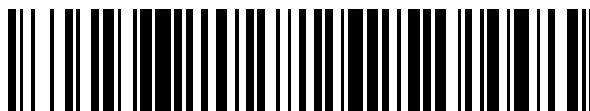


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 014**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2014** **E 14151009 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016** **EP 2893890**

54 Título: **Conjunto de acoplamiento para acoplar una varilla a un elemento de anclaje óseo, y dispositivo de anclaje óseo poliaxial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.05.2017

73 Titular/es:
BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)
Josefstrasse 5
78166 Donaueschingen, DE

72 Inventor/es:
BIEDERMANN, LUTZ y
FISCHER, BERND

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 611 014 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

Conjunto de acoplamiento para acoplar una varilla a un elemento de anclaje óseo, y dispositivo de anclaje óseo poliaxial

5 La presente invención versa acerca de un conjunto de acoplamiento para acoplar una varilla a un elemento de anclaje óseo y a un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con tal conjunto de acoplamiento. El conjunto de acoplamiento comprende una parte de recepción con un canal para recibir la varilla, un espacio de acomodación para acomodar una cabeza de un elemento de anclaje óseo y un elemento de retención para retener la cabeza del elemento de anclaje óseo en la parte de recepción. Además, se proporciona un elemento de resorte que está empujado de tal forma que el elemento de retención encaja automáticamente sobre una cabeza del elemento de anclaje óseo cuando se inserta la cabeza.

10 Por el documento US 2013/0150852 A1 se conoce un anclaje óseo poliaxial que incluye un alojamiento, un tornillo óseo y un elemento de retención para acoplar de forma giratoria la cabeza del tornillo óseo al alojamiento. Se coloca el elemento de retención en el orificio del alojamiento e incluye una pluralidad de pestañas y ranuras alternas dispuestas de forma circunferencial para definir una cavidad para recibir la porción de cabeza del tornillo óseo en la misma. El anclaje óseo incluye, además, un medio de resorte resiliente que empuja al elemento de retención hacia el extremo inferior del alojamiento. La porción de cabeza del tornillo óseo puede aplicar una fuerza contra el elemento de retención opuesto y superando la fuerza de empuje del medio de resorte resiliente. El medio de resorte resiliente puede ser, por ejemplo, una arandela ondulada, un resorte helicoidal, un miembro elastomérico, etc., o puede ser ranuras circunferenciales o helicoidales formadas en el elemento de retención.

15 El documento US 8.075.603 B2 describe un sistema de fijación que consiste en una articulación esférica poliaxial utilizada junto con un tornillo óseo que tiene roscas en un extremo y un conector esférico, por otra parte, que opera como un punto de pivote en torno al que se mueve un conjunto de conexión de forma poliaxial. Un conjunto de conexión con una forma sustancialmente de U tiene un receptáculo inferior que opera como una cuenca para alojar un anillo de retención y un anillo inferior de retención con muescas. La cuenca es receptora del conector esférico que se inserta a través del anillo inferior de retención con muescas, provocando un desplazamiento momentáneo del mismo, lo que permite la colocación del conector esférico entre los anillos superior e inferior de retención. Un componente resiliente, tal como dos resortes helicoidales, colocado entre el anillo superior de retención y el conjunto de conexión permite una colocación y una retención predeterminadas relativas del conector esférico con respecto al conjunto de conexión.

20 Los anclajes óseos poliaxiales conocidos permiten insertar la cabeza esférica de un tornillo óseo en el receptor empujándola contra la fuerza elástica de un miembro resiliente. Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de un conjunto de acoplamiento y un anclaje óseo poliaxial con tal conjunto de acoplamiento que se mejora con respecto a varios aspectos tales como la eficacia y la seguridad del acoplamiento.

25 El documento US 2013/0338721 A1 divulga una parte de recepción para recibir una varilla. La parte de recepción comprende un cuerpo de la parte de recepción y un elemento de presión proporcionado de forma amovible en un orificio del cuerpo de la parte de recepción. El elemento de presión tiene una porción cilíndrica que incluye un rebaje para recibir una varilla y una porción de recepción de cabeza para recibir la cabeza de un elemento de anclaje óseo. La porción de recepción de cabeza incluye una muesca circunferencial que define un anillo con muescas expansible radialmente, que permite que la cabeza se encaje en una cámara interior hueca del elemento de presión cuando se introduce desde un extremo inferior del cuerpo de la parte de recepción.

30 El documento US 2010/0030279 A1 da a conocer un anclaje óseo de reparto de la carga que tiene un poste deflectable. El poste deflectable está conectado por medio de una articulación de rótula con el anclaje, y se controla la deflexión por medio de un resorte ondulado de múltiples espiras controlable axialmente. A su vez, el poste está conectado con una varilla espinal que conecta los anclajes óseos adyacentes. Por lo tanto, se puede conservar el movimiento espinal mediante el poste deflectable.

35 Un objeto de la invención es proporcionar un conjunto de acoplamiento para acoplar una varilla a un elemento de anclaje óseo y un anclaje óseo poliaxial que comprende tal conjunto de acoplamiento que permite conectar de manera segura el elemento de anclaje óseo en el conjunto de acoplamiento con una fuerza reducida de inserción, pero una fuerza elevada de retención y que únicamente requiere un pequeño desplazamiento axial para insertar el elemento de anclaje óseo en el conjunto de acoplamiento. Además, será sencillo fabricar el conjunto de acoplamiento.

40 Se resuelve el objeto por medio de un conjunto de acoplamiento según la reivindicación 1 por medio de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 13. Se proporcionan desarrollos adicionales en las reivindicaciones dependientes.

45 El conjunto de acoplamiento incluye una parte de recepción con un espacio de acomodación para acomodar la cabeza de un elemento de anclaje óseo y un elemento de retención configurado para ser colocado, al menos parcialmente, en el espacio de acomodación. Además, comprende un elemento de resorte en forma de resorte de

compresión que es comprimible en una dirección axial y que se extiende completamente en torno al eje central en la dirección circunferencial y que tiene una longitud axial, de forma que pueda acoplarse por medio de una varilla insertada. Preferentemente, el elemento de resorte es un elemento de resorte ondulado. Genera una mayor fuerza elástica en una longitud axial dada en comparación con otros elementos de resorte. Por lo tanto, se facilita el encaje del elemento de retención sobre la cabeza del elemento de anclaje óseo.

El elemento de retención puede tener, además, al menos una muesca horizontal en su extremo inferior que contribuye a una fuerza reducida de inserción requerida para insertar la cabeza en la parte de recepción. Simultáneamente, una fuerza de retención que sujeta la cabeza en la parte de recepción es elevada en comparación con la fuerza de inserción. Por lo tanto, se evita de forma eficaz que se traccione el elemento de anclaje óseo fuera de la abertura inferior. Además, debido al pequeño recorrido de inserción, se puede evitar el avellanado bajo la cabeza o que la cabeza sobresalga del hueso.

El conjunto de acoplamiento puede incluir, además, un elemento de presión para ejercer presión sobre la cabeza del elemento de anclaje óseo para bloquear el elemento de anclaje óseo en una posición angular específica con respecto a la parte de recepción. El elemento de retención puede abarcar, al menos parcialmente, el elemento de presión desde el lado externo del mismo, de forma que no sea necesario una altura adicional de la parte de recepción para acomodar el elemento de retención y el elemento de presión. Por lo tanto, se puede proporcionar un implante de bajo perfil.

Además, la parte de recepción es monolítica y está dimensionada de forma que se puedan montar el elemento de retención y el elemento de resorte, al igual que el elemento de presión, desde la abertura superior de la misma.

Se puede mantener el elemento de presión en una posición tal que se sujete la cabeza del elemento de anclaje óseo por medio de una fuerza de rozamiento ejercida por el elemento de presión sobre la cabeza. La fuerza de rozamiento puede ser tal que el giro de la cabeza siga siendo posible aplicando una fuerza para superar la fuerza de rozamiento.

Se puede montar el conjunto de acoplamiento *in situ* con un elemento de anclaje óseo que ya ha sido insertado en un hueso o una vértebra.

La cabeza del elemento de anclaje óseo puede tener en su extremo libre un rebaje de acoplamiento para un destornillador que comprende un surco conformado y dispuesto de forma similar a una espiral. Esto permite transmitir pares elevados al elemento de anclaje óseo. Además, la superficie extrema libre del elemento de anclaje que comprende el rebaje para el destornillador puede tener una forma esférica. En una realización en la que la varilla ejerce presión directamente sobre la cabeza sin utilizar un elemento de presión, la forma esférica garantiza que se proporcione el área de contacto necesaria entre la varilla y la cabeza incluso con grandes ángulos de giro del elemento de anclaje óseo.

Con el conjunto de acoplamiento se puede proporcionar un dispositivo modular de anclaje óseo poliaxial que puede incluir varios elementos de anclaje óseo que difieren con respecto a la longitud de su cuerpo, sus características de anclaje del cuerpo, tales como distintos tipos de rosca, pasos de rosca, distinto diámetro del cuerpo y con respecto a cuerpos acanalados o no acanalados.

Serán más evidentes características y ventajas adicionales de la invención a partir de la descripción de diversas realizaciones utilizando los dibujos adjuntos. En los dibujos:

La Fig. 1 muestra una vista despiezada en perspectiva de una primera realización de un dispositivo de anclaje óseo.

La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 en un estado montado.

La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva desde encima de una parte de recepción según la primera realización.

La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva desde abajo de la parte de recepción mostrada en la Fig. 3.

La Fig. 5 muestra una vista en planta de la parte de recepción mostrada en las Figuras 3 y 4.

La Fig. 6 muestra una vista en sección transversal de la parte de recepción mostrada en las Figuras 3 a 5 a lo largo de la línea A-A en la Fig. 5.

La Fig. 7 muestra una vista en perspectiva desde encima de un elemento de retención según la primera realización.

La Fig. 8 muestra una vista en perspectiva desde abajo del elemento de retención de la Fig. 7.

La Fig. 9 muestra una vista en planta del elemento de retención de las Figuras 7 y 8.

La Fig. 10 muestra una vista en sección transversal del elemento de retención de las Figuras 7 a 9 a lo largo de la línea B-B en la Fig. 9.

La Fig. 11 muestra una vista en perspectiva desde encima de un elemento de resorte según la primera realización del conjunto de acoplamiento.

La Fig. 12 muestra una vista lateral del elemento de resorte mostrado en la Fig. 11.

La Fig. 13 muestra una vista en planta del elemento de resorte de las Figuras 11 y 12.

Las Figuras 14

y 15 muestran vistas en sección transversal de etapas de montaje del elemento de retención en la parte de recepción.

La Fig. 16 muestra una vista en sección transversal del conjunto de acoplamiento montado por completo según la primera realización con el elemento de retención y el elemento de resorte, estando tomada la sección en una

5 dirección transversal con respecto al eje del canal de la varilla.
Las Figuras 17

a 18 muestran vistas en sección transversal de etapas de montaje del conjunto de acoplamiento de la primera realización en un elemento de anclaje óseo.

10 La Fig. 19 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial montado por completo con el conjunto de acoplamiento según la primera realización con un elemento de anclaje óseo y una varilla insertados, estando tomada la sección en un plano perpendicular al eje de la varilla.

La Fig. 20 muestra una vista despiezada en perspectiva de una segunda realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una segunda realización del conjunto de acoplamiento.

15 La Fig. 21 muestra una vista en perspectiva desde encima del elemento de anclaje óseo según la segunda realización.

La Fig. 22 muestra una vista en sección transversal de la segunda realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial en la que se inserta el elemento de anclaje óseo en el conjunto de acoplamiento, estando tomada la sección en un plano perpendicular al eje del canal de la varilla.

20 La Fig. 23 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial montado por completo según la segunda realización con una varilla insertada y fijada.

La Fig. 24 muestra una vista despiezada en perspectiva de una tercera realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial con una tercera realización del conjunto de acoplamiento.

25 La Fig. 25 muestra una vista en sección transversal de la parte de recepción según la tercera realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial y del conjunto de acoplamiento, estando tomada la sección en un plano perpendicular al eje del canal de la varilla.

La Fig. 26 muestra una vista en perspectiva desde encima del elemento de retención según la tercera realización.

La Fig. 27 muestra una vista en sección transversal del elemento de retención mostrado en la Fig. 26.

30 La Fig. 28 muestra una vista en perspectiva desde la parte superior de un elemento de resorte según el dispositivo de anclaje óseo poliaxial y el conjunto de acoplamiento de la tercera realización.

La Fig. 29 muestra una vista lateral del elemento de resorte de la Fig. 28.

La Fig. 30 muestra una vista en perspectiva desde encima de un elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo poliaxial y de un conjunto de acoplamiento según la tercera realización.

35 La Fig. 31 muestra una vista en perspectiva desde la parte inferior del elemento de presión mostrado en la Fig. 30.

La Fig. 32 muestra una vista en planta del elemento de presión de las Figuras 30 y 31.

La Fig. 33 muestra una vista en sección transversal del elemento de presión mostrado en las Figuras 30 a 32 a lo largo de la línea D-D en la Fig. 32.

Las Figuras 34

40 a 35 muestran vistas en sección transversal de etapas de montaje del conjunto de acoplamiento según la tercera realización.

Las Figuras 36

a 37 muestran una vista en sección transversal de las etapas de montaje del conjunto de acoplamiento de la tercera realización en un elemento de anclaje óseo.

45 La Fig. 37 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial completamente montado según la tercera realización.

La Fig. 38 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la Fig. 37 con una varilla insertada y fijada, en la que la sección se encuentra en un plano perpendicular al eje de la varilla.

50 La Fig. 39 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la tercera realización, en la que la sección se encuentra en un plano que contiene el eje de la varilla.

Según se muestra en las Figuras 1 y 2, un dispositivo de anclaje óseo según una primera realización incluye un elemento 1 de anclaje óseo en forma de un tornillo óseo que tiene un cuerpo roscado 2 y una cabeza 3. La cabeza 3 tiene una porción superficial externa 3a con forma de segmento esférico, que incluye un diámetro externo máximo E de la esfera, y un extremo libre con un rebaje 3b para su acoplamiento con una herramienta atornilladora. El dispositivo de anclaje óseo incluye, además, un conjunto 4 de acoplamiento para acoplar una varilla de estabilización al elemento 1 de anclaje óseo. El conjunto 4 de acoplamiento incluye una parte 5 de recepción, un elemento 6 de retención y un elemento 7 de resorte configurado para disponerse en la parte 5 de recepción. Se puede proporcionar un pasador 8 para fijar el elemento 6 de retención contra la rotación en la parte 5 de recepción.

60 Además, se proporciona un elemento 9 de bloqueo en forma de un tornillo interno para fijar la varilla 100 en la parte 5 de recepción y para bloquear todo el dispositivo.

Con referencia en particular a las Figuras 3 a 6, la parte 4 de recepción es una parte monolítica que es sustancialmente cilíndrica y tiene un primer extremo o extremo superior 5a, pasando el segundo extremo o extremo inferior 5b y un eje central de simetría C a través del extremo superior 5a y del extremo inferior 5. Se proporciona un

5 orificio 51 que es coaxial con el eje central C. En una primera región adyacente al extremo superior 5a, la parte 5 de recepción tiene un rebaje 52 con forma sustancialmente de U con una parte inferior dirigida hacia el extremo inferior 5b y dos tramos laterales libres 52a, 52b que se extienden hacia el extremo superior 5a. En los tramos 52a, 52b, se proporciona una rosca interna 53 que coopera con el elemento 9 de bloqueo. El canal formado por el rebaje 52 con forma de U está dimensionado para recibir la varilla 100 en el mismo para conectar al menos dos o una pluralidad de dispositivos de anclaje óseo. En una región que se extiende desde una distancia por encima de la parte inferior del rebaje 52 con forma de U hasta una distancia desde el extremo inferior 5b, el orificio 51 tiene un mayor diámetro, de manera que se forma un espacio 54 de acomodación que sirve para recibir la cabeza 3 del elemento 1 de anclaje óseo y para recibir el elemento 6 de retención al igual que el elemento 7 de resorte. El espacio 54 de acomodación comprende en su extremo inferior adyacente al extremo inferior 5b de la parte de recepción una porción 54a de asiento para el elemento 6 de retención que tiene un diámetro más pequeño que la porción principal del espacio 54 de acomodación y se ahúsa cónicamente hacia el extremo inferior 5b de la parte de recepción. Mediante la reducción del diámetro del espacio 54 de acomodación, se proporciona un reborde 54b que también puede tener la función de tope para el elemento 6 de retención. Un borde superior 54c entre el espacio 54 de acomodación y el orificio 51 forma un tope para el elemento 7 de resorte.

20 El espacio 54 de acomodación tiene, además, una abertura 55 en el extremo inferior 5b, cuyo diámetro interno es mayor que el diámetro externo máximo E de la cabeza 3 del elemento 1 de anclaje óseo, de forma que se pueda insertar la cabeza 3 desde el extremo inferior 5b. El borde que rodea la abertura 55 comprende un agujero pasante 56 que se extiende al espacio 54 de acomodación y que sirve para una acomodación a presión del pasador 8. El eje del agujero pasante puede ser paralelo al eje central. El agujero pasante 56 de la parte de recepción está colocado en una dirección circunferencial aproximadamente en el centro de uno de los tramos 52a, 52b.

25 Con referencia con mayor detalle a las Figuras 7 a 10, se explicará el elemento 6 de retención. El elemento 6 de retención se asemeja a una parte similar a un capuchón. Comprende un primer extremo o extremo superior 6a y un segundo extremo o extremo inferior opuesto 6b. Adyacente al extremo inferior 6b un rebaje 61 con forma de segmento esférico se extiende al interior del elemento 6 de retención con un diámetro interno que es tal que coincide con un diámetro externo de la porción 3a de superficie esférica de la cabeza 3. La extensión del rebaje 61 en una dirección axial es tal que cuando se inserta la cabeza 3 en el rebaje 61, el extremo inferior 6b se extiende por debajo de la región con el diámetro máximo E de la cabeza 3 en una dirección hacia el cuerpo roscado 2.

30 Un orificio coaxial 62 se extiende desde el extremo superior 6a al interior del rebaje 61 para permitir un acceso a la cabeza 3 del elemento de anclaje con una herramienta. Una superficie externa del elemento 6 de retención tiene una primera porción 63 adyacente al extremo superior 6a que tiene una forma sustancialmente cónica y que se ahúsa hacia el primer extremo 6a. La primera porción 63 puede tener dos lados aplanados opuestos 63a que facilitan la sujeción del elemento de retención con una herramienta (no mostrada) para montar el elemento 6 de retención y la parte 5 de recepción.

35 Aproximadamente en la región con el diámetro interno máximo del rebaje 61, se forma un borde anular 64 que sobresale hacia fuera con un diámetro externo máximo que solo es ligeramente menor que un diámetro interno de la sección 54 de acomodación de la parte 5 de recepción, según se muestra, por ejemplo, en la Fig. 16. El borde anular 64 que sobresale hacia fuera tiene un lado superior 64a que está configurado para soportar el elemento 7 de resorte. Se proporcionan porciones aplanadas 64b del borde anular 64 y se disponen sustancialmente a 90° con respecto a las porciones aplanadas 63a de la primera porción 63. Sustancialmente a 90° con respecto a las porciones aplanadas 64b vistas en una dirección circunferencial, se proporciona un rebaje 65 con forma sustancialmente de U en la superficie externa del borde anular 64 que se extiende en una dirección axial. El rebaje 65 está configurado para recibir el pasador 8 en el mismo.

45 Adyacente al extremo inferior 6b el elemento de retención tiene la forma de un anillo 66 con muescas. El anillo 66 con muescas tiene una forma externa sustancialmente cónica que coincide la forma interna de la porción 54a de asiento del espacio 54 de acomodación. La superficie interna es una porción del rebaje esférico 61, de forma que la superficie interna del anillo con muescas genera una superficie de asiento para la cabeza 3 para proporcionar una articulación esférica entre la parte 5 de recepción y el elemento 1 de anclaje óseo cuando se monta el elemento de retención en la parte 5 de recepción. Según se muestra en la Fig. 8, se forma el anillo 66 con muescas por una primera muesca vertical 66b que se extiende desde el extremo inferior 6b en una dirección sustancialmente vertical. Desde la muesca vertical 66b se extienden dos muescas horizontales opuestas 66c, 66d circunferencialmente en torno al eje central C. Las muescas horizontales 66c, 66d terminan en porciones ensanchadas 66e, 66f. Entre las porciones extremas 66e, 66f se forma una porción 66g de conexión que conecta el anillo 66 con muescas con el resto del elemento 6 de retención. Por lo tanto, el elemento 6 de retención es una parte monolítica que comprende el anillo 66 con muescas. Se pueden seleccionar la anchura de la muesca vertical 66b y de las muescas horizontales 66d, 66f al igual que la anchura de la porción 66g de conexión de forma que se obtenga una flexibilidad deseada del anillo 66 con muescas. Por medio del anillo 66 con muescas, el elemento 6 de retención está configurado para ser expandido y comprimido en una dirección radial. Como puede verse en particular en las Figuras 8 y 10, la muesca vertical se encuentra en una posición circunferencial que es sustancialmente la misma que el rebaje 65 con forma de U, y la porción 66g de conexión se encuentra en la posición opuesta.

Según se ilustra en la Fig. 16, una longitud axial total del elemento 6 de retención cuando se inserta el elemento 6 de retención en la parte 5 de recepción y cuando se asienta el anillo 66 con muescas en la porción 54a de asiento de la parte 5 de recepción es tal que el extremo superior 6a del elemento 6 de retención se encuentra aproximadamente a la altura axial de la parte inferior del rebaje 52 con forma de U o ligeramente por encima. Se debe hacer notar que el elemento 6 de retención también actúa como un elemento de presión sobre una cabeza insertada, dado que no solo evita la extracción de la cabeza, sino que también ejerce presión sobre la cabeza desde el lateral y desde abajo.

Con referencia ahora a las Figuras 11 a 13, se forma el elemento 7 de resorte como un resorte ondulado. Comprende espiras sustancialmente circulares creadas de una banda plana, tal como un alambre plano. Una sección transversal de la banda plana puede ser rectangular. En la realización mostrada, el resorte ondulado tiene cuatro espiras 71, 72, 73, 74. Sin embargo, puede contemplarse que se proporcionen al menos dos y menos de cuatro o más de cuatro espiras. Cada espira tiene una pluralidad de crestas 70a de onda y una pluralidad de valles 70b de onda que están dispuestos de manera alterna y forman un anillo. Las espiras 71, 72, 73, 74 que están apiladas consecutivamente en una dirección axial en torno al eje central C están conectadas entre sí, de forma que se desplace la siguiente espira de una espira anterior en una dirección circunferencial la longitud de una porción de cresta (o una porción de valle), según puede verse en particular en las Figuras 11 y 12. Se conoce esta forma específica como un resorte ondulado cresta a cresta.

Cada una de las espiras puede estar fabricada de bandas planas separadas que pueden conectarse entre sí, por ejemplo mediante soldadura. De forma alternativa, el elemento de resorte está fabricado de una única banda plana continua que está enrollada en torno al eje central, de manera que cree una forma de resorte ondulado. Son posibles muchas modificaciones. Se seleccionan el número de espiras, es decir la longitud axial del elemento 7 de resorte y las propiedades elásticas de forma que el elemento de resorte proporcione una fuerza de compresión y una fuerza de retorno deseadas. La longitud axial del elemento de resorte es, en particular, tal que, según puede verse en las Figuras 17 a 19, se puede colocar el elemento 7 de resorte sobre la primera porción 63 del elemento 6 de retención y rellena el espacio 54 de acomodación entre la superficie superior 64a del borde anular 64 del elemento 6 de retención y el borde superior 54c del espacio 54 de acomodación. Un diámetro externo del elemento 7 de resorte es ligeramente menor que un diámetro interno del espacio 54 de acomodación.

Cuando el elemento 7 de resorte se encuentra en el espacio 54 de acomodación puede encontrarse en una condición cargada, de forma que ejerza una precarga sobre el elemento de retención, pero siga siendo comprimible adicionalmente.

Una ventaja del resorte ondulado es que, en comparación con un resorte helicoidal de compresión que produce las mismas compresión y fuerza de retorno, el resorte ondulado tiene una longitud axial menor. Como consecuencia de ello, el espacio necesario para el elemento de resorte puede ser menor o se puede minimizar el recorrido de desplazamiento para insertar el elemento de anclaje contra la fuerza elástica.

El dispositivo de anclaje óseo en su conjunto o en partes puede estar fabricado de un material biocompatible, tal como un metal o una aleación metálica biocompatible, por ejemplo titanio, acero inoxidable, una aleación de níquel-titanio, por ejemplo nitinol o materiales plásticos biocompatibles, tales como, por ejemplo, polieterecetona (PEEK) o un material cerámico biocompatible. En particular, se puede contemplar que el elemento de resorte esté fabricado de una aleación superelástica de níquel-titanio o de titanio beta.

Se explicará el montaje del conjunto de acoplamiento con referencia a las Figuras 14 a 16. En primer lugar, se inserta el pasador 8 de antemano en el agujero pasante 56 de la parte 5 de recepción. A continuación, se inserta el elemento 6 de retención en la parte 5 de recepción desde el extremo superior 5a. Se inserta de forma inclinada 90°, de manera que su eje central esté orientado a 90° con respecto al eje central C de la parte de recepción. Entonces, en cuanto una porción del extremo inferior 6b y del borde anular 64 entra en el espacio 54 de acomodación, se inclina de nuevo, de forma que su eje central se vuelva coaxial con el eje central C de la parte 5 de recepción. La orientación del elemento de retención es tal que, según se muestra en la Fig. 15, el rebaje axial 65 con forma de U proporcionado en el borde anular 64 se acopla con el pasador 8.

Cuando se asienta finalmente el elemento 6 de retención con el anillo 66 con muescas en la porción 54a de asiento de la parte 5 de recepción, se inserta el elemento 7 de resorte de forma que rodea la porción superior 63 del elemento de retención y se apoya sobre el lado superior 64a del borde anular 64. El extremo superior 7a del elemento de resorte hace contacto con el tope 54c proporcionado en el lado superior del espacio 54 de acomodación. En esta condición, el elemento 7 de resorte está algo comprimido, de forma que ejerza una fuerza de empuje sobre el elemento 6 de retención para mantener el anillo 66 con muescas en la superficie 54a de asiento. Cuando se coloca el anillo 66 con muescas en la superficie 54a de asiento, su borde inferior 6b se prolonga ligeramente fuera de la abertura inferior 55 de la parte 5 de recepción. Una porción del elemento 7 de resorte se extiende por encima de la parte inferior del canal 52 de la parte 5 de recepción, de forma que pueda ser acoplada por la varilla.

A continuación, según se muestra en las Figuras 17 y 18, se inserta la cabeza del elemento 1 de anclaje óseo a través de la abertura inferior 55 en el interior la parte 5 de recepción. La cabeza 3 entra en primer lugar en el anillo 66 con muescas a través de la abertura inferior 55. Según se muestra en la Fig. 18, cuando la cabeza 3 entra en el

espacio 54 de acomodación, se empuja al anillo 66 con muescas fuera de su superficie 54a de asiento. Simultáneamente, se comprime el elemento 7 de resorte mediante el movimiento ascendente del elemento 6 de retención. Además, se expande el anillo 66 con muescas cuando la cabeza 3 entra más en el mismo. El espacio 54 de acomodación proporciona espacio para la expansión. En cuanto la fuerza de reacción ejercida por el elemento comprimido 7 de resorte es mayor que la fuerza necesaria para expandir el anillo 66 con muescas y para deslizar el anillo 66 con muescas sobre la porción del diámetro máximo E de la cabeza 3, la fuerza elástica del elemento comprimido 7 de resorte provoca que el anillo 66 con muescas encaje sobre la cabeza 3, de forma que su borde inferior 6b se deslice fácilmente sobre la región con el diámetro máximo E. Solo se puede insertar la cabeza 3 hasta tal punto que haga contacto con la porción superior del rebaje esférico 61 del elemento 6 de retención. El elemento 6 de retención y el elemento 7 de resorte no pueden escaparse a través del extremo superior 5a de la parte 5 de recepción debido al tope 54 c proporcionado en el espacio 54 de acomodación.

Cuando el anillo 66 con muescas se encuentra por debajo de la porción con el diámetro máximo E de la cabeza 3, la cabeza 3 ya no puede ser traccionada al exterior a través de la abertura inferior 55.

El anillo 66 con muescas puede tener un tamaño ligeramente menor con respecto al tamaño de la cabeza 3, de forma que el anillo 66 con muescas abarca la cabeza 3, ejerciendo, de ese modo, una fuerza de rozamiento sobre la cabeza 3. Por lo tanto, se puede mantener la cabeza 3 mediante rozamiento en la parte de recepción y se puede mantener la parte de recepción en una posición angular específica con respecto al elemento 1 de anclaje óseo antes del bloqueo del elemento de anclaje óseo. Además, la fuerza elástica ejercida por el elemento 7 cargado de resorte puede contribuir a la sujeción por rozamiento de la cabeza 3 en el receptor 5.

Según se muestra en la Fig. 19, en una siguiente etapa se inserta la varilla 100 en el rebaje 52 con forma de U y se inserta el elemento 9 de bloqueo. Cuando se aprieta el elemento 9 de bloqueo, la varilla 100 ejerce presión sobre el extremo superior 6a del elemento de retención y hace contacto con el elemento 7 de resorte. Un apriete final del elemento 9 de bloqueo bloquea el anillo 66 con muescas del elemento 6 de retención y la cabeza 3 en la parte 5 de recepción. Según puede verse en la Fig. 19, en la condición bloqueada, la varilla 100 comprime el elemento 7 de resorte.

En uso, se puede insertar el elemento de anclaje óseo en el hueso o en una vértebra antes de montar el conjunto de acoplamiento. En una forma alternativa de uso, se montan de antemano el elemento de anclaje óseo y el conjunto de acoplamiento y, a partir de entonces, se insertan en el hueso. Se puede conectar una pluralidad de dispositivos de anclaje óseo por medio de una varilla de estabilización.

Con referencia a las Figuras 20 y 21, se describirá una segunda realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial. El dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la segunda realización difiere del anclaje óseo poliaxial según la primera realización en el diseño del conjunto de acoplamiento y, en particular, en el diseño del elemento de retención. Se designan todas las partes que son similares o idénticas a las anteriores realizaciones con los mismos números de referencia y no se repetirá la descripción de las mismas.

El conjunto 4' de acoplamiento comprende un elemento 6' de retención, que carece de la primera porción 61 del elemento 6 de retención de la primera realización. Por lo tanto, consiste en una porción anular 64' con una superficie interna cilíndrica y del anillo 66 con muescas que es idéntica al anillo con muescas de la primera realización. Con tal diseño, la cabeza del elemento de anclaje óseo puede sobresalir del extremo superior 6a del elemento 6' de retención. El tamaño es tal que la cabeza sobresale hasta un punto fuera del elemento 6' de retención que permite ejercer presión directamente sobre la cabeza con la varilla 100.

El elemento 1' de anclaje óseo según la segunda realización comprende una cabeza esférica 3' que también tiene una superficie externa esférica en el extremo superior libre. En la realización, la cabeza en su conjunto es esférica. El rebaje 3b' para la herramienta puede tener alas que se extienden de forma similar a una espiral desde un punto central del extremo libre superior. En la realización mostrada, el rebaje 3b' comprende cuatro alas que están formadas por un surco 31 que forma el contorno externo de una cruz con cada uno de sus brazos doblado en la misma dirección. Por medio de esto, se mejora la superficie de acoplamiento de un destornillador con el rebaje 3b' en comparación con los rebajes normales poligonales u otros. Por lo tanto, las cargas que pueden ser transferidas son mayores. Se conocen los rebajes para destornilladores y herramientas correspondientes con una forma similar de la marca registrada Mortorq®. Puede contemplarse que se pueden utilizar todas las formas similares como rebajes para destornillador para la cabeza 3'.

Según se muestra en la Fig. 22, cuando la cabeza ha entrado en la parte de recepción y el elemento 6' de retención, su porción superior que incluye el rebaje 3b' para destornillador sobresale del elemento 6' de retención. También en esta realización, la cabeza 3 no puede ser traccionada al exterior a través de la abertura inferior 55 una vez que se asienta el elemento 6' de retención en la superficie 54a de asiento de la parte 5 de recepción. El elemento 7 de resorte se prolonga al interior del canal 52 para la varilla 100. Por lo tanto, la varilla 100 se acopla con el elemento 7 de resorte cuando se inserta en el rebaje 52. Cuando se mueve la varilla hacia abajo por medio del elemento 9 de bloqueo, según se muestra en la Fig. 23, comprime el elemento 7 de resorte que, a su vez, empuja al elemento 6' de retención a la superficie 54a de asiento de la parte 5 de recepción. Finalmente, la varilla 100 ejerce presión sobre la superficie superior de la cabeza 3', por lo que se aprieta la cabeza 3' contra la superficie de asiento proporcionada

por el anillo 66 con muescas del elemento 6' de retención. Debido a la forma esférica de la cabeza 3', también se ejerce suficiente presión sobre la cabeza 3' en un estado pivotado del elemento 1' de anclaje óseo.

Las etapas de montaje del elemento 6' de retención en la parte 5 de recepción son las mismas que en la primera realización.

5 Se describirá con referencia a las Figuras 24 a 39 una tercera realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial y del conjunto de acoplamiento. En primer lugar, según puede verse en la Fig. 24, el conjunto 4" de acoplamiento incluye una parte 5" de recepción, un elemento 6" de retención, un elemento 7" de resorte y, adicionalmente, un elemento 10 de presión para ejercer presión sobre la cabeza 3 del elemento 1 de anclaje óseo. Se observará que en la presente realización el elemento 1 de anclaje óseo es el mismo que el de la primera realización. Sin embargo, no está limitado a ello, sino que puede ser otro elemento de anclaje óseo, por ejemplo, el de la segunda realización. Las partes y porciones de la tercera realización que son idénticas o similares a las de la realización primera o segunda están marcadas con los mismos números de referencia y no se repetirá la descripción de las mismas.

10 En la Fig. 25 se muestra la parte 5" de recepción de la segunda realización en una vista en sección transversal perpendicular al eje de la varilla. La parte 5" de recepción carece del agujero pasante 56 para el pasador 8 en el extremo inferior 5b. Con el fin de mantener un elemento 10 de presión en el interior de la parte 5" de recepción y para evitar la rotación de un elemento insertado 10 de presión, la parte 5" de recepción incluye dos agujeros transversales 57a, 57b para pasador que están colocados en una dirección circunferencial sustancialmente en el centro de los tramos 52a, 52b. Los agujeros 57a, 57b para pasador están configurados para acomodar pasadores 11a, 11b de forma encajada a presión. La longitud de los pasadores es tal que los pasadores 11a, 11b pueden sobresalir al interior del orificio 51 de la parte de recepción para acoplarse con el elemento 10 de presión. La posición axial de los agujeros pasantes 57a, 57b es tal que, según se muestra, por ejemplo, en la Fig. 36, se mantiene el elemento 10 de presión por medio de los pasadores en su extremo superior, que se describirá con más detalle a continuación.

15 El elemento 6" de retención difiere del elemento de retención de la primera realización y de la segunda porque hay una porción 61" adyacente a una superficie superior 64b del borde anular 64" que se proyecta hacia fuera que comprende una pluralidad de porciones verticales ligeramente resilientes 63 a de pared dispuestas circunferencialmente que están separadas por ranuras axiales, de forma que proporcionen elasticidad. Cada porción 63a de pared tiene un borde 63b que sobresale hacia dentro. El borde 63b que sobresale hacia dentro está configurado para acoplarse con una porción del elemento 10 de presión, de forma que se puedan acoplar entre sí el elemento 10 de presión y el elemento 6" de retención. Una superficie interna y una externa de las porciones 63a de pared son sustancialmente cónicas, ahusándose hacia el extremo superior 6a.

20 El borde anular 64" carece del rebaje del elemento de retención de la primera realización para recibir el pasador, dado que no hay pasador en la tercera realización que sujete el elemento de retención. El anillo 66 con muescas es el mismo que en la primera realización y en la segunda.

25 Según se muestra en las Figuras 28 y 29, el elemento 7" de resorte también es un resorte ondulado, preferentemente del tipo de un resorte ondulado cresta a cresta. Tiene tres espiras en la realización mostrada, pero el número de espiras no está limitado a tres y podría ser de dos o más de tres, dependiendo del espacio disponible en el espacio de acomodación y de las características elásticas del elemento de resorte. Un diámetro interno y uno externo del elemento 7" de resorte son tales que el elemento 7" de resorte está configurado para estar soportado por el lado superior 64a del borde anular 64" del elemento 6" de retención y se extiende en torno a la primera porción 63" que tiene las porciones flexibles 63a de pared.

30 El elemento 10 de presión tiene un primer extremo o extremo superior 10a y un segundo extremo o extremo inferior 10b. Adyacente al extremo superior 10a hay una sección sustancialmente cilíndrica con un primer diámetro externo que solo es ligeramente más pequeño que el diámetro interno del orificio 51 de la parte 5" de recepción, de forma que se pueda disponer de forma deslizante la primera porción 101 en el orificio 51. Adyacente al extremo superior 10a hay un rebaje transversal 102 con paredes laterales sustancialmente paralelas y una parte inferior 102a con forma sustancialmente de V que forma un canal para recibir la varilla, de forma que el eje de la varilla sea perpendicular al eje central C. La parte inferior 102a con forma de V está configurada para soportar varillas de distinto diámetro. Mediante el rebaje 102 se forman dos tramos verticales 102b, 102c que están dotados en su lado superior de rebajes 103a, 103b con forma de U, respectivamente, que están abiertos al extremo superior 10a y se extienden transversales al eje del canal. Los rebajes 103a, 103b están configurados para recibir una porción de los pasadores 11a, 11b, como puede verse en las Figuras 35 y 36, por ejemplo. Cada uno de los tramos 102a, 102b comprende un saliente 104a, 104b que se prolonga hacia fuera que está dispuesto sustancialmente a la altura de la parte inferior 102a con forma de V y se extiende en una dirección circunferencial en torno a una porción de cada tramo 102a, 102b.

35 En ambos extremos de la parte inferior del canal 102 para la varilla, se proporcionan rebajes 105a, 105b que permiten la inserción del elemento 10 de presión cuando los pasadores 11a, 11b ya están montados en los agujeros 57a y 57b para pasador.

- El elemento 10 de presión comprende, además, adyacente al extremo inferior 10b una segunda porción 106 con un diámetro más pequeño en comparación con la primera porción 101. La segunda porción 106 es sustancialmente cilíndrica y comprende un rebaje 107 con forma de segmento esférico adyacente al extremo inferior 10b. el rebaje esférico 107 sirve para ejercer presión sobre la cabeza 3 del elemento 1 de anclaje óseo. Se proporciona un borde 108 que se proyecta hacia fuera en el extremo inferior 10b para acoplarse con el borde 63b que se proyecta hacia dentro del elemento 6" de retención para acoplar el elemento 10 de presión con el elemento 6" de retención. El borde 108 tiene un lado inferior achaflanado para facilitar la inserción en el elemento 6 de retención. Además, el elemento de presión tiene un orificio coaxial 109 para proporcionar acceso a la cabeza 3 del elemento 1 de anclaje óseo con una herramienta (no mostrada).
- 5 Se explicará el montaje del conjunto 4" de acoplamiento con referencia a las Figuras 34 y 35. Por lo tanto, se inserta el elemento 6" de retención desde el extremo superior 5a de la parte 5" de recepción de forma inclinada y, cuando ha alcanzado el espacio 54 de acomodación, es inclinado hacia atrás y colocado sobre la parte inferior del espacio 54 de acomodación, estando el anillo 66 con muescas en la superficie 54a de asiento.
- 10 Cuando se ha insertado el elemento 6" de retención en la parte 5" de recepción, también se inserta el elemento 7" de resorte desde el extremo superior 5a de la parte 5" de recepción y se coloca encima del elemento 6" de retención, de forma que se apoye sobre el borde anular 64".
- 15 A continuación, se inserta el elemento 10 de presión en la parte de recepción desde el extremo superior 5a. Dado que ya se han recibido los pasadores 11a, 11b en los agujeros 57a, 57b para pasador de la parte de recepción, se inserta el elemento de presión en una posición girada 90°, de forma que su canal 102 esté orientado a 90° con respecto al rebaje 52 con forma de U de la parte 5" de recepción. En esta configuración, los pasadores 11a, 11b pueden pasar a través de las muescas 105a, 105b. Cuando el elemento 10 de presión entra en la porción superior 63" del elemento 6" de retención, se deflectan las porciones flexibles 63a de pared ligeramente hacia fuera para permitir la inserción del extremo inferior 10b del elemento 10 de presión hasta que el borde 63b que se proyecta hacia dentro del elemento de retención encaja detrás del borde exterior 108 de la porción inferior del elemento 10 de presión. Una vez que los salientes 104a, 104b han entrado en el espacio 54 de acomodación, se puede hacer girar el elemento de presión, de forma que se alineen el canal 102 para recibir la varilla del elemento 10 de presión y el rebaje 52 con forma de U de la parte 5" de recepción. La rotación solo es posible cuando el elemento de presión se encuentra con su extremo superior 10a por debajo de los pasadores 11a, 11b.
- 20 Tras el alineamiento del elemento de presión, se reciben los pasadores 11a, 11b en los rebajes 103a, 103b con forma de U, respectivamente, del elemento 10 de presión. La parte inferior de los rebajes 103a, 103b con forma de U crea una unión a tope para el elemento 10 de presión y evita el escape del elemento 10 de presión a través del extremo superior 5a. En el estado montado de antemano del conjunto 4" de acoplamiento, según se muestra en la Fig. 35, el elemento 7" de resorte está ligeramente comprimido de antemano.
- 25 En las Figuras 36 y 37 se muestra el montaje del conjunto 4" de acoplamiento en el elemento 1 de anclaje óseo. Como en la primera realización, la cabeza 3 entra a través de la abertura inferior 55 en el elemento 6" de retención y, por lo tanto, en el espacio 54 de acomodación. Se empuja al anillo 66 con muescas fuera de su superficie de asiento y se mueve el elemento 6" de retención hacia arriba, por lo que se desacoplan las superficies de contacto del borde externo 108 del elemento 10 de presión y del borde 63b que se proyecta hacia dentro del elemento 6" de retención. Durante el movimiento ascendente del elemento 6" de retención, se comprime el elemento 7" de resorte, por lo que hace contacto con el lado inferior de los salientes 104a, 104b del elemento 10 de presión. El movimiento ascendente está limitado por los pasadores 11a, 11b.
- 30 Durante la inserción de la cabeza 3 en el elemento 6" de retención se expande el anillo 66 con muescas. Tan pronto como la fuerza de reacción ejercida por el elemento comprimido 7" de resorte sea mayor que la fuerza necesaria para expandir el anillo 66 con muescas y para deslizar este anillo 66 con muescas sobre la porción de diámetro máximo E de la cabeza 3, la fuerza elástica del elemento comprimido 7" de resorte provoca que el anillo 66 con muescas se encaje sobre la cabeza 3, de forma que su borde inferior 6b se deslice fácilmente sobre la región con el diámetro máximo E. Se puede insertar la cabeza 3 hasta que haga contacto con el rebaje esférico 107 del elemento 10 de presión. Cuando la fuerza elástica desplaza al elemento 6" de retención hacia abajo, se vuelven a acoplar el borde 63b que se proyecta hacia fuera y el borde exterior 108.
- 35 El tensión previa ejercida por el elemento 7" de resorte y/o un tamaño ligeramente menor del anillo 66 con muescas en comparación con el tamaño de la cabeza 3 conducen a una sujeción por rozamiento de la cabeza 3 en la parte de recepción antes de bloquear finalmente la cabeza. Además, cuando el anillo 66 con muescas vuelve a entrar en la superficie 54a de asiento ya no es posible la extracción de la cabeza 3.
- 40 Finalmente, la varilla 100 es insertada y presionada descendentemente apretando el elemento 9 de bloqueo. La presión ejercida por el elemento 10 de presión sobre la cabeza 3 presiona adicionalmente al anillo 66 con muescas contra la superficie 54a de asiento y un apriete final bloquea la cabeza y el elemento de retención en la parte 5" de recepción.
- 45
- 50
- 55

5 Se pueden contemplar modificaciones adicionales de las realizaciones. Por ejemplo, para el elemento de anclaje óseo, se pueden utilizar y combinar diversos tipos distintos de elementos de anclaje con la parte de recepción. Los elementos de anclaje pueden ser, por ejemplo, tornillos con distintas longitudes, tornillos con distintos diámetros, tornillos acanalados, tornillos con distintas formas de rosca, clavos, ganchos, etc. Para algunos elementos de anclaje, la cabeza y el cuerpo también pueden ser partes separadas que pueden conectarse entre sí.

10 Otras posibles modificaciones de la parte de recepción pueden incluir, por ejemplo, en vez de que el rebaje con forma de U sea perpendicular al eje central, un rebaje para la varilla puede estar inclinado, abierto hacia el lateral, o tener forma de un canal cerrado. También son posibles otros tipos de dispositivos de bloqueo incluyendo tuercas externas, capuchones externos, dispositivos de cierre de bayoneta, u otros. En particular, también puede utilizarse un dispositivo de bloqueo de dos piezas que incluye un primer elemento de bloqueo que ejerce presión por medio del elemento de presión sobre la cabeza y el segundo elemento de bloqueo que ejerce presión únicamente sobre la varilla para bloquear la cabeza y la varilla independientemente. En algunas realizaciones, la porción interna superficial del miembro de presión que hace contacto con la cabeza puede no tener necesariamente forma esférica. La porción interna superficial puede tener cualquier otra forma que sea adecuada para ejercer presión sobre la cabeza. Además, el diseño del elemento de presión puede ser distinto y no está limitado al diseño específico mostrado en la tercera realización.

15 En vez del pasador para retener el elemento de presión y para alinear el elemento de presión con respecto al canal para recibir la varilla de la parte de recepción, se pueden utilizar otros mecanismos de retención.

20 No es preciso que la cabeza del elemento de anclaje óseo sea rotacionalmente simétrica. Por ejemplo, la cabeza puede tener dos porciones planas superficiales opuestas entre dos porciones externas superficiales con forma esférica, de manera que se consiga un giro en un único plano.

En vez del anillo con muescas, se puede proporcionar una pluralidad de muescas que se extienden verticalmente o una combinación de muescas que se extienden de forma sustancialmente vertical y de forma sustancialmente horizontal.

25 La superficie de asiento para el anillo con muescas y la superficie externa del anillo con muescas no necesitan ser cónicas. Se puede contemplar cualquier forma que proporcione una sujeción segura del anillo con muescas, tal como, por ejemplo, una forma esférica.

30 Para el elemento de resorte se pueden utilizar otros elementos de resorte. Por ejemplo, se puede utilizar un resorte helicoidal que rodee el eje central. Además, se pueden contemplar otros elementos de resorte como amortiguadores elastoméricos.

Se hará notar que se pueden mezclar o intercambiar entre sí partes de las distintas realizaciones descritas, de forma que se genere una variedad de realizaciones adicionales.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de acoplamiento para acoplar una varilla a un elemento de anclaje óseo, comprendiendo el conjunto (4, 4', 4'') de acoplamiento una parte (5, 5'') de recepción que tiene un primer extremo (5a), un segundo extremo (5b) y un eje central (C) que se extiende a través del primer extremo (5a) y del segundo extremo (5b), un canal (52) para recibir una varilla (100), y un espacio (54) de acomodación para acomodar una cabeza (3, 3') de un elemento (1) de anclaje, teniendo el espacio de acomodación una abertura (55) en el segundo extremo (5b) dimensionada de forma que permita la inserción de la cabeza (3, 3') y un orificio (51) que se extiende desde el espacio de acomodación hasta el primer extremo (5a), un elemento (6, 6', 6'') configurado para ser colocado al menos parcialmente en el espacio (54) de acomodación y dimensionado de forma que abarque, al menos parcialmente, una cabeza insertada (3, 3'); un elemento (7, 7'') de resorte, separado del elemento (6, 6', 6'') de retención, configurado para estar dispuesto, al menos parcialmente, en el espacio (54) de acomodación, en el que el elemento (7, 7'') de resorte está configurado para ser comprimido en la dirección axial, **caracterizado porque** en un estado montado cuando el elemento (6, 6', 6'') de retención y el elemento de resorte están dispuestos en el espacio (54) de acomodación, una porción del elemento (7, 7'') de resorte tiene tal longitud en la dirección axial que se extiende por encima de la parte inferior del canal de la parte (5, 5'') de recepción, de forma que pueda ser acoplado por medio de una varilla en el momento de la inserción.
2. El conjunto de acoplamiento de la reivindicación 1, en el que el elemento (7, 7'') de resorte se extiende completamente en torno al eje central (C).
3. El conjunto de acoplamiento de la reivindicación 1 o 2, en el que el elemento (7, 7'') de resorte incluye al menos una banda plana que forma una pluralidad de ondas sucesivas, teniendo cada una una porción (70a) de cresta de onda y una porción (70b) de valle de onda y en el que el elemento (7, 7'') de resorte comprende al menos dos espiras (71, 72, 73, 74) de tales ondas sucesivas que se extienden en torno al eje central.
4. El conjunto de acoplamiento de una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento (7, 7'') de resorte incluye un resorte ondulado circular cresta a cresta.
5. El conjunto de acoplamiento de una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el elemento (6, 6', 6'') de retención comprende una superficie (64a) de soporte para soportar el elemento (7, 7'') de resorte y en el que la longitud axial del elemento (7, 7'') de resorte es tal que cuando el elemento de resorte no está comprimido y está apoyado sobre la superficie de soporte, se extiende en una dirección axial con respecto a una posición más elevada que la parte inferior de una varilla insertada.
6. El conjunto de acoplamiento de una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el elemento (6, 6') de retención está fijado en la parte de recepción contra la rotación.
7. El conjunto de acoplamiento de una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el elemento (6, 6', 6'') de retención comprende un primer extremo (6a) y un segundo extremo (6b) y una primera muesca (66c) separada del segundo extremo (6b) que se extiende, al menos parcialmente, en torno al eje central (C), y una segunda muesca (66b) que se extiende desde el segundo extremo (6b) del elemento (6) de retención a la primera muesca (66c), y en el que la primera muesca (66c) se extiende alejándose de la segunda muesca (66b) y es más larga que la segunda muesca (66b).
8. El conjunto de acoplamiento de la reivindicación 7, en el que el elemento (6, 6', 6'') de retención comprende una tercera muesca (66d) que se extiende parcialmente en torno al eje central (C), de manera que se forme un anillo (66) con muescas en el segundo extremo (6b) del elemento (6, 6', 6'') de retención.
9. El conjunto de acoplamiento de una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende, además, un elemento (10) de presión configurado para ser colocado, al menos parcialmente, en el espacio (54) de acomodación y que está configurado para ejercer presión sobre la cabeza (3).
10. El conjunto de acoplamiento de la reivindicación 9, en el que se proporciona un tope (11a, 11b) para el elemento (7) de presión que evita un movimiento ascendente del elemento de presión una vez ha sido insertado en la parte (5) de recepción.
11. El conjunto de acoplamiento de una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el orificio (51) en la parte (5) de recepción está dimensionado de forma que el elemento (6, 6', 6'') de retención sea insertable en la parte (5, 5'') de recepción desde el primer extremo (5a).
12. El conjunto de acoplamiento de una de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el orificio (51) en la parte (5) de recepción está dimensionado de forma que el elemento (10) de presión sea insertable en la parte (5'') de recepción desde el primer extremo (5a).

- 5
13. Un dispositivo de anclaje óseo poliaxial que comprende un elemento (1) de anclaje óseo que tiene un cuerpo (2) para anclarse a un hueso y una cabeza (3, 3'), y un conjunto (4, 4', 4'') de acoplamiento según una de las reivindicaciones 1 a 12.
 14. Un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la reivindicación 13, en el que la cabeza del elemento de anclaje óseo comprende una superficie extrema libre con un rebaje (31) de acoplamiento para un destornillador, comprendiendo el rebaje una pluralidad de porciones de ala que se extienden de forma similar a una espiral desde un punto central de la superficie extrema libre.

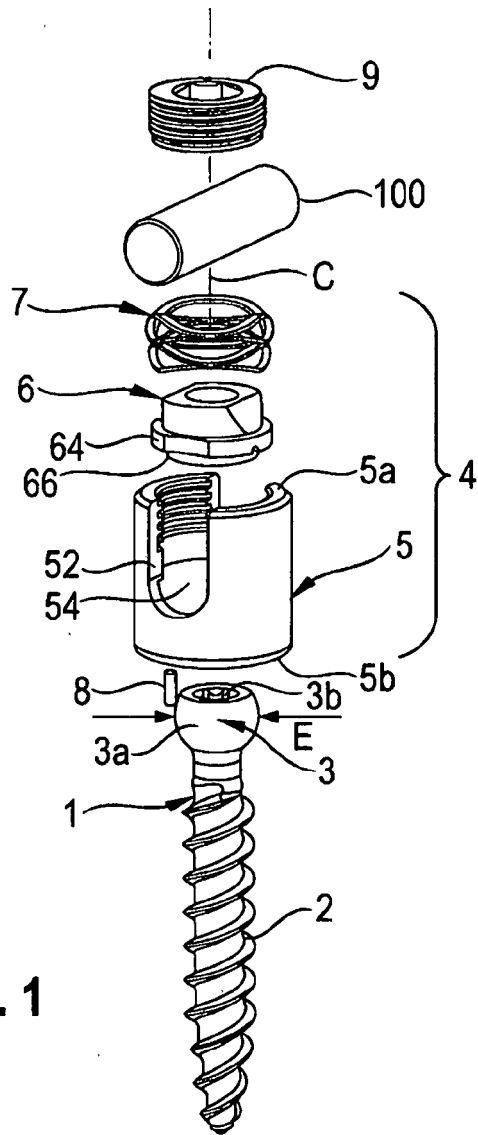


Fig. 1

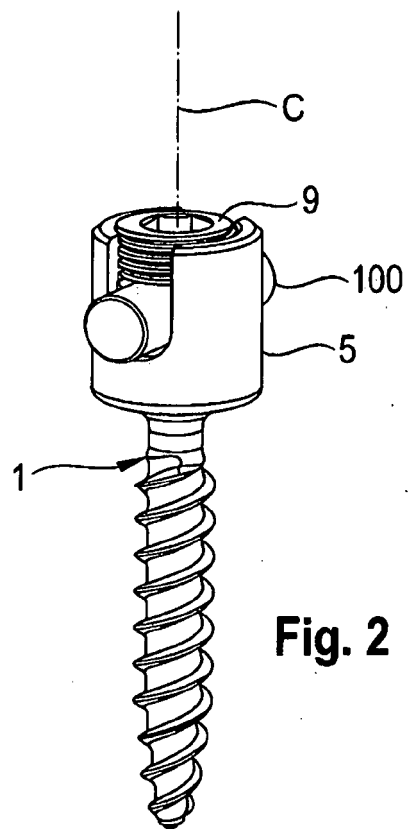
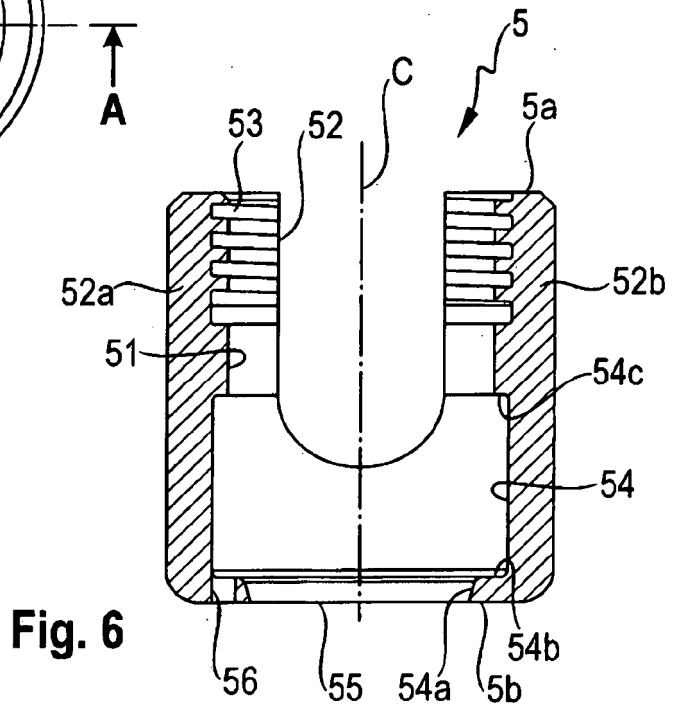
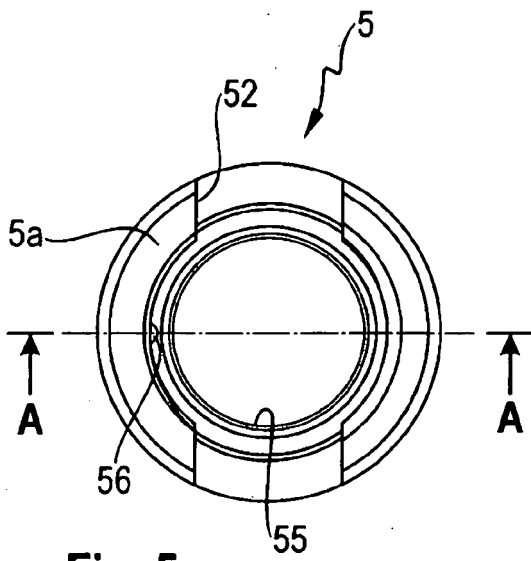
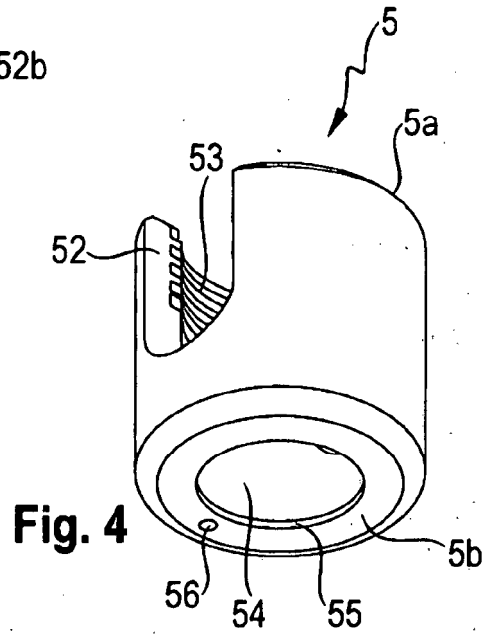
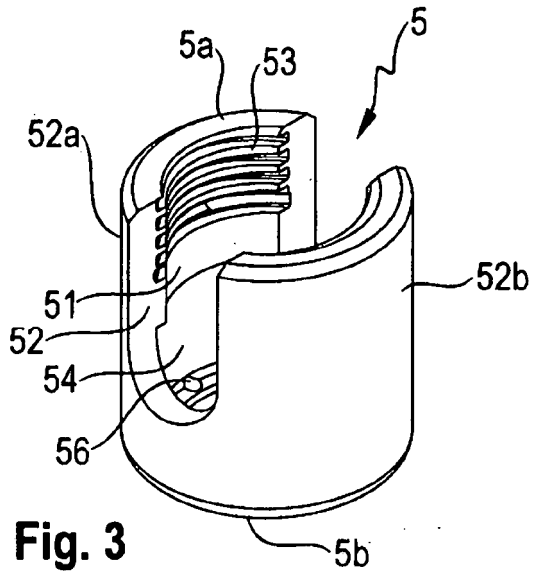


Fig. 2



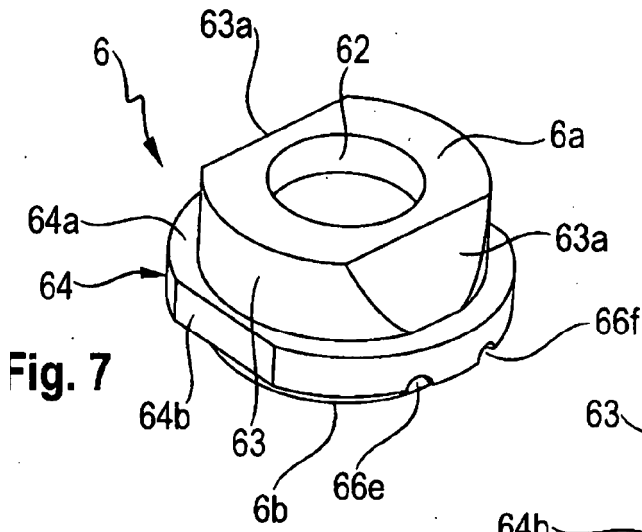


Fig. 7

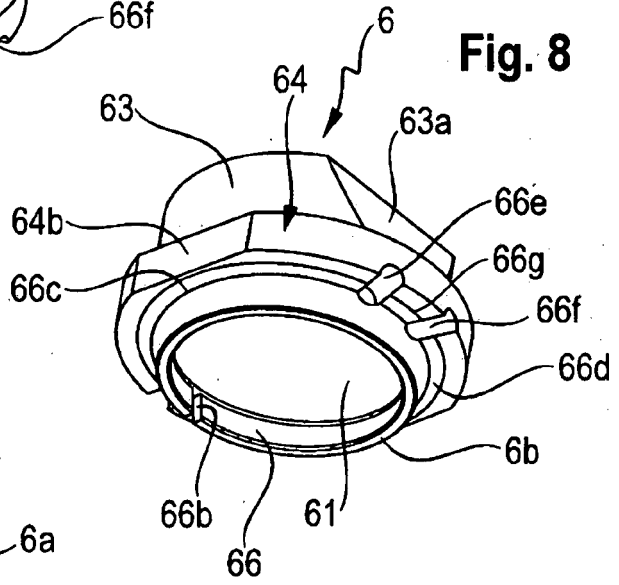


Fig. 8

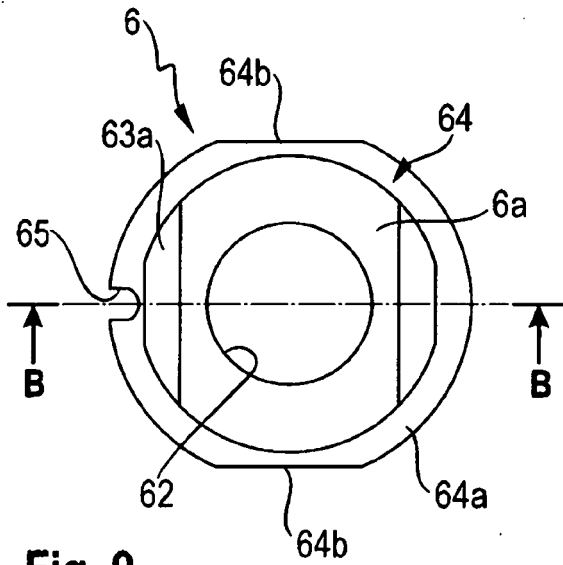


Fig. 9

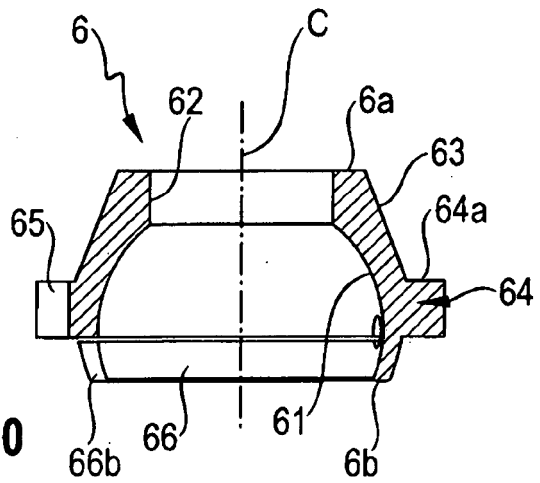


Fig. 10

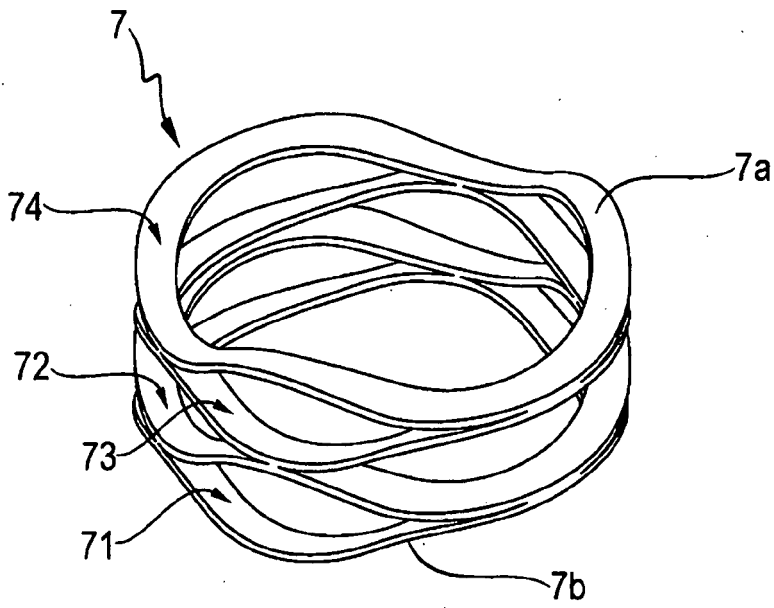


Fig. 11

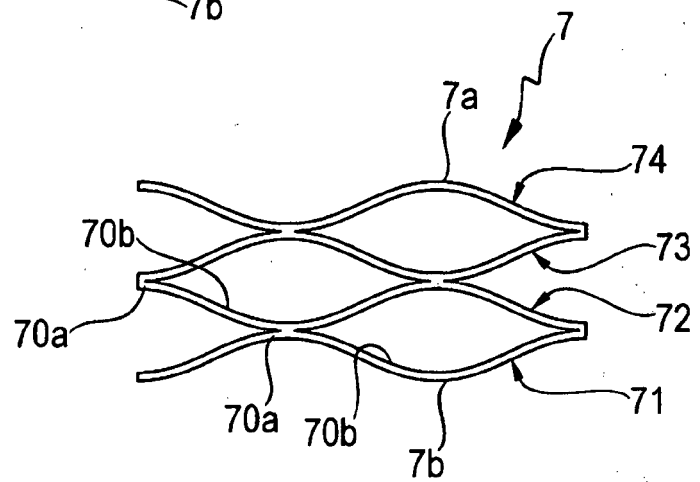


Fig. 12

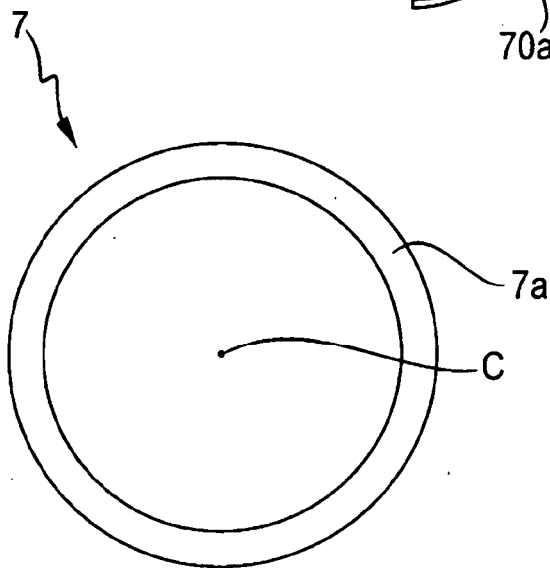


Fig. 13

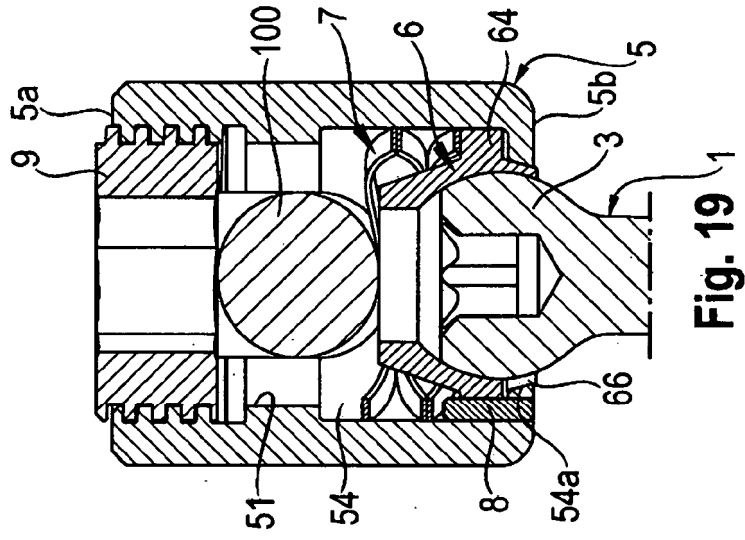


Fig. 17

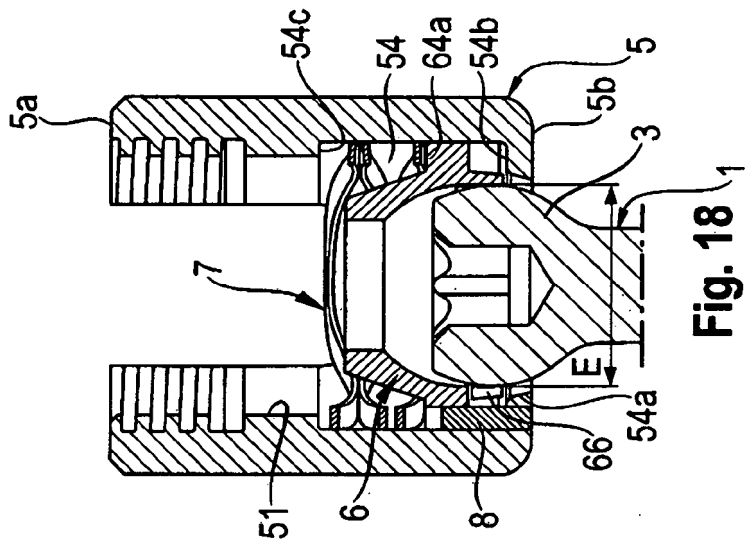


Fig. 18

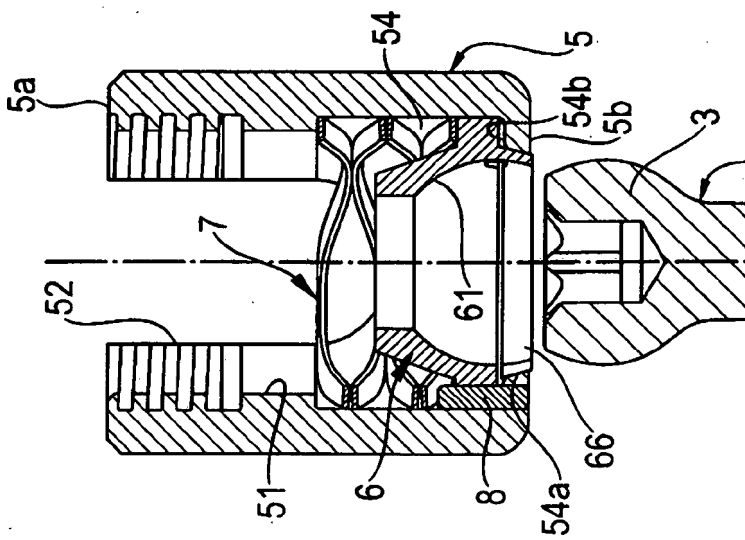


Fig. 19

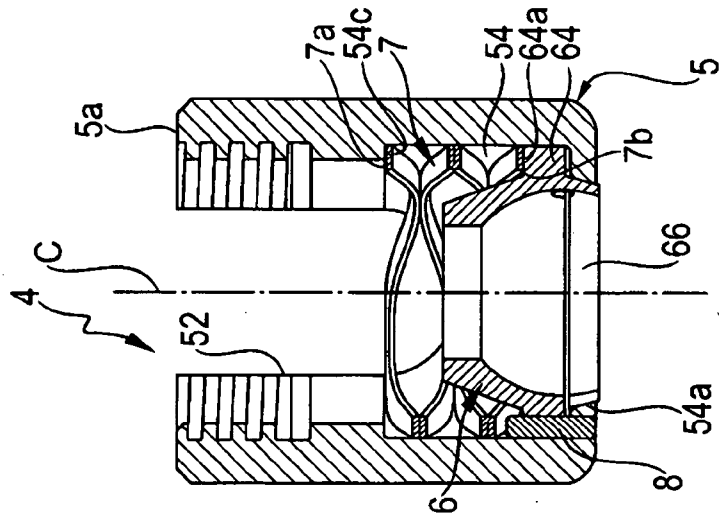


Fig. 14

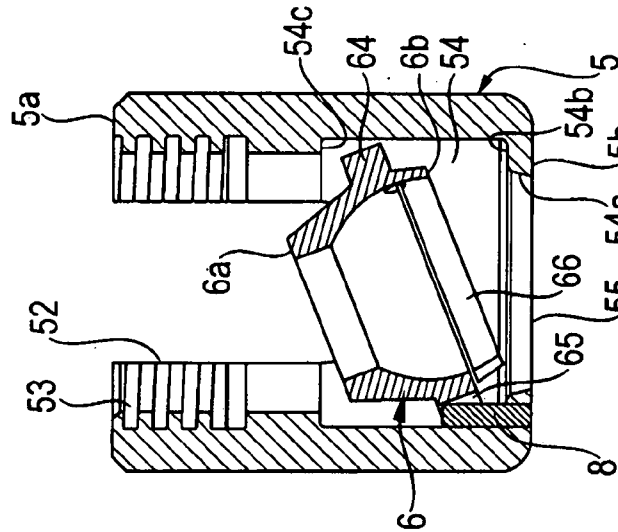


Fig. 15

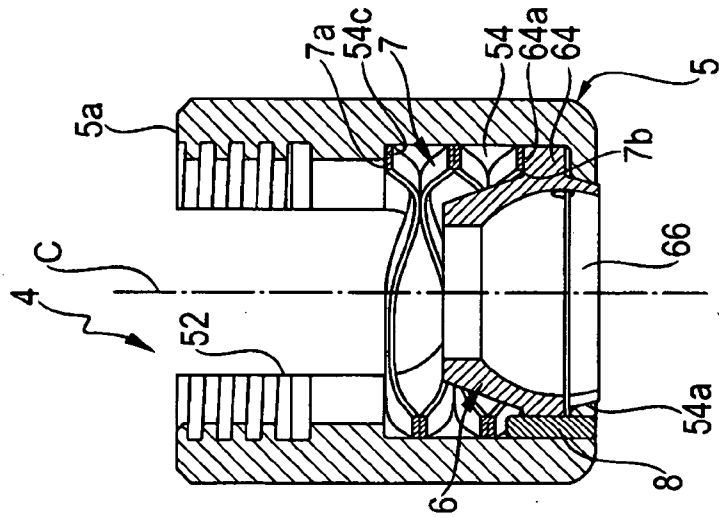


Fig. 16

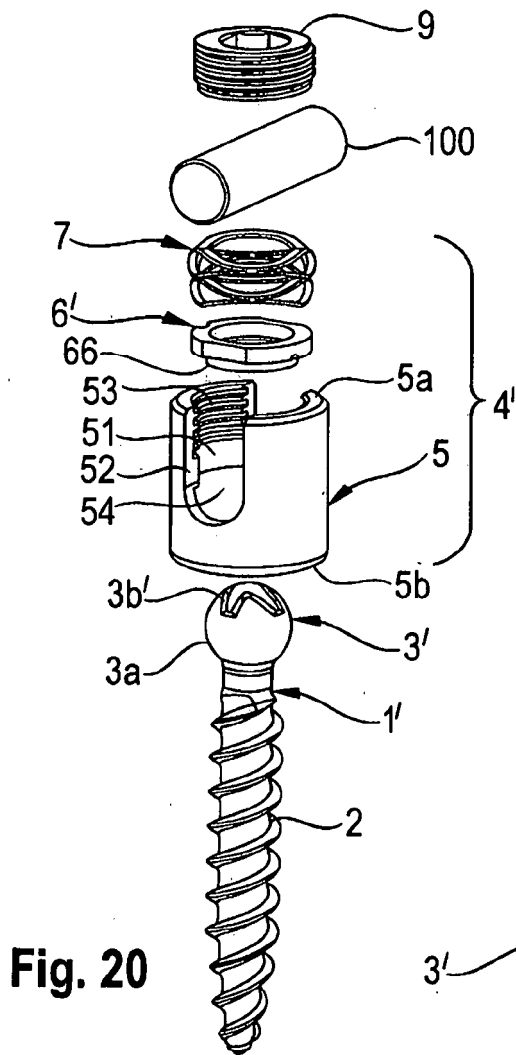


Fig. 20

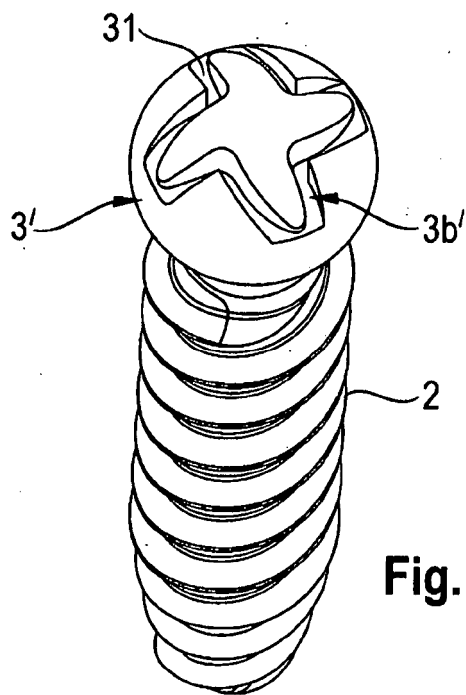


Fig. 21

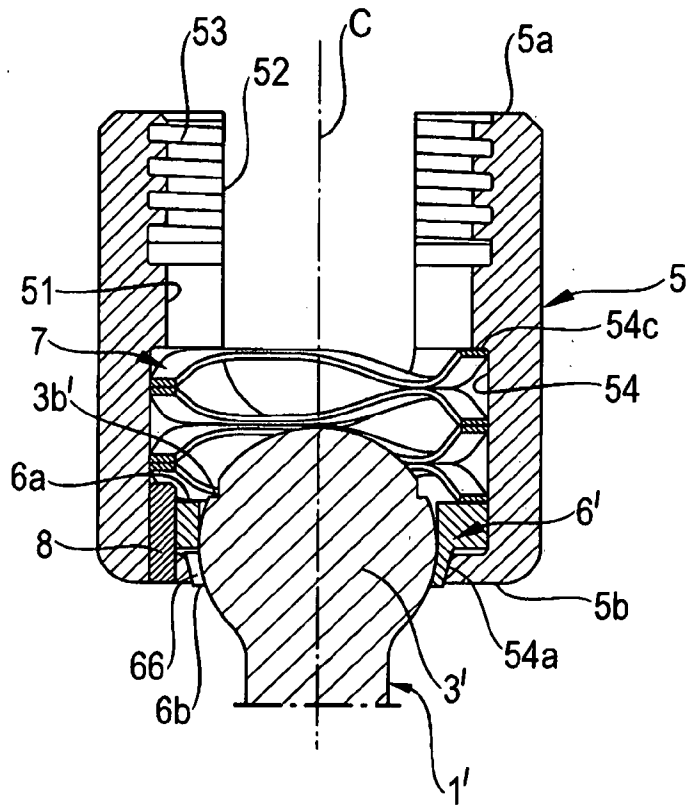


Fig. 22

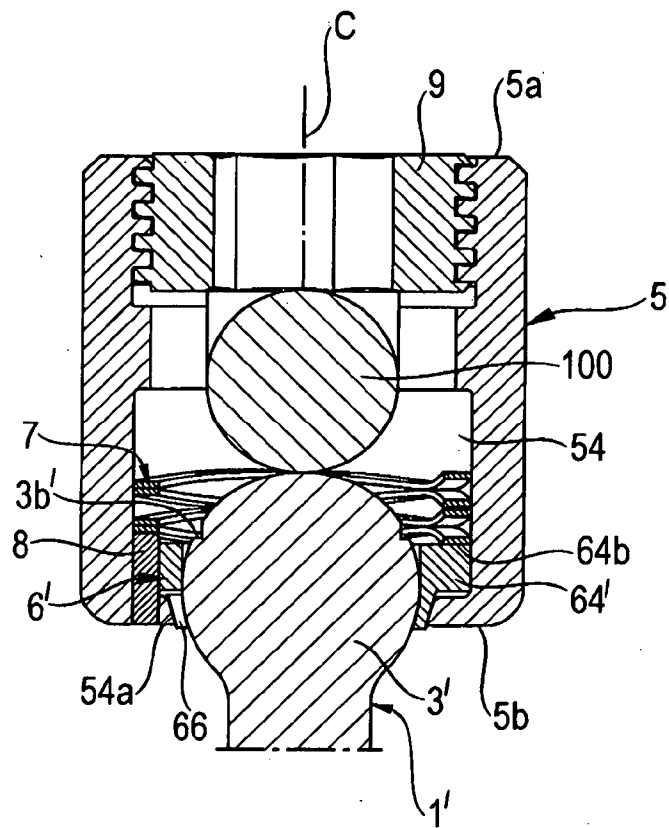


Fig. 23

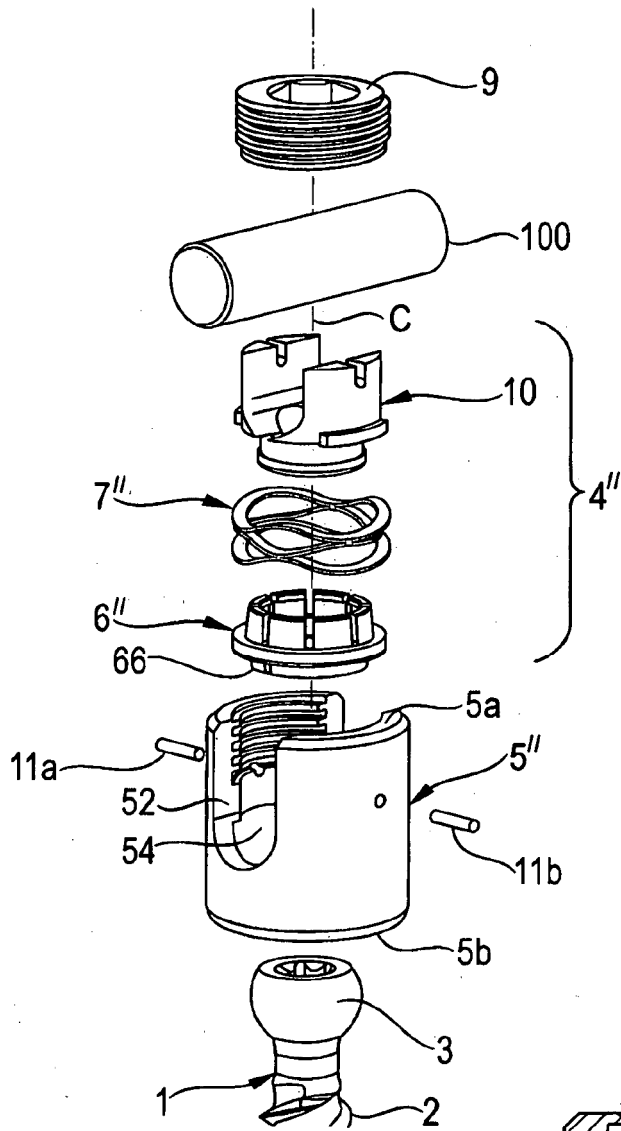


Fig. 24

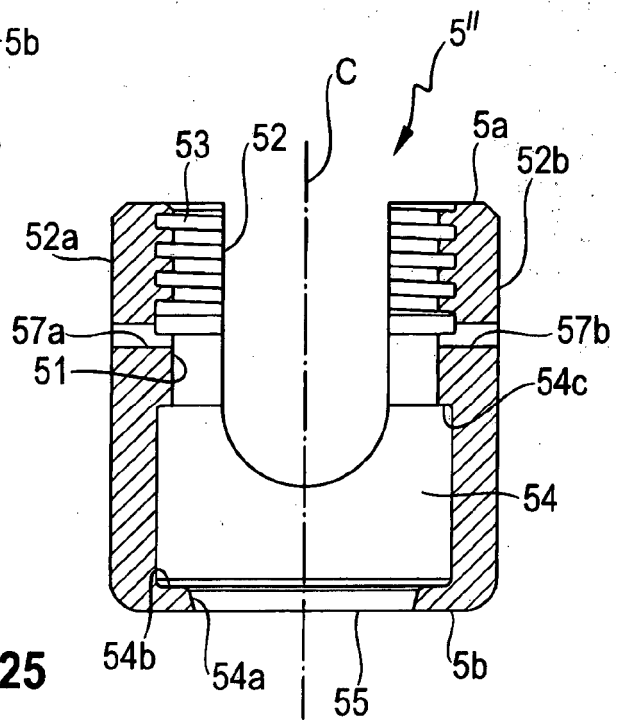


Fig. 25

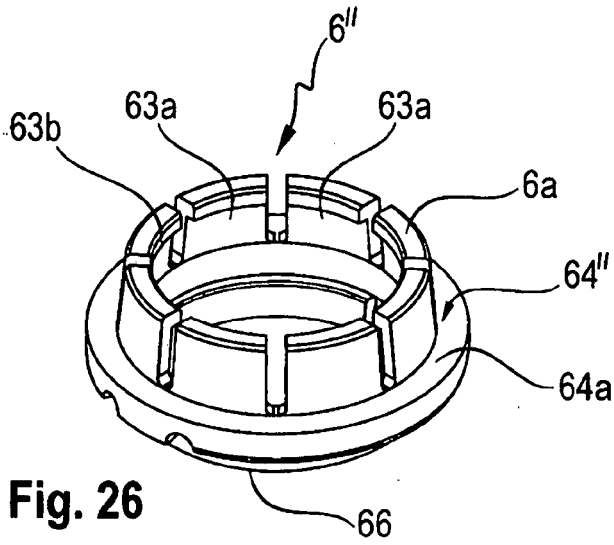


Fig. 26

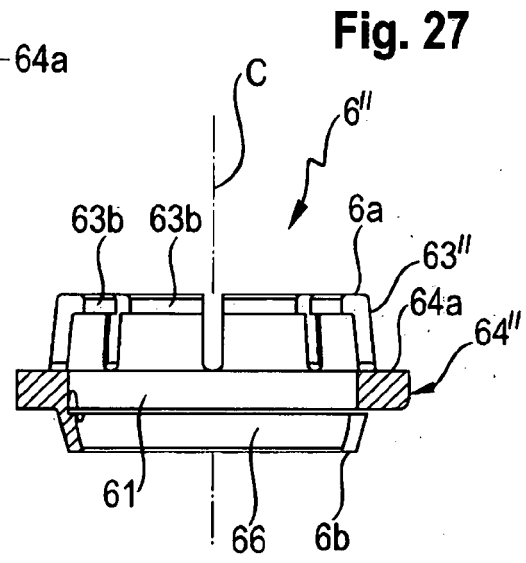


Fig. 27

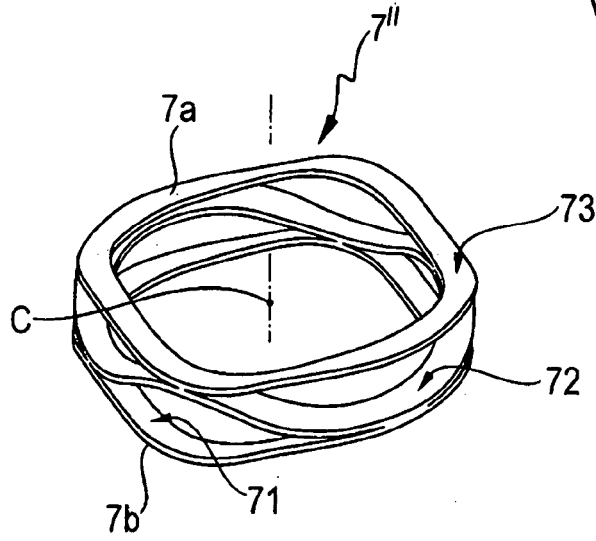


Fig. 28

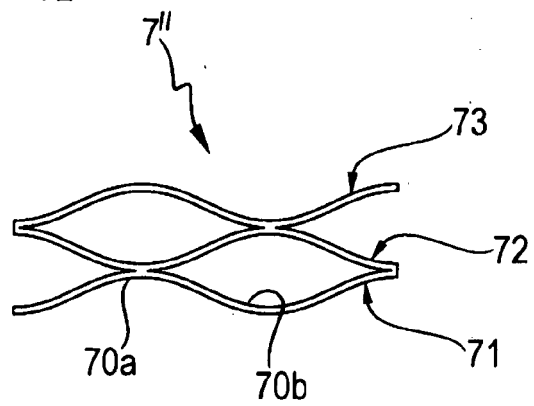
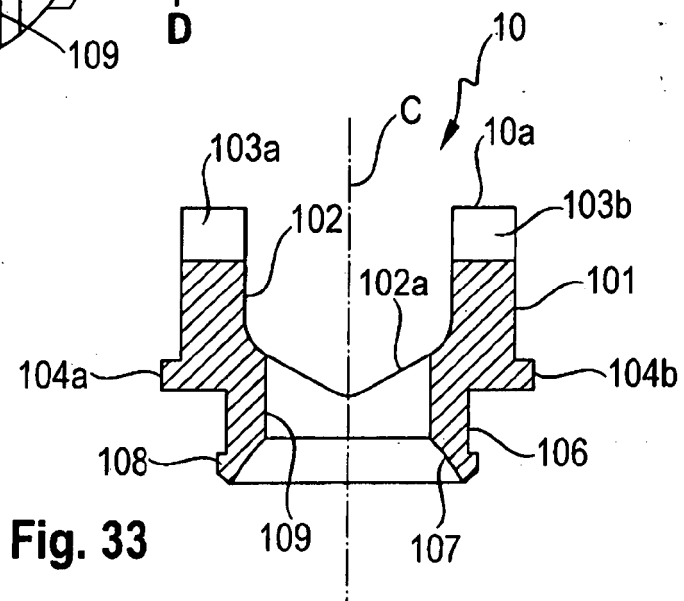
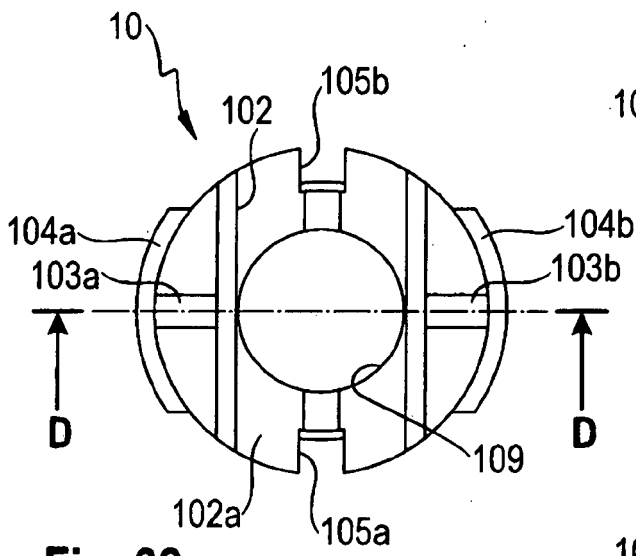
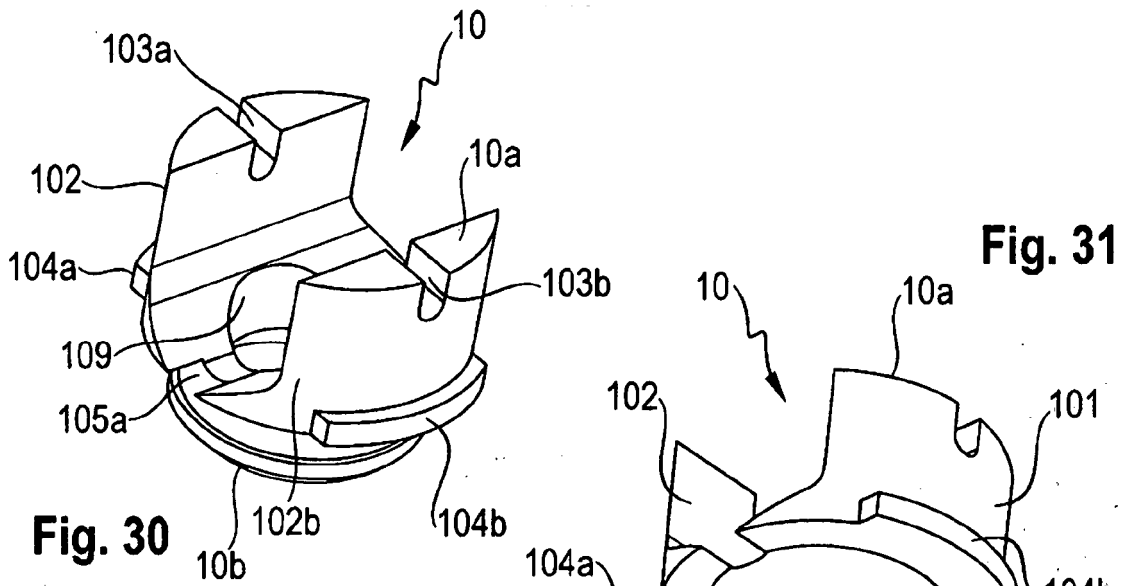


Fig. 29



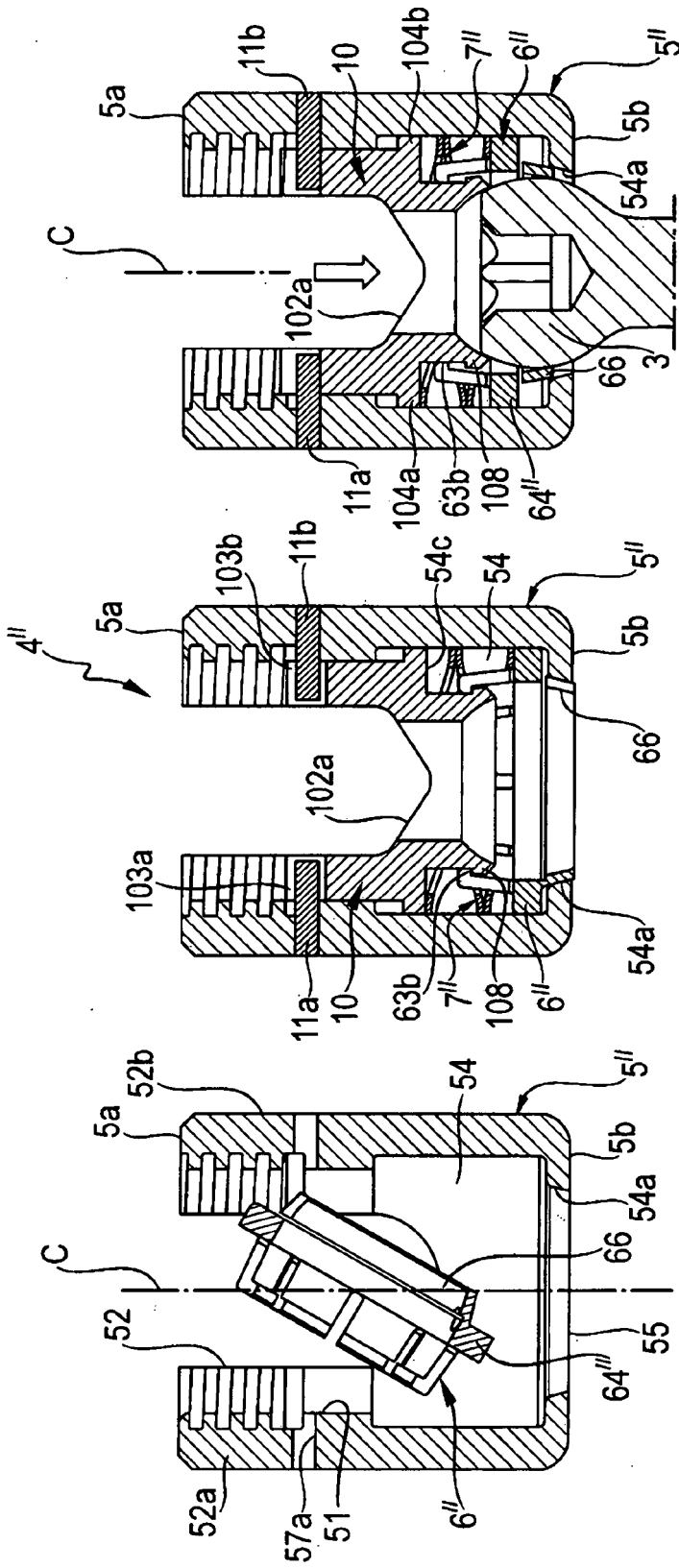


Fig. 34

Fig. 35

Fig. 36

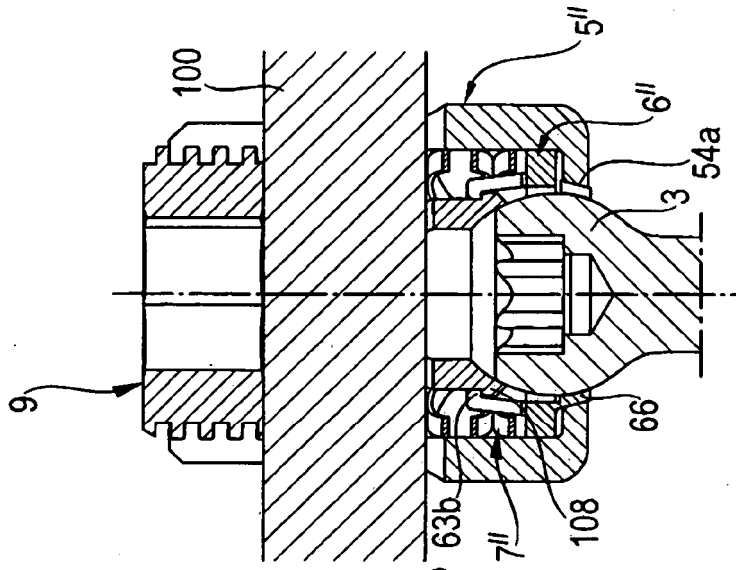


Fig. 37

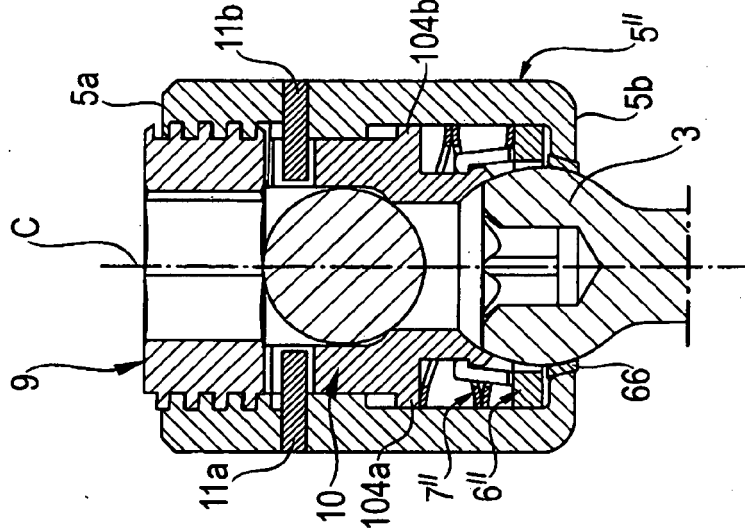


Fig. 38

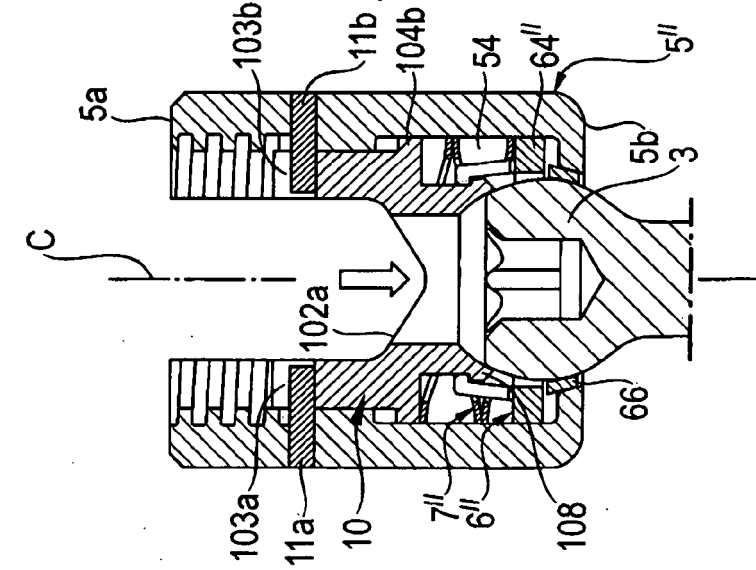


Fig. 39