pieza de inserción en forma de manguito en su dirección axial. Los entrantes 42a, 42b se extienden en el interior del espacio de alojamiento hasta el punto que permiten la inclinación de la pieza de inserción 5 en el asiento 13.

15 Además, la pieza receptora comprende al menos un orificio de espiga 16 para alojar una espiga 17 tal como muestran las Fig. 7 a 10. El agujero de espiga 16 está dispuesto a 90° con respecto al eje del canal. En el otro lado de la pieza receptora puede estar prevista una segunda espiga (no mostrada). No obstante, no es necesario prever una segunda espiga.

20 Como muestran las Fig. 7 y 9a)-9b), el elemento de presión 6' se diferencia del elemento de presión 6 en que, en lugar de la parte cónica 62a, tiene una parte cilíndrica 62' con un diámetro ligeramente inferior al de la parte principal cilíndrica. El diámetro exterior de la parte cilíndrica inferior 62' es menor que un diámetro interior de la parte cónica superior 55 de la pieza de inserción en forma de manguito 5, de modo que la parte cilíndrica inferior 62' está dispuesta al menos parcialmente dentro de la parte cónica superior 55 de la pieza de inserción en forma de manguito 5. De este modo, el elemento de presión 6' no toca la pieza de inserción en forma de manguito 5.

25 En uno de sus lados perpendicular al eje de cilindro del entrante cilíndrico 63, el elemento de presión 6' tiene un entrante coaxial 65 en su pared exterior que está cerrado hacia el borde inferior 6b y abierto hacia el extremo superior 6a. El fondo del entrante 65 hacia el borde inferior 6b puede estar redondeado. El entrante 65 sirve para alojar la espiga 17, que mantiene la pieza receptora en una posición alineada, de modo que el eje de cilindro del entrante cilíndrico 63 y el eje del canal del entrante en forma de U para alojar la barra están alineados. El entrante 65 y la espiga 17 forman un dispositivo para impedir el giro y la salida del elemento de presión 6'.

30 La posición y las dimensiones del agujero de espiga, la espiga y el entrante 65 pueden estar configuradas de modo que el elemento de presión 6' esté fijado provisionalmente ejerciendo una ligera carga previa sobre la cabeza 3. De este modo, la cabeza 3 está inmovilizada por rozamiento antes de bloquearla finalmente apretando el tornillo de fijación 7 y empujando hacia abajo el elemento de presión 6'. Por tanto, la pieza receptora se puede mantener en una posición angular ajustable con respecto al elemento de anclaje óseo. Sigue siendo posible girar la pieza receptora con respecto al elemento de anclaje óseo aplicando una fuerza mayor que la fuerza de rozamiento.

35 A continuación se describen los pasos de montaje del dispositivo de anclaje óseo de la segunda realización con respecto a las Fig. 11a)-11g). En primer lugar, como se puede ver en las Fig. 11a) y 11b), la pieza de inserción en forma de manguito se inclina 90° y se inserta en la pieza receptora en la posición del entrante en forma de U 9. Después, como muestran las Fig. 11c) y 11d), siendo la Fig. 11d) una vista en sección transversal de la Fig. 11c), la pieza de inserción 5 se mueve hacia abajo introduciéndola en el espacio de alojamiento 11'. Dado que el diámetro exterior de la pieza de inserción 5 es mayor que el diámetro interior de la abertura inferior 12, la pieza de inserción 40 no puede salirse a través del borde inferior de la abertura 12. Después, como muestran las Fig. 11e)-11g), siendo la Fig. 11g) una vista en sección transversal de la pieza receptora de la Fig. 11f), la pieza de inserción 5 se inclina de modo que finalmente queda asentada en la parte de asiento 13, como muestra la Fig. 11g). A continuación, el elemento de anclaje óseo 1 con el elemento de presión 6' sobre su cabeza 3 se inserta desde el extremo superior 4a. Después, el elemento de presión 6' se sujeta introduciendo la espiga 17 en el agujero de espiga hasta que se 45 acopla en el entrante 65.

El uso del dispositivo de anclaje óseo de la segunda realización es similar al de la primera realización.

Las Fig. 13 y 14 muestran una modificación de la segunda realización. Todas las partes idénticas a las de la segunda realización están designadas con los mismos números de referencia y su descripción no se repite.

50 La segunda realización modificada se diferencia de la segunda realización por el diseño del elemento de presión y el dispositivo de fijación. El dispositivo de anclaje óseo tiene una fijación de cabeza y barra independiente. Esto se logra configurando el elemento de presión 6'' con más altura en dirección axial, de modo que, en lugar del entrante cilíndrico 63, está previsto un entrante en forma de U 63' con brazos 63a', 63b' que se extienden por encima de la varilla 100 cuando ésta está insertada en el canal formado por el entrante en forma de U 63'. Además, el elemento de presión 6'' puede tener un entrante oblongo 65' que se estrecha hacia el extremo superior 6a y hacia el extremo 55 inferior 6b.

5 El dispositivo de fijación 70 consiste en un dispositivo de fijación de dos piezas que comprende un tornillo interior 71 que coopera con la rosca interior 10 de la pieza receptora 4'. El tornillo interior 71 tiene un orificio roscado coaxial que aloja un tornillo de fijación 72. El tornillo de fijación 72 actúa sobre la varilla 100. Cuando se aprieta el tornillo interior 71, éste aprieta el extremo superior 6a del elemento de presión 6" para ejercer presión únicamente sobre la cabeza 3 del elemento de óseo. La varilla 100 se puede fijar independientemente con el tornillo de fijación 72.

El montaje y el uso del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con la segunda realización modificada son similares a los de la segunda realización. Se ha de señalar que el dispositivo de fijación y el elemento de presión modificado también pueden ser utilizados junto con el dispositivo de anclaje óseo de la primera realización.

10 Las Fig. 15 a 20 muestran una tercera realización del dispositivo de anclaje óseo. Se diferencia de los dispositivos de anclaje óseo de las realizaciones anteriores en que la pieza de inserción en forma de manguito se introduce desde el extremo inferior 4a de la pieza receptora. Se diferencia de los dispositivos de anclaje óseo de la realización anterior en que se trata de un, así llamado, dispositivo de anclaje óseo poliaxial de carga inferior, donde el elemento de anclaje se puede introducir desde el extremo inferior 4b. Como en las realizaciones anteriores, las características idénticas o similares están designadas con los mismos números de referencia y su descripción no se repite.

15 El dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la tercera realización tiene una pieza receptora 4" dimensionada y configurada para alojar el elemento de anclaje 1 con la pieza de inserción en forma de manguito y el elemento de presión 6"" desde el extremo inferior 4b. Con este fin, la pieza receptora comprende en su extremo inferior dos entrantes 43a, 43b desplazados 180° entre sí y situados en posiciones perpendiculares al eje de la varilla. Los entrantes 43a, 43b están abiertos hacia el extremo inferior 4b y están dimensionados y configurados de modo que la pieza de inserción en forma de manguito 5 puede introducirse desde el extremo inferior 4b en el espacio de alojamiento 11" en una posición inclinada 90°, tal como se muestra por ejemplo en la Fig. 19a). Se ha de señalar que los entrantes 43a) y 43b) no han de estar situados necesariamente en un ángulo de 90° con respecto al eje de la varilla, sino que también pueden estar a 0° o cualquier otro ángulo con respecto a éste. Si están situados a 90° con respecto al eje de la varilla, el debilitamiento de la resistencia general de la pieza receptora es bajo. El espacio de alojamiento 11" consiste esencialmente en un hueco semiesférico para permitir la inserción de la cabeza con la pieza de inserción en forma de manguito y el elemento de presión 6"" montados sobre la misma. Esto significa que el espacio de alojamiento 11" está dimensionado y configurado para permitir la introducción y rotación de la cabeza con la pieza de inserción en forma de manguito 5 y el elemento de presión 6"" montados sobre la misma. La parte inferior del taladro coaxial 8" que se abre al espacio de alojamiento 11" tiene una parte 18 que se va estrechando hacia afuera en dirección al extremo inferior 4b. Esto permite girar dentro del espacio de alojamiento 11" la cabeza 3 con la pieza de inserción en forma de manguito y el elemento de presión 6"" montados.

20 El taladro coaxial 8" puede tener un diámetro más pequeño que los taladros coaxiales 8 y 8' de las realizaciones anteriores, ya que no es necesario guiar el elemento de presión y/o la pieza de inserción en forma de manguito a través del mismo. Esto permite reducir el tamaño de la pieza receptora 4' en el área superior. Como muestra la Fig. 16, el diámetro del taladro coaxial 8" es menor que el diámetro exterior mayor del elemento de presión 6"". Por ello no es necesario prever ninguna fijación provisional del elemento de presión 6' para impedir que se salga el elemento de presión 6"".

La pieza de inserción en forma de manguito 5 de la tercera realización es esencialmente igual al elemento de inserción en forma de manguito de las realizaciones anteriores.

40 El elemento de presión 6"", tal como se muestra en las Fig. 17a)-17c) es una pieza con simetría de rotación que tiene un extremo superior 6a y un extremo inferior 6b. Junto al borde inferior tiene el entrante con forma esférica 61, como en las realizaciones anteriores. No hay ningún entrante cilíndrico para alojar la varilla, es decir, el extremo superior 6a es una superficie plana. Además, el elemento de presión 6"" comprende el taladro coaxial 64 para posibilitar el acceso a la cabeza 3 del tornillo con un destornillador y permitir que la cabeza 3 se extienda parcialmente a través del mismo en caso de ángulos de giro grandes del elemento de anclaje óseo. Junto al borde inferior 6b, la parte de superficie exterior 62 es cónica, como en la primera realización. Junto al extremo superior 6a hay una pequeña parte de superficie exterior con forma esférica 67 que está dimensionada y configurada para corresponderse con la parte en forma de cúpula 14' del espacio de alojamiento 11' con el fin de facilitar la rotación de la cabeza 3 con el elemento de presión montado sobre la misma. La parte 67 puede ser pequeña, por ejemplo puede consistir únicamente en una parte biselada para facilitar la rotación.

55 A continuación se explica el montaje con respecto a las Fig. 19a)-19g). La Fig. 19a) muestra una vista lateral de la pieza receptora y el elemento de anclaje óseo antes del montaje. El elemento de anclaje óseo está provisto de la pieza de inserción en forma de manguito 5 y el elemento de presión 6"". La pieza de inserción en forma de manguito 5 y el elemento de presión 6"" están inclinados de modo que su eje central es perpendicular al eje central C de la pieza receptora. Puede haber una herramienta sujetando el elemento de anclaje óseo con la pieza de inserción en forma de manguito 5 y el elemento de presión 6"" montado sobre la misma en esta posición. Después, tal como muestra la Fig. 19b), que es también una vista lateral, el elemento de anclaje óseo 1 con la pieza de inserción en forma de manguito 5 y el elemento de presión 6"" se introducen en esta posición inclinada en el espacio de

alojamiento 11" desde el extremo inferior a través de la abertura inferior 12. La pieza receptora y la pieza de inserción en forma de manguito 5 inclinada están orientadas entre sí de modo que la pieza de inserción en forma de manguito puede introducirse en la posición en la que los entrantes 43a, 43b están previstos en la pieza receptora. La Fig. 19c) muestra una vista lateral a lo largo del eje de varilla de la posición mostrada en la Fig. 19b). La Fig. 19d) muestra una vista en sección a lo largo de la línea E-E de la Fig. 19c). Tal como se puede observar en la Fig. 19d), al continuar su inserción desde el extremo inferior, la pieza de inserción en forma de manguito 5 se puede extender parcialmente dentro del taladro coaxial 8" y la parte cónica 18.

A continuación, tal como se muestra en las Fig. 19e) y 19f), que son vistas laterales del dispositivo de anclaje óseo, la pieza de inserción en forma de manguito 5 y un elemento de presión rotan dentro del espacio de alojamiento 11" mediante el giro del elemento de anclaje óseo. Cuando el vástago 2 del elemento de anclaje óseo 1 topa contra el borde inferior 5b de la pieza de inserción en forma de manguito, la pieza de inserción en forma de manguito 5 gira con el elemento de anclaje óseo. Al mismo tiempo, el elemento de presión 6" es guiado a lo largo de la pared del espacio de alojamiento 11". Finalmente, tal como muestra la vista en sección de la Fig. 19g), la pieza de inserción en forma de manguito y el elemento de presión están en una posición de ángulo cero, es decir, sus ejes centrales son coaxiales con el eje central C de la pieza receptora 4".

Cuando el dispositivo de anclaje óseo poliaxial está finalmente montado, el elemento de presión 6" sobresale ligeramente por encima del fondo del entrante en forma de U 9. Cuando la varilla 100 está insertada, toca la superficie plana superior 6a del elemento de presión. Al apretar el tornillo interior u otro dispositivo de fijación, se presiona la varilla contra el elemento de presión 6", que a su vez ejerce presión sobre la cabeza 3 del dispositivo de anclaje óseo para bloquear simultáneamente la posición angular de la cabeza dentro de la pieza de inserción en forma de manguito 5 y de la pieza de inserción en forma de manguito 5 dentro de la pieza receptora 4".

También se pueden concebir otras modificaciones de las realizaciones descritas. Por ejemplo, para el elemento de anclaje óseo se pueden utilizar todos los tipos de elementos de anclaje y éstos se pueden combinar con el alojamiento. Estos elementos de anclaje son, por ejemplo, tornillos de diferente longitud, de diferente diámetro, tornillos canulados, tornillos con diferentes formas de rosca, clavos, ganchos, etc. La cabeza y el vástago también pueden consistir en piezas independientes que se pueden conectar entre sí.

Las modificaciones de la pieza receptora incluyen, en lugar del entrante en forma de U que es perpendicular al eje central, un entrante para la varilla que está inclinado o abierto hacia el lado o que presenta la forma de un canal cerrado. También son posibles otros tipos de dispositivos de bloqueo, incluyendo tuercas, tapas exteriores, dispositivos de bloqueo de bayoneta u otros. En todas las realizaciones, la parte de superficie interior del elemento de presión que entra en contacto con la cabeza 3 no ha de tener necesariamente forma esférica. Puede tener otra forma adecuada para ejercer presión sobre la cabeza.

También se ha de señalar que es posible combinar entre sí partes de las diferentes realizaciones aquí descritas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial, que incluye

un elemento de anclaje (1) que tiene un vástago (2) para anclarlo al hueso y una cabeza (3), presentando la cabeza una parte de superficie exterior de forma esférica (3a);

5 una pieza receptora (4, 4', 4'') conectada de forma giratoria con dicha cabeza (3), presentando la pieza receptora un extremo superior (4a) y un extremo inferior (4b), un eje longitudinal (C) que se extiende a través del extremo superior y el extremo inferior, un canal transversal (9) para alojar una varilla (100) y un espacio de alojamiento (11, 11', 11'') para alojar la cabeza (3), presentando el espacio de alojamiento (11, 11', 11'') una abertura inferior (12) en el extremo inferior (4b),

10 una pieza de inserción en forma de manguito (5) que rodea una parte de la cabeza (3) y que tiene una parte de superficie esférica exterior (51) y está configurada para girar en la pieza receptora, extendiéndose un borde inferior (5b) de la pieza de inserción en forma de manguito (5) a través de la abertura inferior (12) cuando la pieza de inserción en forma de manguito está asentada en la pieza receptora en una posición donde su eje de manguito (5c) es coaxial con el eje longitudinal (C);

15 un elemento de presión (6, 6', 6'', 6'''), estando dispuesto el elemento de presión al menos parcialmente en el espacio de alojamiento (11, 11', 11''),

caracterizado porque el elemento de presión tiene una parte de superficie inferior (61) que entra en contacto con la cabeza (3) para ejercer presión sobre la misma; pudiendo el elemento de anclaje (1) girar con respecto a la pieza receptora (4, 4', 4'') y bloquearse en un ángulo ejerciendo presión con el elemento de presión (6, 6', 6'', 6''') sobre la cabeza (3) para bloquear la cabeza y la pieza de inserción en forma de manguito (5) simultáneamente en la pieza receptora.
2. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza de inserción en forma de manguito (5) y el elemento de anclaje (1) pueden girar independientemente cuando el vástago (2) del elemento de anclaje (1) y el borde inferior (5b) de la pieza de inserción en forma de manguito (5) no están en contacto.
3. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque, cuando se gira el vástago (2) del elemento de anclaje (1) y se acopla con el borde inferior (5b) de la pieza de inserción en forma de manguito (5), si se continúa girando el elemento de anclaje (1) la pieza de inserción en forma de manguito (5) gira junto con el elemento de anclaje (1).
4. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la parte de superficie inferior (61) del elemento de presión (6, 6', 6'', 6''') que entra en contacto con la cabeza (3) es al menos parcialmente esférica.
5. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, cuando el elemento de presión (6, 6', 6'', 6''') está en contacto con la cabeza (3), existe un espacio entre el elemento de presión (6, 6', 6'', 6''') y la pieza de inserción en forma de manguito (5).
6. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la pieza de inserción en forma de manguito (5) tiene una parte de superficie esférica interior (52) que forma un asiento para la cabeza (3).
7. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 6, caracterizado porque los puntos centrales de la parte de superficie esférica exterior (51) y de la parte de superficie esférica interior (52) de la pieza de inserción en forma de manguito (5) están desplazados entre sí en la dirección axial del eje de manguito.
8. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 7, caracterizado porque el punto central de la parte de superficie esférica interior (52) está desplazado hacia el extremo de fondo (4b) de la pieza receptora (4).
9. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el elemento de presión (6, 6', 6'') está sujeto en la pieza receptora (4') de modo que ejerce sobre la cabeza (3) una carga previa que inmoviliza la cabeza por rozamiento antes del bloqueo final de la posición angular del elemento de anclaje (1).
10. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la pieza de inserción en forma de manguito (5) presenta simetría de rotación.

11. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la abertura inferior (12) tiene una sección transversal circular y porque el diámetro exterior mayor de la pieza de inserción en forma de manguito (5) es más grande que el diámetro del círculo interior de la abertura inferior (12).
- 5 12. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el elemento de presión (6, 6', 6'', 6''') tiene un paso (64) que se abre al espacio de alojamiento (11, 11', 11'') y que está configurado para alojar al menos una parte de la cabeza (3) cuando se gira el elemento de anclaje.
- 10 13. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la pieza receptora (4) tiene un paso (8) que se extiende desde el extremo superior (4a) hasta el espacio de alojamiento (11), y porque el diámetro interior del paso (8) en el extremo superior (4a) está configurado para permitir la inserción de la pieza de inserción en forma de manguito (5) desde el extremo superior (4a).
- 15 14. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la pieza receptora tiene un paso (8', 8'') que se extiende desde el extremo superior (4a) hasta el espacio de alojamiento (11', 11''), y porque el diámetro interior del paso (8', 8'') en el extremo superior (4a) es menor que el diámetro exterior mayor de la pieza de inserción en forma de manguito (5).
- 20 15. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 13 o 14, caracterizado porque el canal (9) para alojar la varilla está formado por un entrante en forma de U junto al extremo superior (4a), y porque dos entrantes (42a, 42b) se extienden hacia abajo desde el entrante en forma de U en dirección al extremo inferior (4b) para permitir la inserción de la pieza de inserción en forma de manguito (5) desde el extremo superior (4a) en una posición inclinada.
16. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque el elemento de presión (6, 6', 6'') tiene un entrante configurado para alojar la varilla.
- 25 17. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el espacio de alojamiento (11'') comprende dos entrantes opuestos (43a, 43b) que se extienden desde el borde que limita la abertura superior (12) hasta la pared del espacio de alojamiento (11'') y que están configurados para permitir la inserción de la pieza de inserción en forma de manguito (5) desde la abertura inferior.
- 30 18. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 17, caracterizado porque el espacio de alojamiento (11) está dimensionado y configurado para permitir la inclinación de la pieza de inserción en forma de manguito (5) cuando se introduce en posición inclinada desde la abertura inferior (12).

Fig. 1

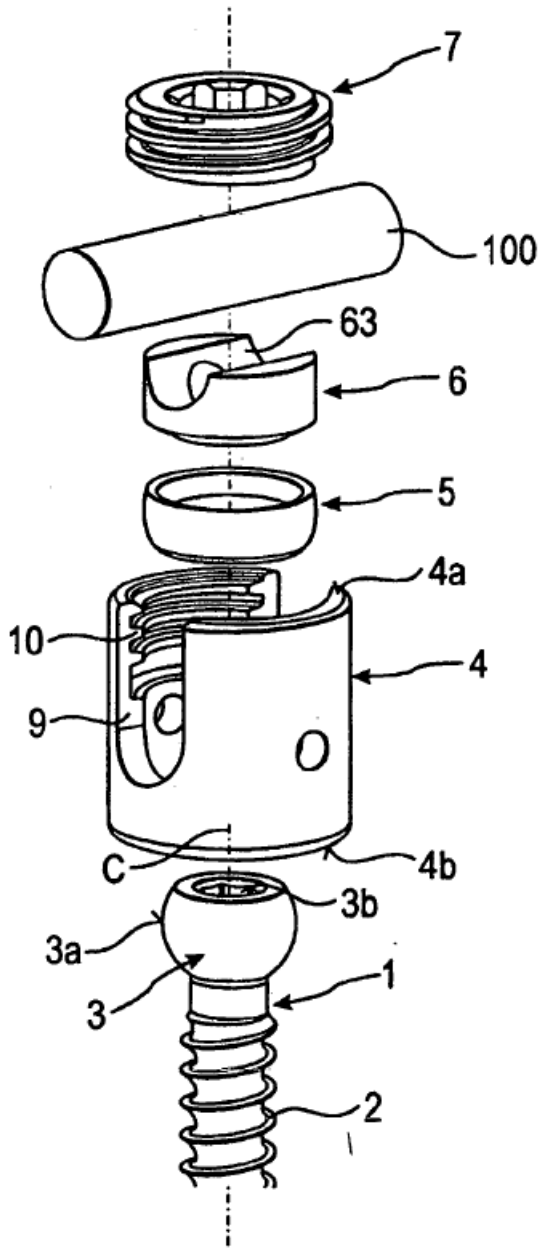
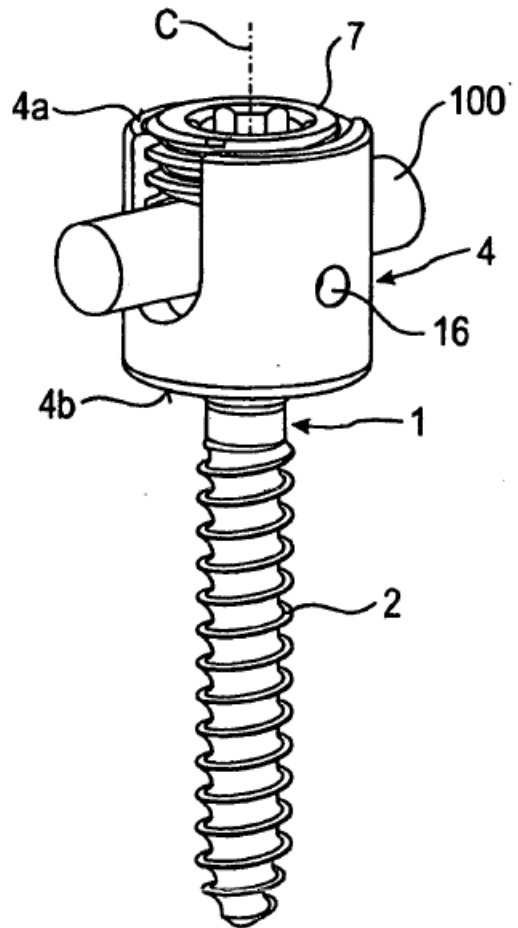
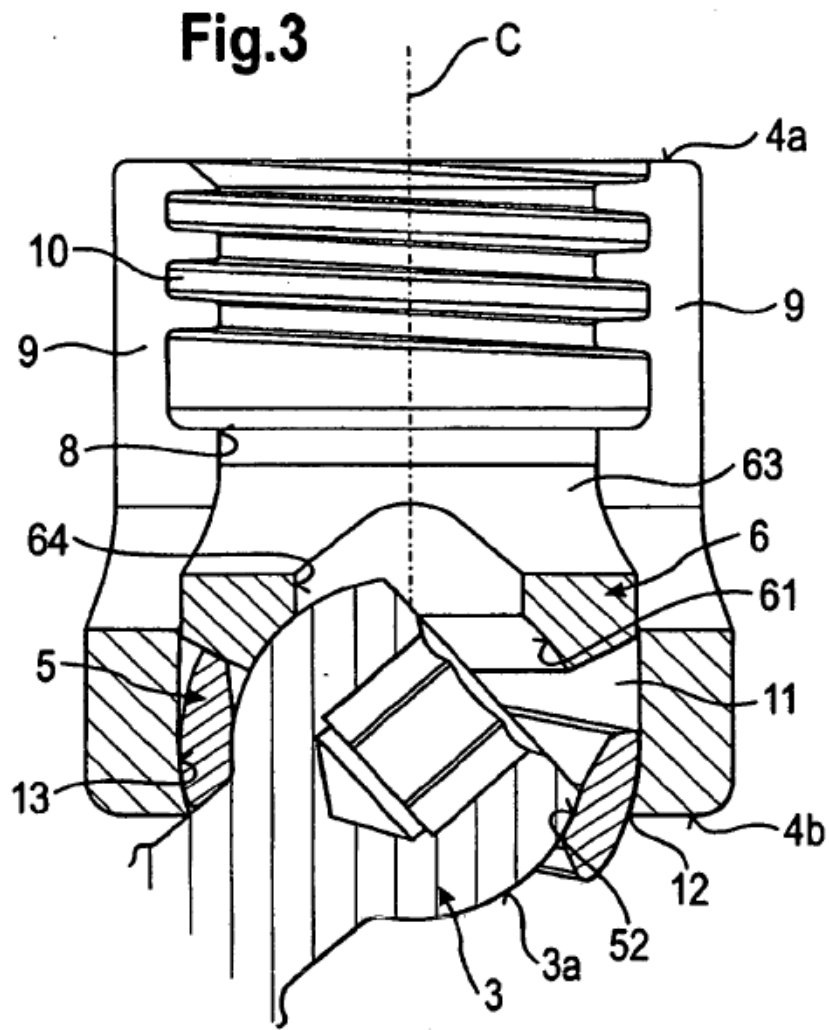
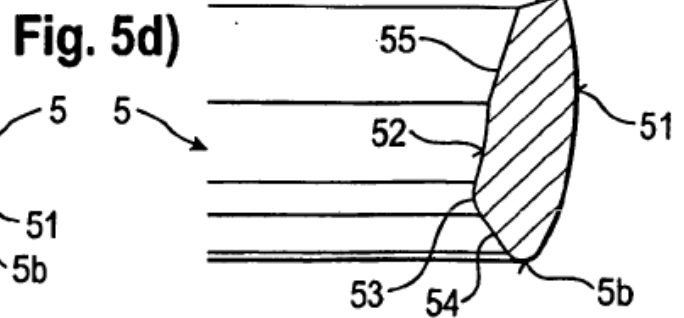
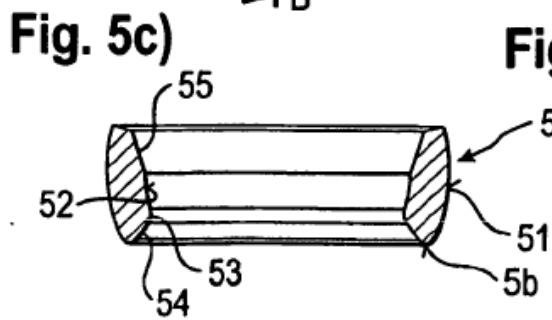
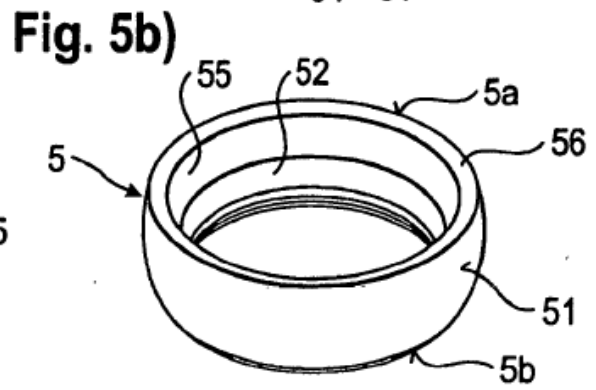
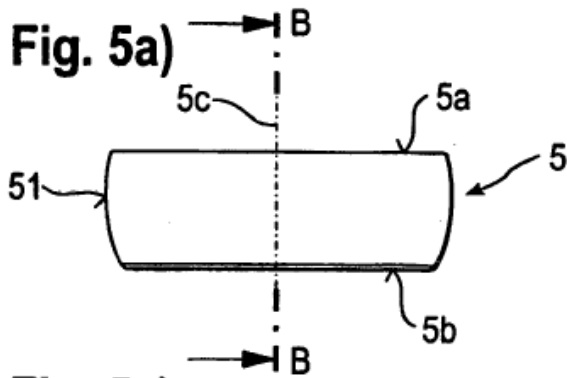
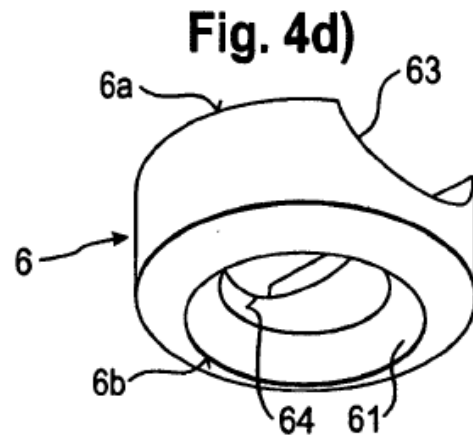
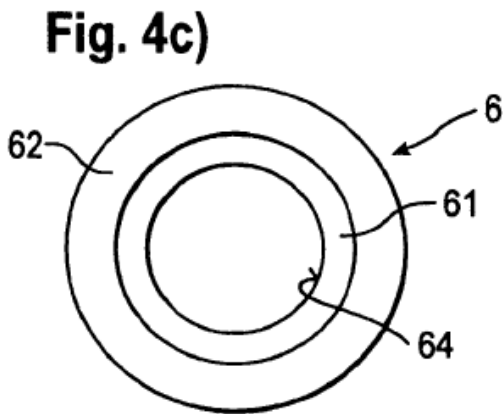
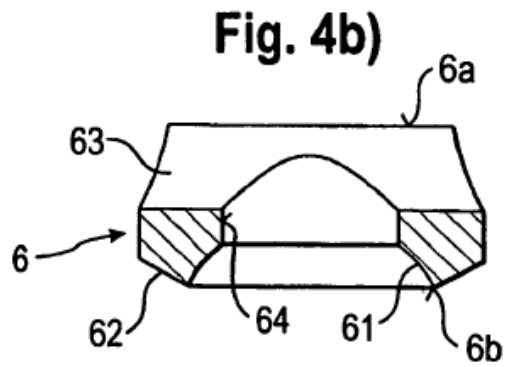
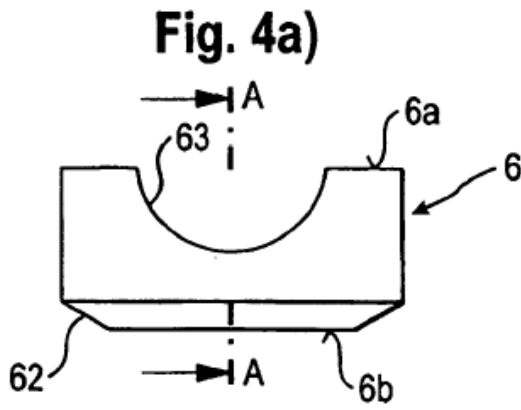


Fig. 2







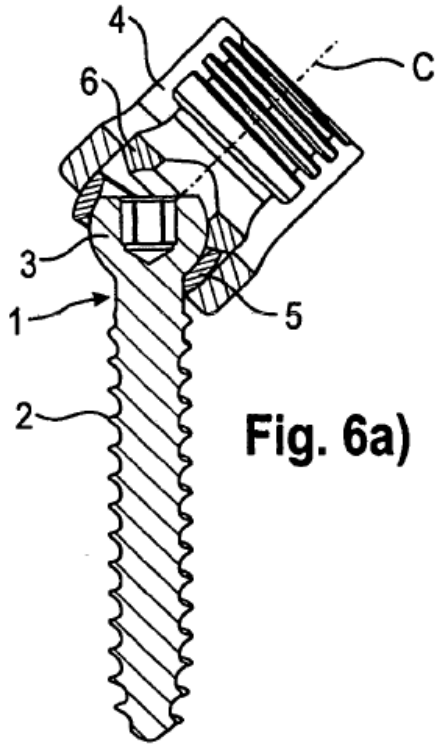


Fig. 6a)

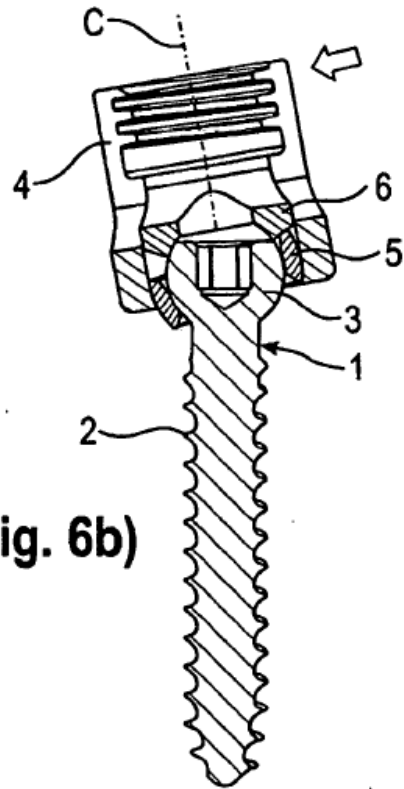


Fig. 6b)

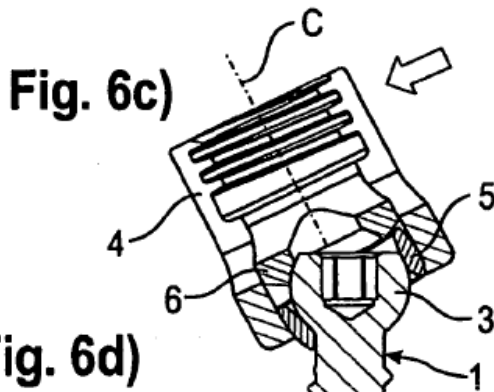


Fig. 6c)

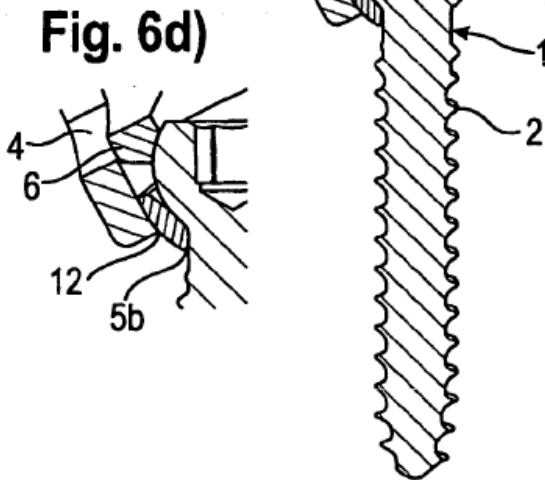


Fig. 6d)

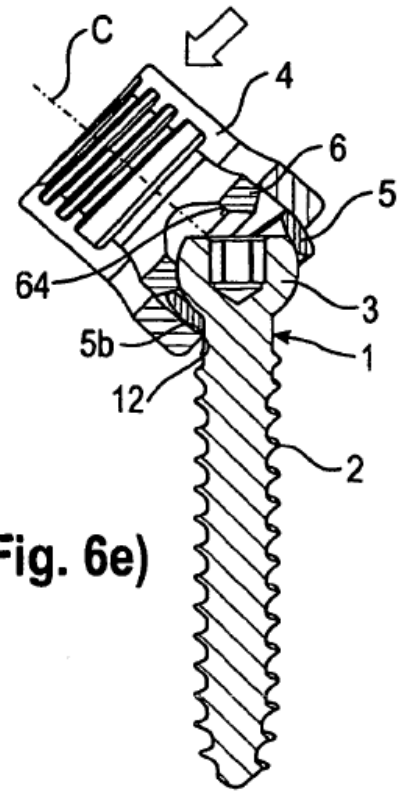


Fig. 6e)

Fig. 7

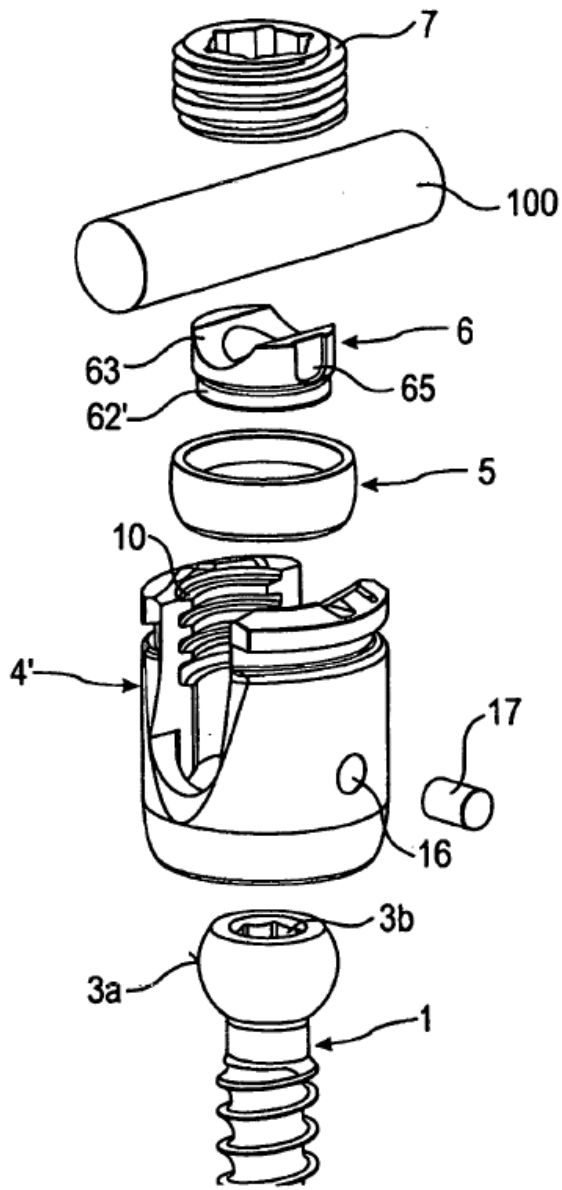
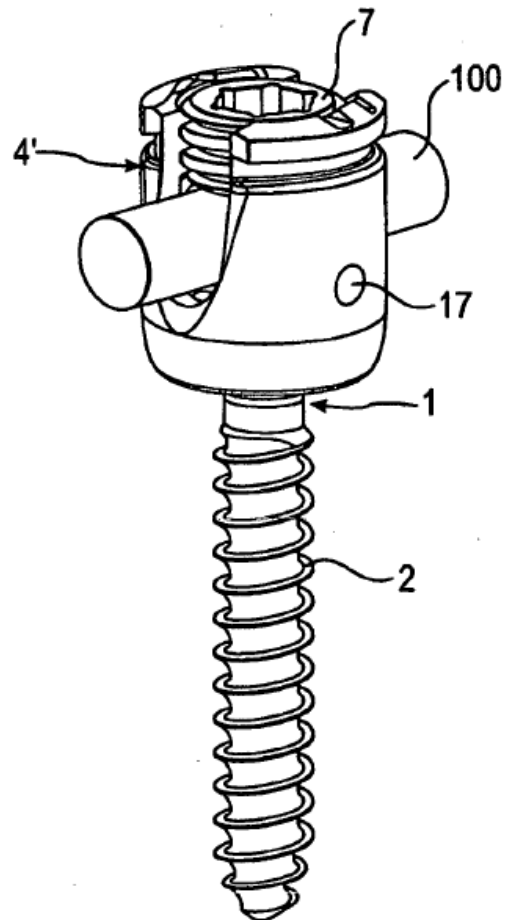


Fig. 8



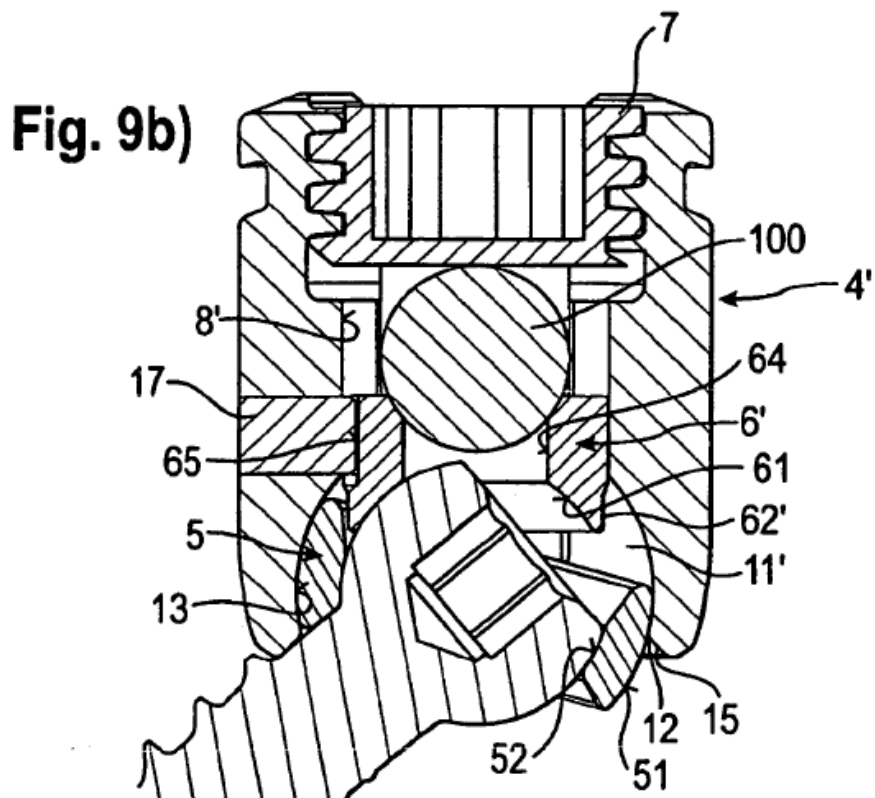
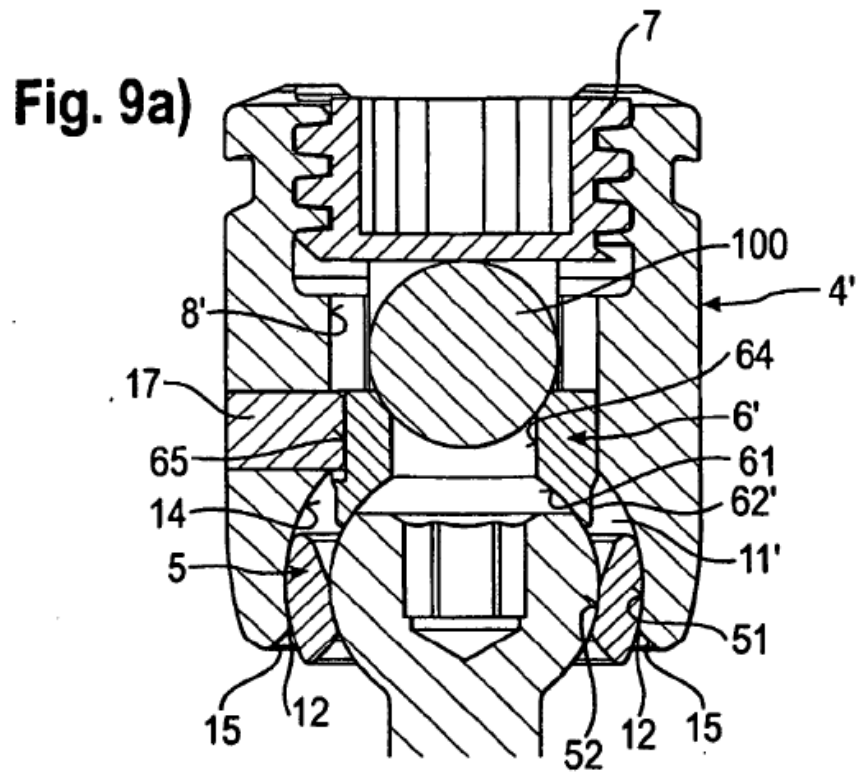


Fig. 10a)

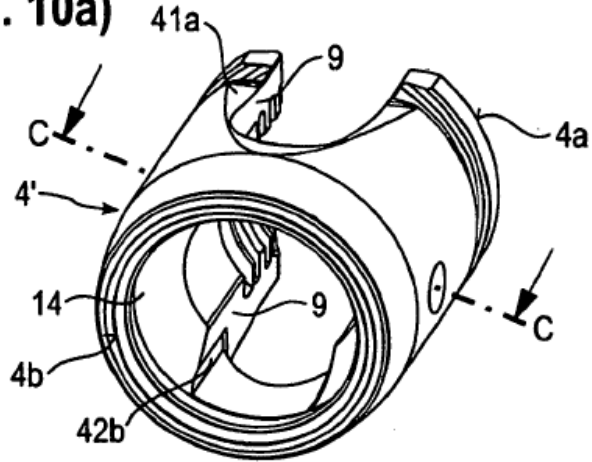


Fig. 10b)

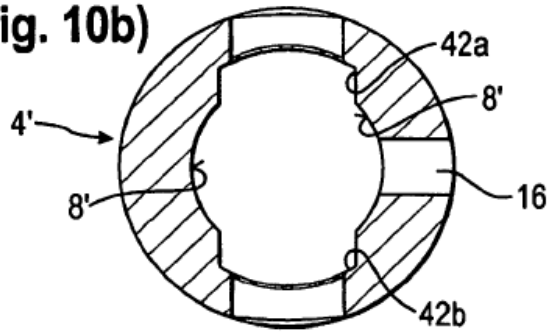


Fig. 10c)

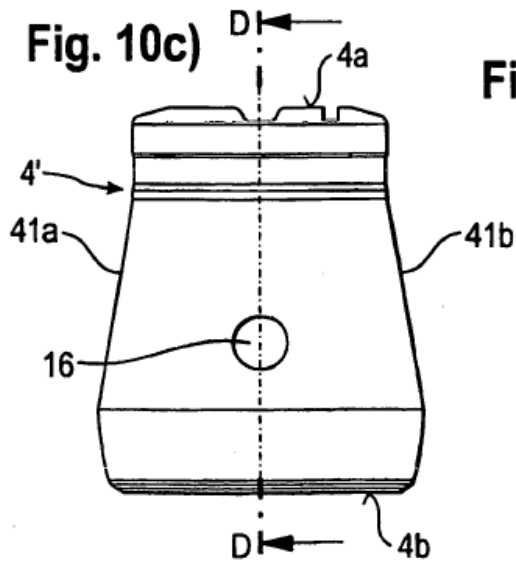
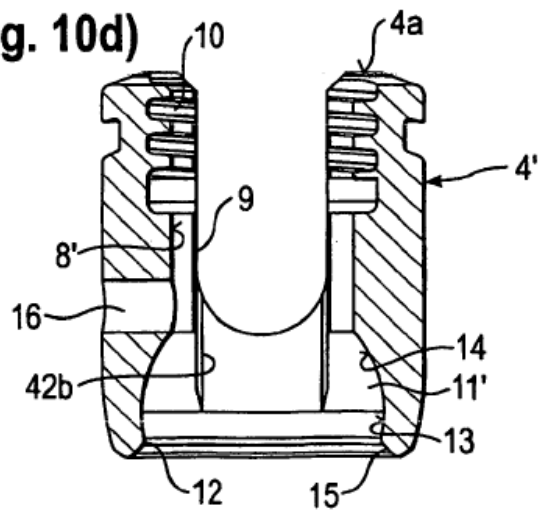


Fig. 10d)



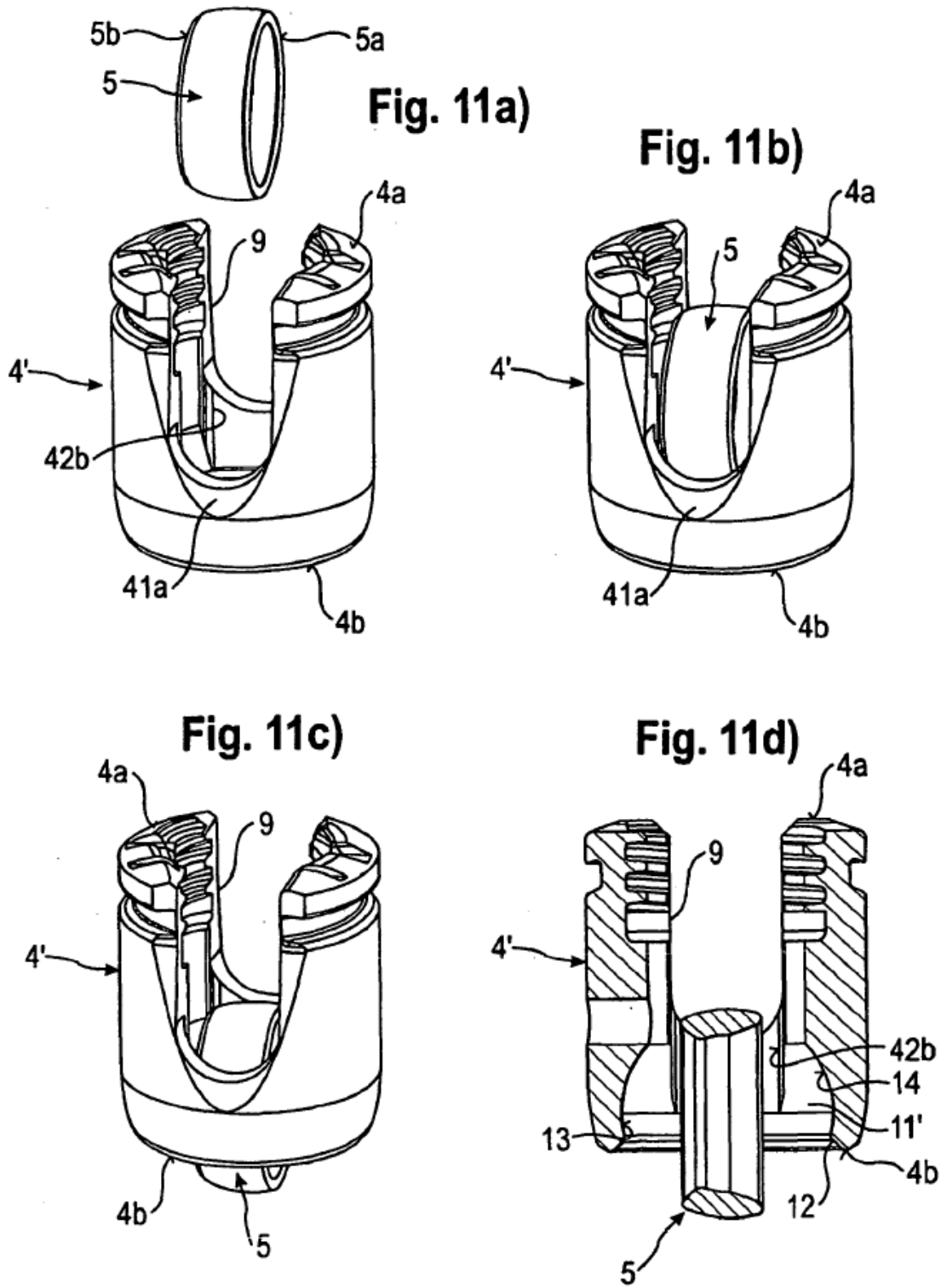


Fig. 11e)

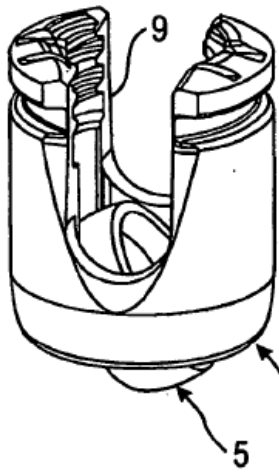


Fig. 11f)

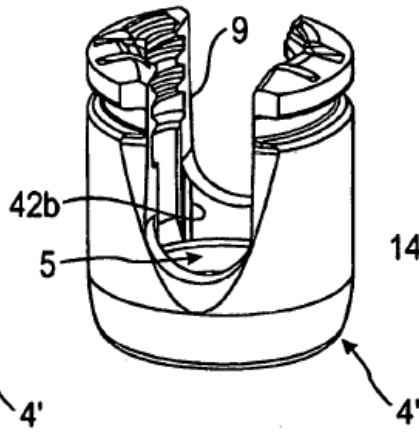


Fig. 11g)

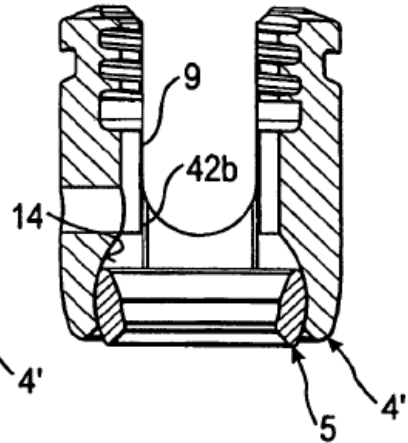


Fig. 12

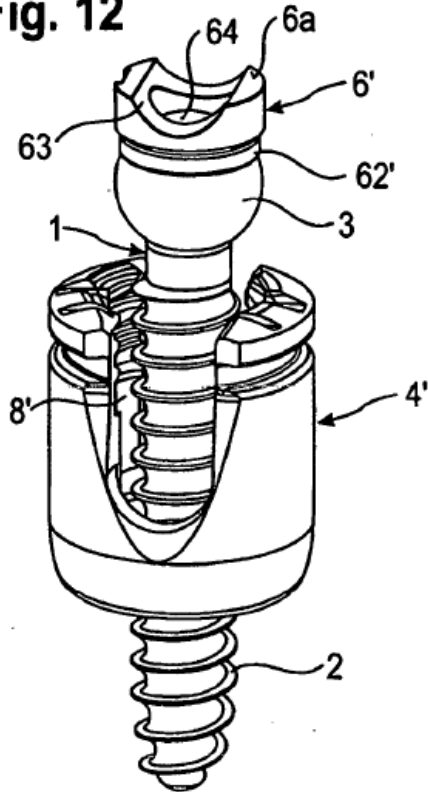


Fig. 13

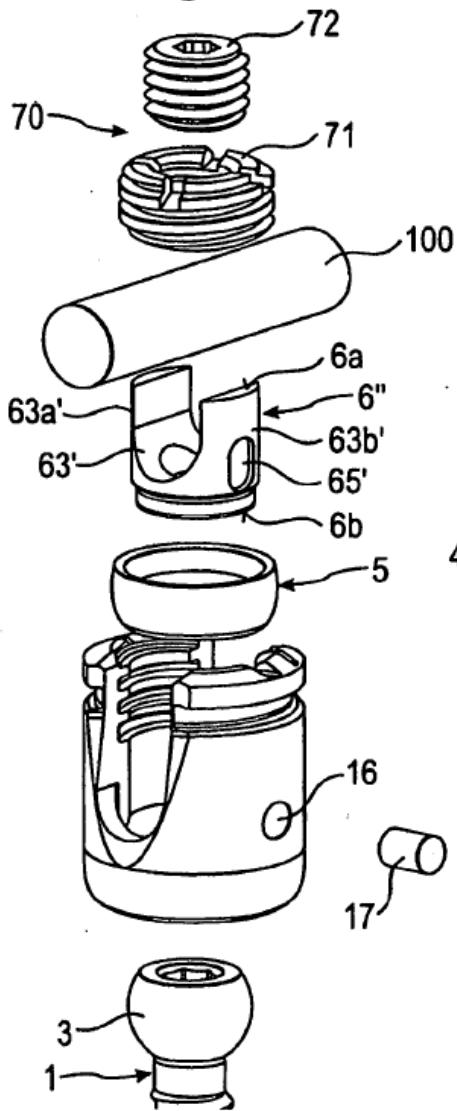


Fig. 14

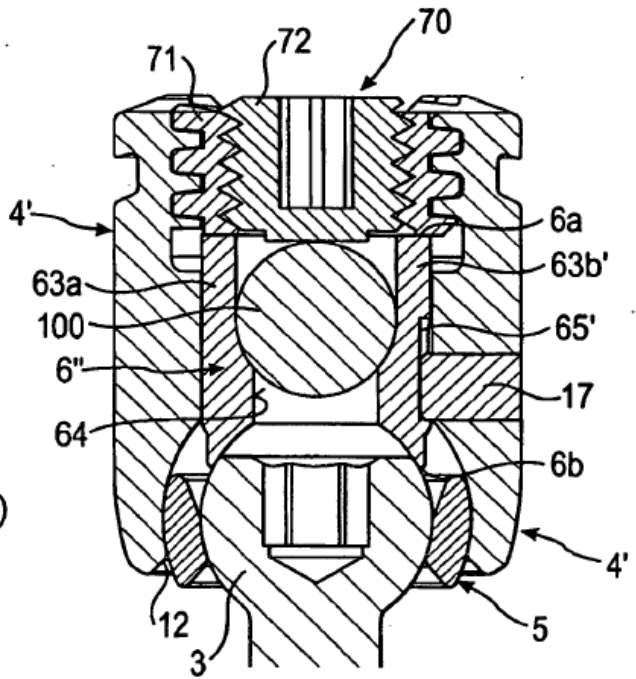


Fig. 15

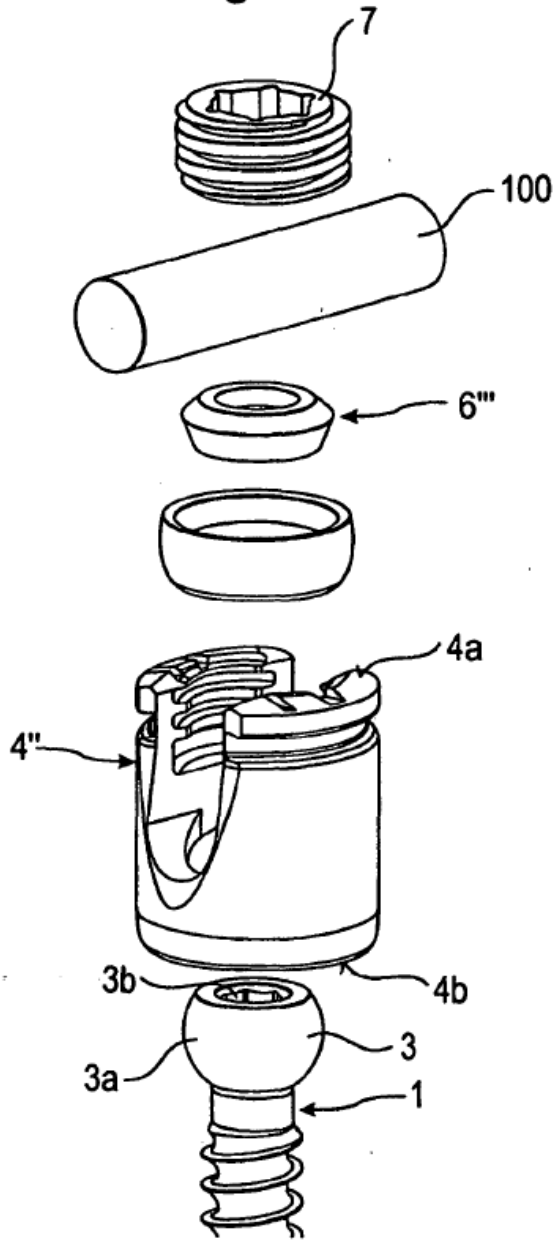


Fig. 16

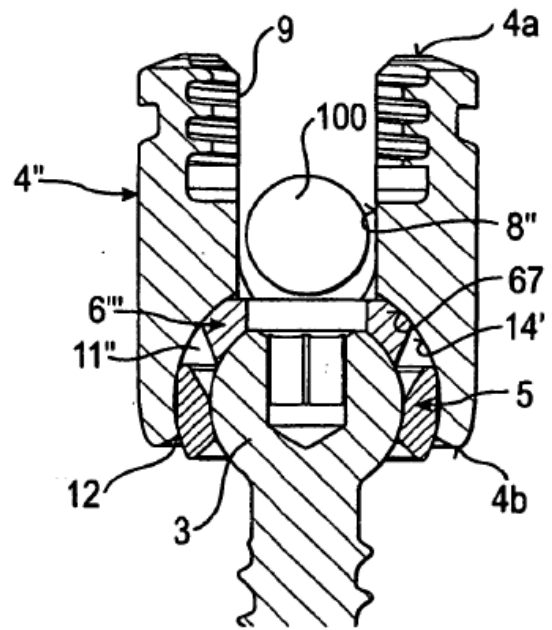


Fig. 17a)

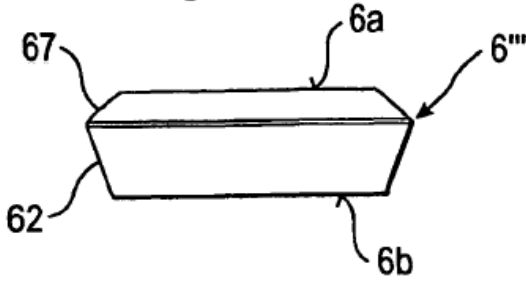


Fig. 17b)

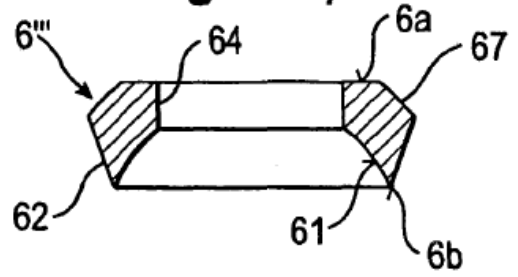


Fig. 17c)

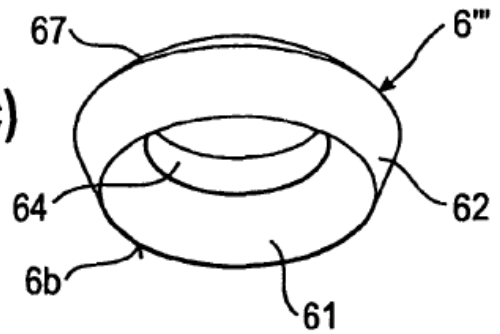


Fig. 18a)

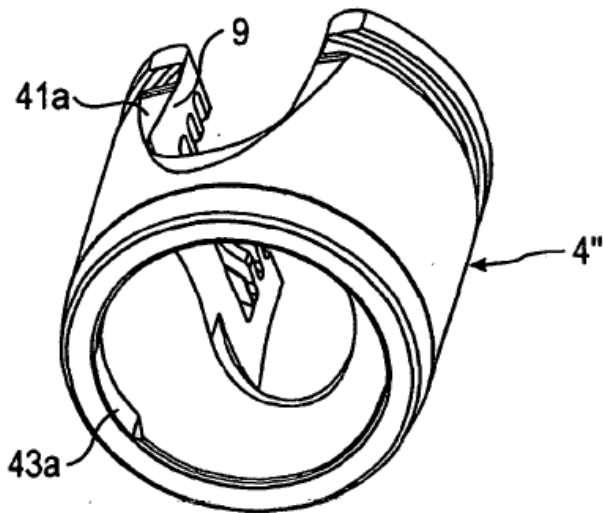


Fig. 18b)

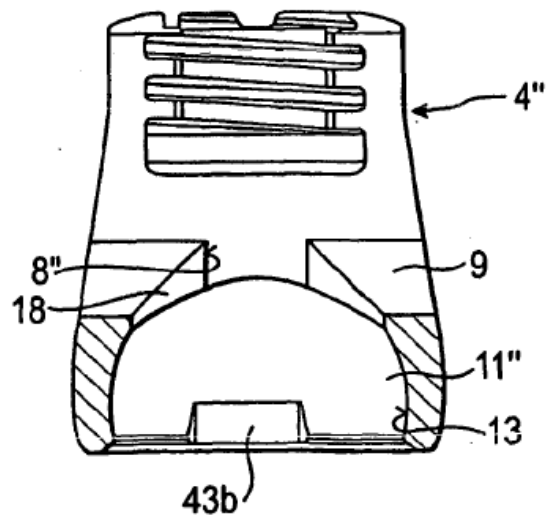


Fig. 19a)

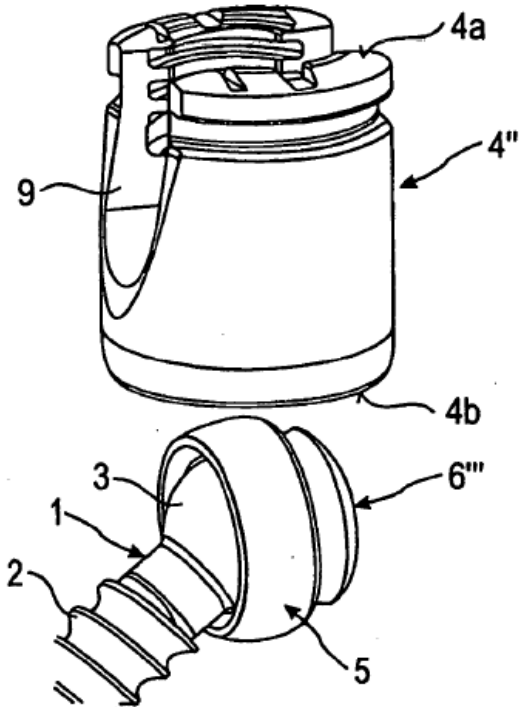


Fig. 19b)

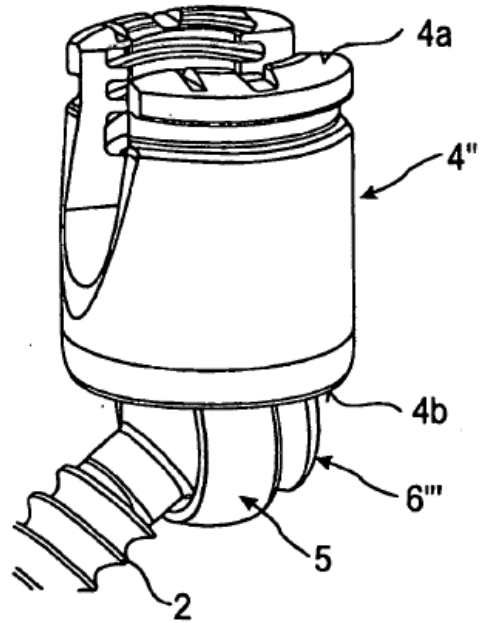


Fig. 19c)

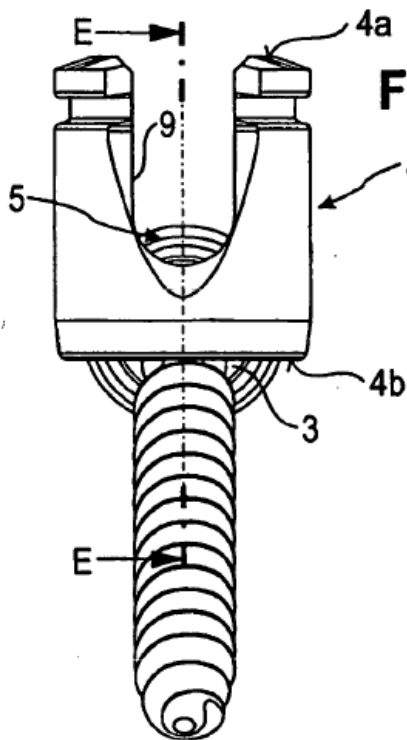


Fig. 19d)

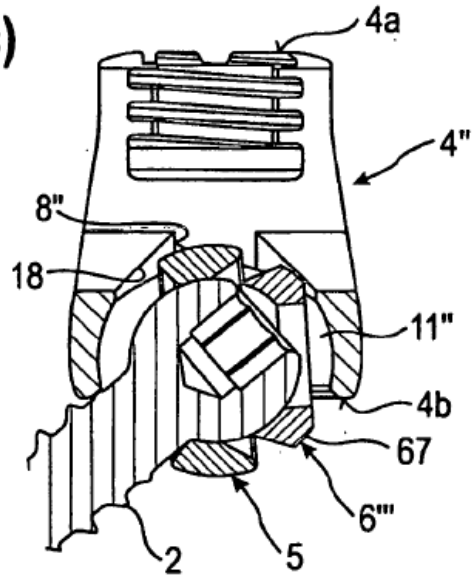


Fig. 19e)

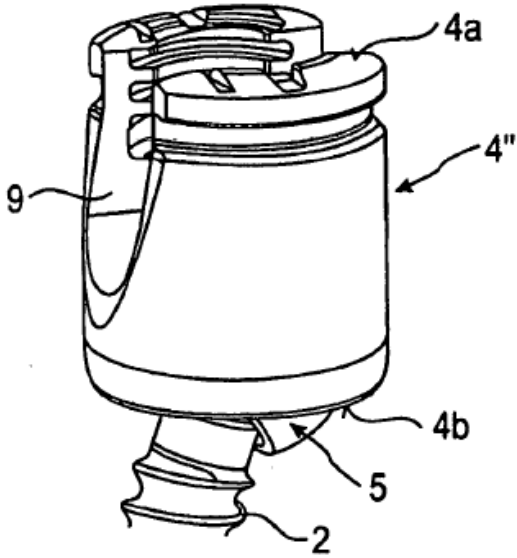


Fig. 19f)

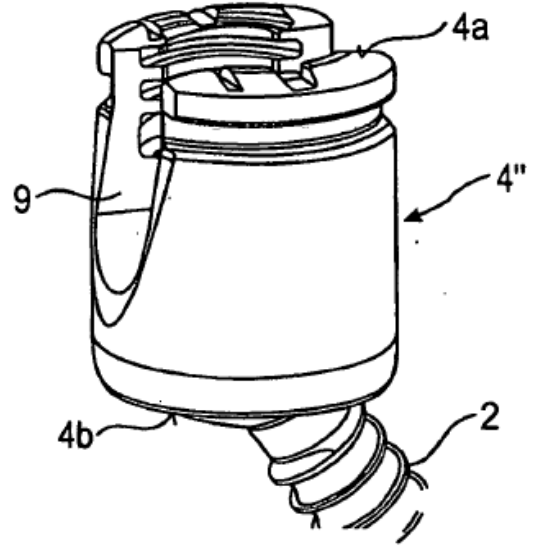


Fig. 19g)

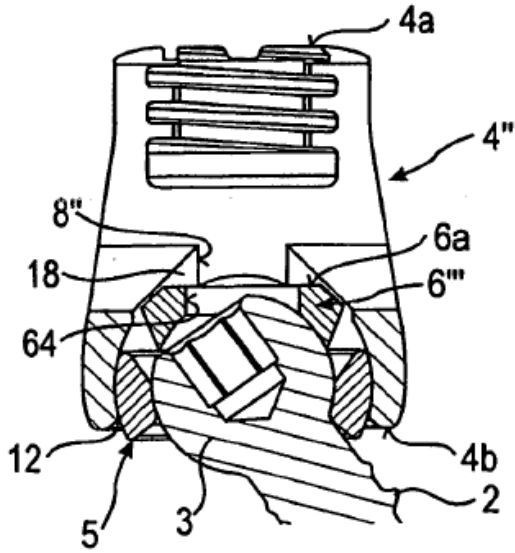


Fig. 20

