

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 915**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010 E 10194596 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2462886**

54 Título: **Pieza receptora para recibir y alojar una barra con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso y dispositivo de anclaje de hueso con dicha pieza receptora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.07.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ y  
MATTHIS, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 473 915 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**

Pieza receptora para recibir y alojar una barra con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso y dispositivo de anclaje de hueso con dicha pieza receptora.

5 La invención se refiere a una pieza receptora para recibir y alojar una barra con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso, y a un dispositivo de anclaje de hueso con dicha pieza receptora. La pieza receptora incluye un cuerpo con una parte receptora de barra y una parte receptora de cabeza para alojar la cabeza del elemento de anclaje de hueso y un anillo de bloqueo para bloquear la cabeza en la parte receptora de cabeza. La cabeza se puede inmovilizar comprimiendo múltiples secciones de pared flexibles con el anillo de bloqueo, siendo generada la fuerza de inmovilización en una sección de pared en un área clara de presión circunferencial.

15 El documento US 5,733,285 describe un mecanismo de bloqueo pinzado poliaxial para utilizarlo con un aparato ortopédico que incluye un tornillo con una cabeza curvada y un elemento de acoplamiento. El elemento de acoplamiento tiene una parte cónica y pinzada que presenta una cámara interior en la que inicialmente está dispuesta la cabeza curvada de forma poliaxial. Alrededor de la parte cónica y pinzada está dispuesto un collar de bloqueo de tal modo que el desplazamiento del mismo en la dirección de ampliación del cono hace que el volumen interior se contraiga sobre la cabeza curvada y la bloquee dentro del mismo.

20 El documento WO 2007/038350 A2 da a conocer un aparato para conectar un anclaje de hueso a una barra de soporte, aparato que incluye un cuerpo conector y un tapón. El cuerpo conector tiene un casquillo para insertar, orientar angularmente y retirar un anclaje de hueso. Presenta un manguito configurado para ser encajado sobre el cuerpo conector con el fin de bloquear el anclaje de hueso en el casquillo.

25 El documento EP 2 204 129 A1 también da a conocer un aparato para conectar un anclaje de hueso a una barra de soporte. El aparato comprende un cuerpo de pieza receptora con una parte receptora de cabeza que tiene un extremo abierto y que es flexible para permitir la introducción y la inmovilización de la cabeza. Un anillo de bloqueo que rodea la parte receptora de cabeza tiene una superficie interior cónica que ejerce una fuerza sobre la parte receptora de cabeza para bloquear ésta dentro de la misma.

30 El documento US 2001/004713 A1 muestra un dispositivo para conectar un soporte longitudinal con un anclaje de hueso que tiene una cabeza redondeada. Sobre el cuerpo se puede deslizar un manguito para comprimir la cámara con el fin de desviar el soporte longitudinal. Un manguito inferior, que actúa como anillo de inmovilización, está provisto de una pared interior cónica y se puede deslizar sobre la superficie exterior de una parte inferior con el fin de comprimir la cámara.

35 El documento WO 2004/089245 A2 describe un anclaje de hueso que tiene un anillo de fondo. El anillo de fondo rodea una parte inferior de un alojamiento previsto para recibir una barra y unirla con el anclaje de hueso poliaxial. La parte inferior tiene múltiples dedos opuestos elásticamente y además incluye una superficie exterior convexa. Una superficie interior del anillo de fondo se apoya sobre la parte exterior del diámetro exterior de la parte inferior.

40 El documento US 2002/0032443 A1 da a conocer un conjunto de tornillo multiaxial que incluye un tornillo para hueso montado dentro de un elemento receptor. Presenta un par de anillos de bloqueo de aleación con memoria de forma para inmovilizar el elemento receptor alrededor del tornillo para hueso.

45 El objeto de la invención consiste en proporcionar una pieza receptora mejorada para recibir y alojar una barra con el fin de acoplarla a un elemento de anclaje de hueso, y un dispositivo de anclaje de hueso con una pieza receptora de este tipo, que permite una manipulación segura durante la cirugía y una fijación segura del elemento de anclaje de hueso y la barra.

50 Este objetivo se consigue mediante una pieza receptora según la reivindicación 1 y un dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 10. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

55 La pieza receptora según la invención está perfeccionada en lo que respecta a la inmovilización y el bloqueo de la cabeza. El hecho de ejercer presión mediante el anillo de bloqueo en posiciones en las que la pieza receptora de cabeza tiene hendiduras no contribuye a una inmovilización efectiva de la cabeza. Por ello, el dispositivo de anclaje de hueso según la presente invención está diseñado de tal modo que la fuerza de presión ejercida por el anillo de bloqueo sobre la parte receptora de cabeza se concentra sobre áreas de presión concretas separadas entre sí en dirección circunferencial. Por lo tanto, la fuerza de inmovilización se puede aplicar con precisión, lo que mejora la seguridad de la fijación.

60 Además, la pieza receptora según la invención puede tener una función de prebloqueo en la que el anillo de bloqueo está sujeto con respecto al cuerpo de la pieza receptora en una condición en la que la cabeza está insertada pero todavía no está bloqueada, con lo que se evita la retirada de la cabeza.

65 Con este dispositivo de anclaje de hueso se puede proporcionar un sistema modular que permite combinar, a elección, diversos elementos de anclaje con cualquier pieza receptora adecuada, dependiendo de los requisitos

clínicos reales. Esto reduce el coste de los tornillos poliaxiales, reduce el inventario y proporciona al cirujano una selección esencial de implantes.

5 Otras características y ventajas de la invención se evidenciarán en la descripción de diversos ejemplos de realización con ayuda de los dibujos adjuntos.  
En los dibujos:

- 10 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva del despiece de un primer ejemplo del dispositivo de anclaje de hueso.
- La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso de la Figura 1 montado.
- 15 Las Figuras 3a) a 3e) muestran una vista en perspectiva, una vista lateral, una primera vista en sección transversal, una segunda vista en sección transversal y una vista desde abajo, respectivamente, del cuerpo de la pieza receptora del dispositivo de anclaje de hueso según el primer ejemplo.
- 20 Las Figuras 4a) a 4d) muestran una vista en perspectiva, una vista lateral, una vista desde abajo y una vista en sección transversal, respectivamente, del anillo de bloqueo del dispositivo de anclaje de hueso según el primer ejemplo.
- 25 Las Figuras 5a) a 5c) muestran vistas en sección transversal de los pasos a realizar para el uso del dispositivo de anclaje de hueso según el primer ejemplo.
- La Figura 6 muestra una vista de despiece en perspectiva de una realización del dispositivo de anclaje de hueso.
- 30 La Figura 7 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso de la Figura 6 montado.
- Las Figuras 8a) a 8d) muestran una vista en perspectiva, una vista lateral, una vista en sección transversal y una vista desde abajo, respectivamente, del cuerpo de la pieza o parte receptora del dispositivo de anclaje de hueso de la invención.
- 35 Las Figuras 9a) a 9d) muestran una vista en perspectiva, una vista desde abajo, una vista lateral y una vista en sección transversal, respectivamente, del anillo de bloqueo del dispositivo de anclaje de hueso de la realización.
- 40 Las Figuras 10a) a 10c) muestran vistas en sección transversal de los pasos a realizar para el uso del dispositivo de anclaje de hueso de la realización.
- La Figura 11 muestra una vista de despiece en perspectiva de un segundo ejemplo del dispositivo de anclaje de hueso.
- 45 La Figura 12 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso de la Figura 11 montado.
- 50 La Figuras 13a) a 13d) muestran una vista en perspectiva, una vista lateral, una vista en sección transversal y una vista desde abajo, respectivamente, del cuerpo de la pieza o parte receptora del dispositivo de anclaje de hueso según el segundo ejemplo.
- 55 La Figuras 14a) a 14d) muestran una vista en perspectiva, una vista desde abajo, una vista lateral y una vista en sección transversal, respectivamente, del anillo de bloqueo del dispositivo de anclaje de hueso según el segundo ejemplo.
- Las Figuras 15a) a 15c) muestran vistas en sección transversal de diferentes pasos a realizar para el uso del dispositivo de anclaje de hueso según el segundo ejemplo.
- 60 Las Figuras 1 a 5c) muestran un primer ejemplo de un dispositivo de anclaje de hueso. El dispositivo de anclaje de hueso incluye un elemento de anclaje de hueso 1 en forma de un tornillo para hueso que tiene un vástago roscado 2 y una cabeza 3 con una parte de su superficie exterior con forma esférica. La cabeza 3 tiene un entrante 4 para acoplar una llave. El dispositivo de anclaje de hueso también incluye un cuerpo 5 de la parte receptora para recibir una barra 100 con el fin de conectar la barra 100 con el elemento de anclaje de hueso 1. Para bloquear la cabeza 3 en el cuerpo 5 está previsto un anillo de bloqueo 6 que se acopla con el cuerpo 5. Además está previsto un dispositivo de fijación en forma de un tornillo interior 7 para fijar la barra 100 en el cuerpo 5 de la parte receptora.
- 65

En las Figuras 3a) a 3e), la Figura 3c) es una vista en sección transversal en la que la sección se extiende en un plano que contiene el eje de la barra y la Figura 3d) es una vista en sección transversal en la que la sección se extiende perpendicular al eje de la barra. Tal como muestran en particular las Figuras 1 a 3e), el cuerpo 5 comprende una parte 9 receptora de barra que es esencialmente cilíndrica y tiene un primer extremo 9<sup>a</sup>, un segundo extremo opuesto 9b y un eje central o eje de cilindro C. En el segundo extremo 9b está previsto un primer taladro coaxial 10. El diámetro del primer taladro 10 es menor que el diámetro de la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso. Un segundo taladro coaxial 11 se extiende desde el primer extremo 9a hasta cierta distancia del segundo extremo 9b. El diámetro del segundo taladro 11 es mayor que el del primer taladro 10. Un entrante 12 esencialmente en forma de U se extiende desde el primer extremo 9a en dirección al segundo extremo 9b en la parte receptora de la barra, siendo el diámetro del entrante 12 ligeramente mayor que el diámetro de la barra 100 para poder colocar la barra 100 en el entrante y guiarla dentro del mismo. Por medio del entrante 12 se forman dos brazos libres 12a, 12b en los que está prevista una rosca interior 13. La rosca interior 13 puede ser una rosca métrica, una rosca plana, una rosca de ángulo negativo, una rosca en diente de sierra o cualquier otra forma de rosca. Si el dispositivo de fijación tiene la forma del tornillo interior 7, se puede utilizar una forma de rosca tal como una rosca plana o una rosca de ángulo negativo que evite la apertura de los brazos 12a, 12b cuando se aprieta el tornillo interior 7. La profundidad del entrante 12 es tal que la barra 100 y el tornillo interior 7 se pueden insertar entre los brazos 12a, 12b. Se ha de señalar que el diámetro del taladro coaxial 11 puede variar a lo largo del eje central C.

Tal como se puede ver en particular en las Figuras 3a) y 3e), en la parte receptora en que se aloja la barra están previstas entalladuras 15a, 15b en ambos extremos del canal formado por el entrante 12.

En el lado del segundo extremo 9b, el cuerpo 5 comprende una parte 17 receptora de la cabeza que proporciona un espacio de alojamiento para la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1. La parte 17 receptora de la cabeza tiene una forma esencialmente cilíndrica con un diámetro exterior que es más pequeño que el diámetro exterior más grande de la parte 9 en que se aloja la barra, de modo que dicha parte 17 está en entrante con respecto a la parte 9 en que se aloja la barra, tal como se puede ver mejor, por ejemplo, en las Figuras 3b) y 3c). Una sección hueca interior 18 de la parte receptora 17 forma un asiento para la cabeza del elemento de anclaje de hueso 1. La sección hueca 18 está abierta a través de la abertura 19 hacia un extremo libre 17b de la parte receptora de la cabeza. En el ejemplo mostrado, la sección hueca 18 tiene forma esférica para alojar la cabeza esférica 3. No obstante, la sección hueca 18 se podrá adaptar a cualquier otra forma de la cabeza 3 o se podrá conformar de otro modo que posibilite el bloqueo de la cabeza 3 dentro de la parte 17 receptora de la cabeza.

En la parte receptora 17 están previstas múltiples hendiduras 20. Las hendiduras 20 se extienden desde el extremo libre 17b hasta cierta distancia del segundo extremo 9b de la parte receptora de barra. En general, las hendiduras 20 se extienden a lo largo de una región que incluye el diámetro interior más grande de la sección hueca 18. Las hendiduras 20 hacen que la parte 17 receptora de la cabeza sea flexible de modo que se pueda comprimir para inmovilizar y finalmente bloquear por fricción la cabeza 3 dentro de la sección hueca interior 18. La parte 17 que recibe y aloja la cabeza está configurada para permitir la inserción de la cabeza 3 mediante la expansión de la parte receptora de la cabeza y para inmovilizar y finalmente bloquear la cabeza 3 mediante la compresión de la parte 17 receptora de la cabeza. Algunas de las hendiduras 20 se extienden más allá y entran en la parte receptora de la barra formando las hendiduras 20a, tal como muestran, por ejemplo, las Figuras 3a) y 3b). De este modo se puede facilitar adicionalmente la inserción de la cabeza 3.

Mediante las hendiduras 20, 20a se forman secciones de pared flexibles 17a de la parte 17 receptora de cabeza. En cada una de las secciones de pared flexibles 17a está formada un área de presión en la que se aplica a la cabeza 3 la presión generada por la cooperación con el anillo de bloqueo 6 con la parte 17 receptora de la cabeza. El área de presión es un área diferente vista en una dirección circunferencial dentro de la sección de pared flexible 17a. En el primer ejemplo, el área de presión está formada por un saliente en forma de lágrima 21 situado en la superficie exterior de cada sección de pared flexible 17a. El saliente en forma de lágrima 21 está dispuesto en el centro de la sección de pared flexible 17a en una dirección axial y en una dirección circunferencial. El saliente en forma de lágrima 21 está orientado de tal modo que su altura y anchura aumentan hacia el extremo abierto 17b. De este modo, el diámetro exterior de la parte receptora de cabeza aumenta hacia el extremo libre 17b en la región del saliente en forma de lágrima, tal como se puede ver mejor en la Figura 3d). Por lo tanto, en cada una de las secciones de pared flexibles 17a está prevista un área de presión que se va estrechando hacia afuera.

A continuación se describe el anillo de bloqueo 6 con referencia a las Figuras 4a) a 4d). La Figura 4a) muestra una vista en perspectiva del anillo de bloqueo 6. El anillo de bloqueo 6 es esencialmente cilíndrico y tiene un extremo superior 6a y un extremo inferior 6b. Cuando está montado, el extremo superior 6a está orientado en la dirección del primer extremo 9a de la parte receptora de barra y el extremo inferior 6b está orientado hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de la cabeza. En el área adyacente al extremo inferior 6b, el anillo de bloqueo 6 tiene una forma cilíndrica esencialmente hueca con una superficie cilíndrica interior 61, cuyo diámetro es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior de la parte 17 receptora de cabeza en la zona del área exterior del saliente en forma de lágrima 21. De este modo, la parte 17 receptora de la cabeza puede ser comprimida para inmovilizar y finalmente bloquear la cabeza 3 cuando el anillo de bloqueo 6 está alrededor de la parte 17 receptora de cabeza. El extremo inferior 6b del anillo de bloqueo puede tener un borde redondeado, tal como se puede ver por ejemplo en la Figura 4d), que muestra una vista en sección del anillo de bloqueo de acuerdo con la línea B-B de la Figura 4c). Junto a la

- superficie circular 61, el anillo de bloqueo 6 tiene un cerco circular 62 con el extremo superior 6a. Entre el cerco circular 62 y la superficie cilíndrica hueca 61 está formada una superficie de apoyo anular 63. La altura del cerco circular 62 es tal que, cuando el anillo de bloqueo 6 está en su posición más baja, el cerco 62 salva el hueco entre la superficie de apoyo 63 y el segundo extremo 9b, tal como se muestra en particular en la Figura 5b). Esto puede servir, por ejemplo, para evitar el crecimiento de tejido en el hueco entre la superficie de apoyo 63 y el segundo extremo 9b de la parte receptora. El anillo de bloqueo 6 tiene además dos salientes 54, tal como se muestra en particular en la Figura 4a) y en la Figura 4d), que sobresalen de la superficie de apoyo 63 hacia el extremo superior 6a. Los salientes 64 están desplazados entre sí 180° y pueden tener una superficie superior cóncava 64a para facilitar el alojamiento de la barra 100.
- Todas las partes del dispositivo de anclaje de hueso están hechas de un material biocompatible, por ejemplo de titanio, acero inoxidable o una aleación biocompatible, como Nitinol, o un material plástico biocompatible, como por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK). Las partes pueden estar hechas de materiales iguales o diferentes.
- A continuación se explica el montaje y uso del dispositivo de anclaje de hueso con referencia a las Figuras 5a) a 5c). El anillo de bloqueo 6 se monta desde el extremo libre 17b de la parte receptora de la cabeza comprimiendo las secciones de pared flexibles 17a. A continuación, el anillo de bloqueo se mueve a una primera posición, que es la posición de inserción mostrada en la Figura 5a). En esta posición, la superficie de apoyo anular 63 se apoya contra el extremo inferior 9b de la parte receptora de barra 9. Entre la superficie cilíndrica interior 61 y la superficie exterior de la parte receptora 17 de la cabeza hay un hueco que permite la expansión de la sección de pared flexible 17a hasta cierto punto. En esta situación, la cabeza 3 se puede insertar desde el extremo libre 17b expandiendo la sección interior hueca 18. Una vez que la cabeza 3 está insertada en la sección interior hueca 18, el anillo de bloqueo 6 no se puede caer, ya que el diámetro exterior de la parte 17 receptora de cabeza, en el área del punto más alto del saliente en forma de lágrima 21, es mayor que el diámetro interior de la superficie cilíndrica 61. Los salientes 64 del anillo de bloqueo están alineados con el entrante en forma de U 12. Como se puede ver en la Figura 5a), en la primera posición los salientes 64 sobresalen por encima del fondo del entrante en forma de U 12.
- En esta situación, a la que se puede llegar mediante el premontaje del cuerpo 5 de la parte receptora del anillo de bloqueo 6 y del elemento de anclaje 1, este último se inserta en una parte de hueso o en una vértebra. Se puede acceder al entrante 4 de la cabeza con una llave a través del primer taladro 10. En la situación mostrada en la Figura 5a), la pieza receptora todavía puede girar con respecto a la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1. Normalmente se utilizan al menos dos dispositivos de anclaje de hueso, que se conectan con la barra de estabilización 100. Después de insertar cada uno de los dispositivos de anclaje de hueso, los cuerpos 5 se giran y/o rotan ajustándolos para alojar la barra 100. Una vez alcanzada la posición correcta de la barra con respecto a los dispositivos de anclaje de hueso, el tornillo interior 7 se enrosca entre los brazos 12a, 12b hasta que ejerce presión sobre la barra 100. De este modo, la barra 100 se desplaza hacia el fondo del entrante en forma de U, acoplándose con la superficie superior 64a de los salientes 64 y desplazando hacia abajo el anillo de bloqueo 6.
- Cuando el anillo de bloqueo 6 se desplaza hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de cabeza, su superficie interior cilíndrica 62 se acopla con la superficie que se va estrechando hacia afuera de los salientes en forma de lágrima 21, ejerciendo de este modo una presión creciente sobre las secciones de pared flexibles 17a. Una vez que el anillo de bloqueo se ha movido por completo hacia abajo, la presión ejercida por el anillo de bloqueo sobre las secciones de pared flexibles es tal que la cabeza 3 queda bloqueada finalmente en la sección interior hueca 18.
- Tal como se puede ver en la Figura 5c), que muestra una vista en sección transversal del dispositivo de anclaje de hueso con la barra insertada y el tornillo interior 7 en una sección que contiene el eje de la barra, el anillo de bloqueo solo se acopla con la sección de pared flexible 17a en las áreas de presión diferentes creadas por los salientes en forma de lágrima 21. En otras áreas hay un hueco entre las superficies paralelas de la superficie cilíndrica interior 61 y las secciones de pared flexibles 17a. Por consiguiente, la presión solo se aplica precisamente en las áreas de presión que están distribuidas uniformemente en una dirección circunferencial. En las posiciones que no contribuyen a la inmovilización de la cabeza, como las hendiduras 20, no se ejerce ninguna presión. Por consiguiente se incrementa la eficiencia de aplicación de la fuerza de inmovilización.
- A continuación se describe una realización del dispositivo de anclaje de hueso según la invención con referencia a las Figuras 6 a 10c). Las piezas y partes que son idénticas o similares a las piezas y partes del primer ejemplo están designadas con los mismos números de referencia y su descripción no se repite. El dispositivo de anclaje de hueso de esta realización se diferencia del dispositivo de anclaje de hueso según el primer ejemplo esencialmente por el diseño del área de presión y del anillo de bloqueo.
- Tal como se puede ver en particular en las Figuras 1 y 8a) a 8d), el cuerpo 5' de parte o pieza receptora tiene en la superficie exterior de la parte 9 receptora de barra una parte de acoplamiento para el anillo de bloqueo en forma de una ranura circunferencial 22 y una parte cilíndrica 23 con diámetro ligeramente reducido en comparación con la parte esencialmente cilíndrica del lado superior de la ranura 22. La ranura 22 actúa como un tope para el anillo de bloqueo en una segunda posición, que es una posición de prebloqueo descrita más abajo.

5 La parte 17 receptora de cabeza comprende las áreas de presión realizadas mediante un cojinete de bolas 21' dispuesto en cada sección de pared flexible, respectivamente. La parte 17 receptora de cabeza tiene una primera sección cilíndrica 17c con un primer diámetro adyacente al segundo extremo 9b de la parte receptora de barra y una segunda parte cilíndrica 17d con un segundo diámetro, mayor que el primer diámetro, que tiene el cojinete de bolas 21'. En el extremo libre 17b está prevista una tercera parte 17e con un diámetro esencialmente igual al de la segunda parte 17c. Entre la segunda parte 17d y la tercera parte 17e está prevista una ranura 24 que sirve para el acoplamiento de una parte del anillo de bloqueo. Se ha de señalar que las ranuras 22 y 24 pueden tener un borde inferior inclinado hacia el extremo libre 17b para facilitar el desacoplamiento del anillo de bloqueo cuando se mueve hacia abajo. La segunda parte 17c está esencialmente en una posición alrededor del diámetro más grande de la sección interior hueca 18 que corresponde al diámetro exterior más grande de la cabeza 3 cuando ésta está insertada en la sección interior hueca 18. Las hendiduras 20' se extienden preferentemente desde el extremo libre 17b únicamente hasta el extremo superior de la segunda parte 17d, tal como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 8b) y 8c).

15 Cada una de las secciones de pared flexibles 17a comprende un área concreta de presión, en forma de un cojinete de bolas 21', en su centro y en una dirección circunferencial. Cada cojinete de bolas 21' incluye un entrante 25 que tiene una sección transversal esencialmente circular que está dimensionada y configurada para alojar una bola 26 dentro del mismo. La bola 26 puede girar en el entrante y una parte de la bola sobresale de la segunda parte cilíndrica 17d. En cuanto se monta el anillo de bloqueo, las bolas no se pueden caer. Tal como se puede ver mejor en las Figuras 6 y 10a) a 10c), el cuerpo 5' de la parte receptora comprende bolas 26 que están separadas en posiciones equidistantes en dirección circunferencial y que cooperan con el anillo de bloqueo.

25 A continuación se describe el anillo de bloqueo con respecto a las Figuras 9a) a 9d). El anillo de bloqueo 6' es esencialmente cilíndrico y tiene un extremo superior 6a y un extremo inferior 6b. Cerca el extremo inferior 6b está previsto un borde circular 610 sobresaliente hacia adentro y que coopera con la tercera parte 17e adyacente al extremo libre 17b de la parte 17 receptora de cabeza. El borde sobresaliente hacia adentro 610 proporciona una superficie interior cilíndrica. Además, el borde sobresaliente hacia adentro 610 está configurado para acoplarlo con la ranura 24 de la parte 17 receptora de cabeza. Junto al borde sobresaliente hacia adentro 610, el anillo de bloqueo 6' comprende una parte cilíndrica hueca 611, cuya altura es tal que puede alojar las partes de las bolas 26 que sobresalen de los entrantes 25, tal como se puede ver en particular en la Figura 10a). Por consiguiente, el diámetro interior es mayor que el diámetro interior del borde sobresaliente hacia adentro 610. Junto a la parte cilíndrica hueca 611 hay una parte cilíndrica hueca 612 cuyo diámetro interior es más pequeño que el diámetro interior de la parte cilíndrica hueca 611 y más grande que el diámetro interior del borde sobresaliente hacia adentro 610. El diámetro interior de la parte cilíndrica hueca 612 es tal que, como se puede ver en la Figura 10b), cuando el anillo de bloqueo está alrededor de la parte 17 receptora de cabeza de modo que la parte cilíndrica hueca 612 esté dispuesta alrededor de las bolas 26, la superficie interior de la parte cilíndrica hueca 612 se puede deslizar a lo largo de las bolas del cojinete de bolas.

35 La parte superior del anillo de bloqueo 6' adyacente al extremo superior 6a consiste en partes de pared 613 que se extienden hacia arriba y que están separadas entre sí por hendiduras 614. Las partes de pared 613 que se extienden hacia arriba están dispuestas en la circunferencia exterior de un reborde circunferencial interior 615 del anillo de bloqueo y hacen que la parte superior del anillo de bloqueo sea flexible. La cantidad y el tamaño de las hendiduras y el espesor de las partes de pared 613 están configurados de tal modo que se obtenga la flexibilidad deseada. En sus extremos libres, las partes de pared 613 comprenden secciones de acoplamiento 613a que están configuradas para acoplarlas con la ranura 22 prevista en la superficie exterior de la parte receptora de barra.

40 El anillo de bloqueo 6' está dimensionado con respecto a la parte 17 receptora de cabeza de tal modo que esta última se pueda expandir dentro del anillo de bloqueo 6' para permitir la introducción de la cabeza 3 cuando los anillos de bloqueo están en la primera posición, tal como se muestra en la Figura 10a).

50 Están previstos dos salientes 64 que pueden tener una parte de superficie superior cóncava 64a y están desplazados 180° entre sí, como en el anillo de bloqueo 6 del primer ejemplo. La curvatura de la superficie superior 64a puede corresponder a la curvatura de la barra 100. Los salientes 64 tienen una altura tal que sobresalen por encima del fondo del entrante en forma de U 12 y se extienden dentro de las entalladuras 15a, 15b cuando el anillo de bloqueo 6' está en una posición en la que la cabeza 3 todavía no está bloqueada, tal como muestran las Figuras 10a) y 10b). La altura de las partes de pared 613 que se extienden hacia arriba es tal que, cuando el anillo de bloqueo está en una primera posición mostrada en la Figura 10a), en la que su reborde circunferencial interior se apoya contra el segundo extremo 9b, las partes de pared 613 que se extienden hacia arriba están dispuestas con su parte de acoplamiento 613a por encima de la ranura circunferencial 22. En la parte exterior, el anillo de bloqueo se puede ir estrechando hacia su extremo inferior 6b para reducir las dimensiones exteriores de la pieza receptora.

60 A continuación se explica el funcionamiento y uso del dispositivo de anclaje de hueso con referencia a las Figuras 10a) a 10c). Tal como se muestra en la Figura 10a), una primera posición del anillo de bloqueo 6', que es la posición de inserción en la que el anillo de bloqueo 6' está sujeto con respecto al cuerpo 5' de la pieza receptora, está definida de tal modo que el borde sobresaliente hacia adentro 610 se acopla con la ranura 24 en la superficie exterior de la parte 17 receptora de cabeza. En esta situación, la cabeza 3 se puede insertar a través de la abertura 19 en la sección interior hueca 18 de la parte 17 receptora de cabeza. Dado que el diámetro interior del borde sobresaliente hacia adentro 610 es mayor que el diámetro exterior de la ranura 24, la parte 17 receptora de cabeza

se puede expandir durante la introducción de la cabeza 3. En la primera posición, el anillo de bloqueo 6' está sujeto adicionalmente por una fuerza de inmovilización entre la parte 9 receptora de barra 9 y las partes de pared flexibles 613 del anillo de bloqueo 6', que están ligeramente curvadas hacia afuera, tal como se puede ver en particular en la Figura 10a).

5 Cuando el anillo de bloqueo está en la primera posición, la parte 17 receptora de cabeza no está comprimida. En esta posición, el anillo de bloqueo no se puede mover en sentido ascendente hacia el primer extremo 9a de la parte receptora de barra, ya que se apoya con el reborde 615 contra el segundo extremo 9b de la parte receptora de cabeza y con el borde sobresaliente hacia adentro 610 contra la pared superior de la ranura 24. Esto mantiene el anillo de bloqueo 6' en su lugar. El borde inferior inclinado de la ranura 24 evita un movimiento descendente involuntario del anillo de bloqueo 6', pero permite un movimiento descendente si se ejerce una fuerza adicional dirigida en sentido descendente. En la primera posición, la cabeza puede girar libremente en la sección interior hueca 18. La parte receptora de cabeza no está comprimida y no existe contacto con las bolas 26, ya que éstas sobresalen dentro de la parte cilíndrica hueca 611.

10 En la Figura 10b) se muestra una segunda posición, en la que el anillo de bloqueo 6' está sujeto con respecto al cuerpo 5' de la pieza receptora. Una segunda posición es una posición de prebloqueo en la que la cabeza 3 no puede ser sacada de la sección interior hueca 18 y opcionalmente se mantiene en una posición angular preliminar mediante una ligera fuerza de fricción ejercida por la sección de pared flexible 17a. En la segunda posición, el anillo de bloqueo 6' se ha desplazado hacia el extremo libre 17b de la parte receptora de cabeza hasta que la parte de acoplamiento 613a de la parte 613 de pared que se extiende hacia arriba se engancha elásticamente en la ranura 22 prevista en la parte 9 receptora de barra. El borde superior libre de las partes de acoplamiento 613a se apoya contra la pared superior de la ranura 22, tal como muestra la Figura 10b), evitando de este modo que el anillo de bloqueo se mueva hacia arriba y se salga de la posición de prebloqueo. Por otro lado, el borde inferior inclinado de la ranura 22 evita un movimiento descendente involuntario del bloqueo hacia el extremo libre 17b, pero permite dicho movimiento descendente si se ejerce una fuerza axial adicional.

15 Para llegar a la segunda posición desde la primera posición, el anillo de bloqueo 6' se ha de desplazar hacia abajo. Mientras que el anillo de bloqueo se desplaza hacia abajo, la parte cilíndrica hueca 612 se desliza a lo largo de las bolas giratorias 26, ejerciendo de este modo presión sobre la sección de pared flexible 17a en la posición de las bolas 26. Por lo tanto, se evita una interferencia de las dos superficies cilíndricas 17d de la parte receptora de cabeza y la parte cilíndrica hueca 612 del anillo de bloqueo y simultáneamente se ejerce presión sobre las bolas 26 que sobresalen de la superficie 17d. Las bolas 26 definen unas claras áreas de presión para ejercer la presión sobre la cabeza 3 con el fin de inmovilizar y finalmente bloquear la cabeza 3.

20 En la posición de prebloqueo, el elemento de anclaje de hueso no se puede retirar de la pieza de alojamiento. Por lo tanto, no es posible una retirada accidental o involuntaria de la cabeza. Sin embargo, todavía es posible una orientación angular del elemento de tornillo superando la fuerza de fricción, por ejemplo manualmente.

25 La Figura 10c) muestra una tercera posición, que es la posición de bloqueo. La tercera posición se define como la posición en la que la cabeza está finalmente bloqueada dentro de la parte receptora 17. El borde sobresaliente hacia adentro 610 comprime la tercera parte 17e adyacente al extremo libre 17b de la parte 17 receptora de cabeza. La combinación de la presión ejercida a través de las áreas de presión en forma de las bolas 26 y la presión ejercida a través del borde sobresaliente hacia adentro 610 bloquea firmemente la cabeza 3 dentro del cuerpo 5 de la pieza receptora. La tercera posición se alcanza mediante un movimiento descendente del anillo de bloqueo en respuesta a la acción de la barra 100 que aprieta la superficie superior de los salientes 64. La barra es empujada hacia abajo cuando se aprieta el tornillo de fijación 7.

30 A continuación se describe un segundo ejemplo del dispositivo de anclaje de hueso con referencia a las Figuras 11 a 15c). Las piezas y partes que son iguales o similares a las del primer ejemplo y la realización están designadas con los mismos números de referencia y su descripción no se repite. El segundo ejemplo del dispositivo de anclaje de hueso se diferencia del primer ejemplo y la realización en el diseño de las áreas de presión. En el segundo ejemplo, las áreas de presión 21" se definen como salientes circunferencialmente situados en una cara interior del anillo de bloqueo 6".

35 Tal como se puede ver en particular en las Figuras 13a) a 13d), el cuerpo 5" de la pieza receptora tiene una parte 17 receptora de cabeza similar a la de la realización. La segunda parte cilíndrica 17d' está prevista en una posición axial de la parte 17 receptora de cabeza que corresponde esencialmente al diámetro exterior más grande de la cabeza 3. Las hendiduras 20 se extienden como en el primer ejemplo de realización desde el extremo libre 17b hasta cierta distancia del segundo extremo 9b de la parte receptora de barra y encima de la segunda parte cilíndrica 17d'.

40 El anillo de bloqueo 6" se diferencia del anillo de bloqueo correspondiente a la otra realización en que presenta áreas de presión en forma de salientes 620 circunferencialmente situados en una posición axial correspondiente a la posición de la segunda parte cilíndrica 17d' cuando el anillo de bloqueo está en la tercera posición mostrada en la Figura 15c). Los salientes 620 sobresalen hacia el interior del anillo de bloqueo. Su cantidad corresponde a la cantidad de segmentos de pared flexibles 17a y la distancia corresponde a la distancia de las secciones de pared

flexibles 17a de tal modo que, cuando el anillo de bloqueo está montado, cada saliente 620 se puede acoplar con una sección de pared flexible 17a. Los salientes 620 tienen una altura en dirección axial que es aproximadamente igual a la altura de la segunda parte cilíndrica 17d'. Su anchura en una dirección circunferencial es menor que la anchura de las secciones de pared flexibles 17a, creando de este modo una área concreta de presión en cada sección de pared flexible 17a. Los salientes se pueden producir mediante entalladuras de un anillo sobresaliente con superficies de corte inclinadas 620a, tal como muestran la Figura 14a) y la Figura 14d). No obstante, también son posibles otras configuraciones configuradas para generar un área de presión con respecto a las secciones de pared flexibles 17a. El montaje y uso del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con el segundo ejemplo es similar al de la primera realización. Como muestra la Figura 15a) en la primera posición, el borde sobresaliente hacia adentro 610 del anillo de bloqueo 6" se acopla con la ranura 24 de la parte 17 receptora de cabeza. La cabeza se puede introducir desde el extremo libre 17b.

En la segunda posición, que es la posición de prebloqueo mostrada en la Figura 15b), las partes acoplamiento 613a se acoplan con la ranura 22 en la parte receptora de barra. En esta posición, los salientes 620 del bloqueo comienzan a ejercer presión contra la segunda parte cilíndrica 17d' de la parte 17 receptora de cabeza.

En la tercera posición, mostrada en la Figura 15c), los salientes 620 están situados esencialmente en el centro de la segunda parte cilíndrica 17d' y comprimen las secciones de pared flexibles 17a inmovilizando la cabeza 3. Además, el borde sobresaliente hacia adentro 610 se acopla con la tercera parte cilíndrica 17e. Mediante la combinación de presión de los salientes 620 y el borde sobresaliente hacia adentro 610, la cabeza queda firmemente bloqueada dentro de la sección interior hueca 18.

Algunas características individuales de los diversos ejemplos y realizaciones descritas se pueden combinar o intercambiar entre sí. Por ejemplo, los salientes que forman las áreas de presión pueden estar situados alternativamente en las partes de pared flexibles y en el anillo de bloqueo, en una dirección circunferencial. El anillo de bloqueo y la parte receptora del primer ejemplo también pueden estar configurados de modo que tengan una función de prebloqueo, y el anillo de bloqueo y la pieza receptora del segundo ejemplo pueden estar diseñados sin función de prebloqueo.

También son posibles otras modificaciones en los ejemplos y realizaciones mostrados. Por ejemplo, la cabeza del elemento de anclaje de hueso puede tener una forma diferente, por ejemplo una forma cilíndrica, con lo que se dispone de un tornillo para hueso monoaxial que permite la rotación del elemento de tornillo con respecto al cuerpo de pieza receptora alrededor de un solo eje.

Los salientes que forman las áreas de presión pueden tener cualquier forma. Preferentemente tienen una forma redondeada para facilitar el movimiento del anillo de bloqueo.

La parte receptora de cabeza puede tener un extremo abierto inclinado o presentar otro tipo de asimetría para permitir una mayor desviación angular de la cabeza en una dirección.

En cuanto al elemento de anclaje, cualquier tipo de elemento de anclaje puede ser utilizado y combinado con la pieza receptora. Estos elementos de anclaje son, por ejemplo, tornillos de longitud diferente, con diferentes diámetros, tornillos canulados, tornillos con diferentes formas de rosca, clavos, ganchos y elementos de anclaje en los que la cabeza y el vástago son piezas independientes, etc.

La parte receptora de barra también puede tener una forma diferente. Por ejemplo, el entrante puede estar configurado para poder introducir la barra desde un lado en lugar de introducirla desde arriba. El entrante también puede estar cerrado en lugar de presentar forma de U. Además son posibles diferentes tipos de dispositivos de bloqueo, incluyendo dispositivos de bloqueo en dos o más piezas, tuercas exteriores, tapones exteriores, dispositivos de bloqueo en bayoneta u otros.

REIVINDICACIONES

- 5

1. Pieza receptora para recibir una barra con el fin de acoplar la barra a un elemento de anclaje de hueso (1), incluyendo la pieza receptora un cuerpo (5, 5', 5'') con un extremo superior (9a) y un extremo inferior (17b), y una parte receptora de barra (9) con un canal (12) para alojar la barra (100), y una parte 17 receptora de cabeza para recibir y alojar una cabeza (3) del elemento de anclaje de hueso, teniendo la parte receptora de cabeza un extremo abierto (19, 17b) para introducir la cabeza (3); y un anillo de bloqueo (6, 6', 6'') que rodea la parte receptora de cabeza (17),

10

comprendiendo la parte receptora de cabeza múltiples partes de pared flexibles (17a) y estando configuradas las partes de pared flexibles (17a) y el anillo de bloqueo (6, 6', 6'') de forma que puedan acoplarse entre sí en áreas de presión circunferencialmente claras (21') dentro de las secciones de pared flexibles (17a), **caracterizada porque** las citadas áreas de presión consisten en cojinetes de bolas (21') que incluyen entrantes (25) que alojan bolas (26) de forma giratoria.

15
2. Pieza receptora según la reivindicación 1, en la que las partes de pared flexibles (17a) están separadas por hendiduras (20).
- 20

3. Pieza receptora según la reivindicación 1 o 2, en la que las áreas de presión incluyen salientes separados circunferencialmente (21, 26) que están situados en las secciones de pared flexibles (17a).
4. Pieza receptora según la reivindicación 1 o 2, en la que las áreas de presión incluyen salientes separados circunferencialmente (620) que están situados en el anillo de bloqueo (6'').
- 25

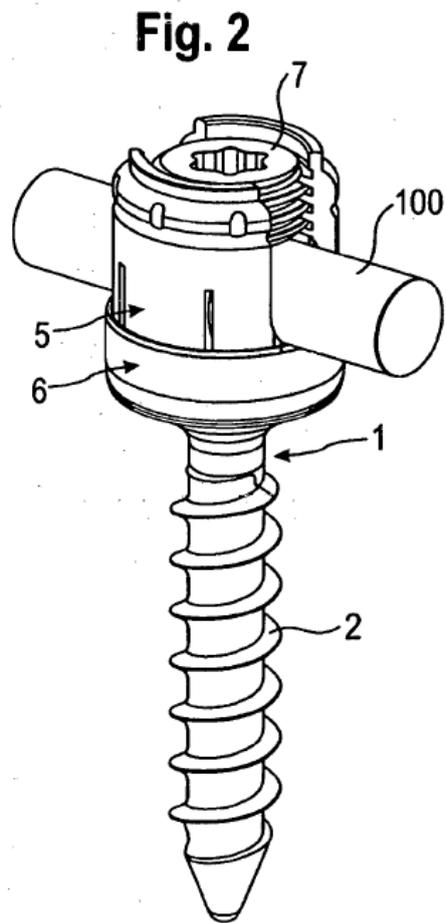
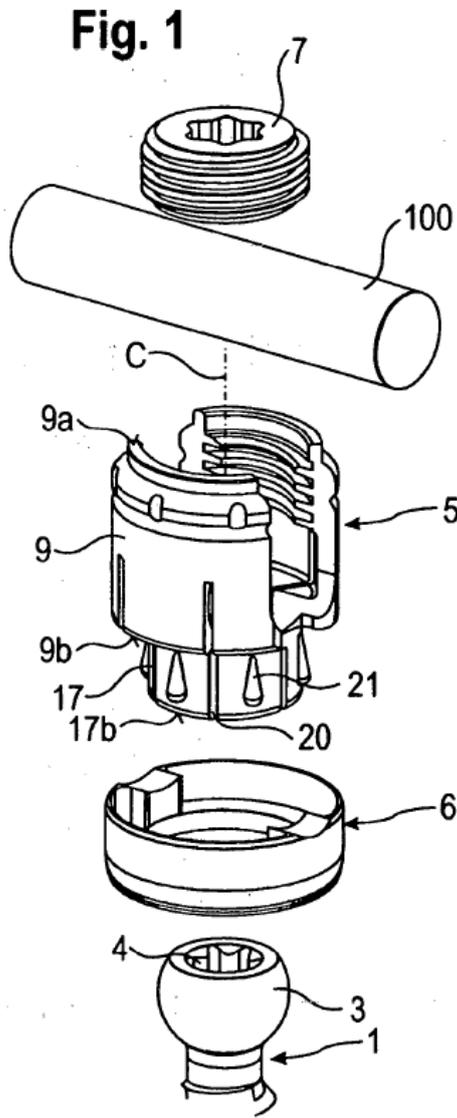
5. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que son paralelas las superficies opuestas de la parte receptora de cabeza (17) y del anillo de bloqueo (6, 6', 6'') que no están a nivel de las zonas de presión concretas.
- 30

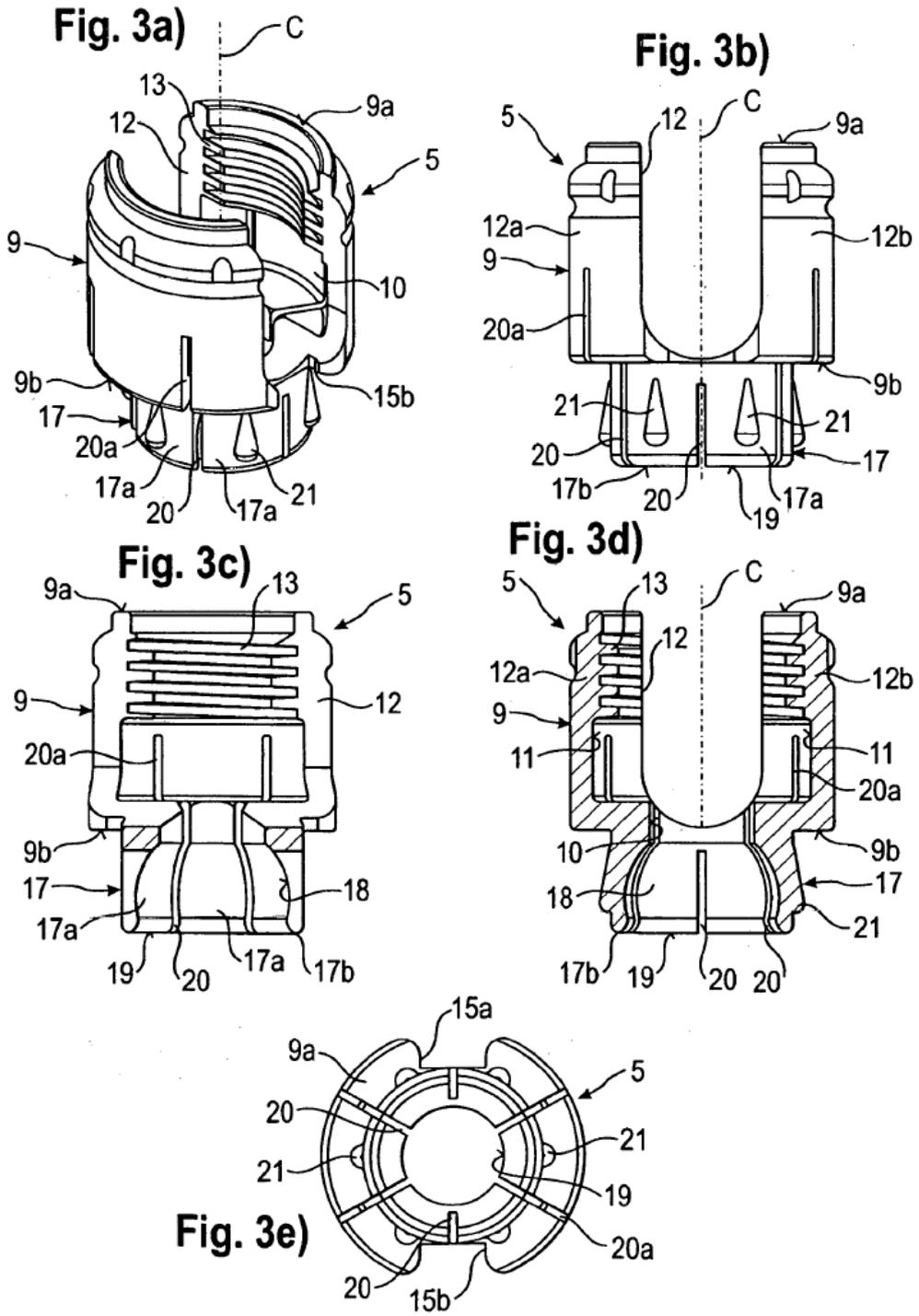
6. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que las áreas concretas de presión están dispuestas esencialmente en el centro de la parte de pared flexible (17a), respectivamente.
- 35

7. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la parte receptora de cabeza (17) incluye una sección interior hueca (18) para alojar la cabeza, y en la que las áreas de presión (21') están situadas en una posición correspondiente al diámetro interior más grande de la sección interior hueca (18).
- 40

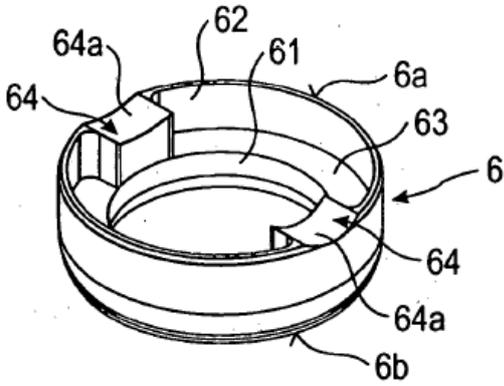
8. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el anillo de bloqueo (6', 6'') puede asumir una primera posición en la que está sujeto con respecto al cuerpo (5') de la pieza receptora y en la que la cabeza se puede introducir en la parte (17) receptora de cabeza, y una segunda posición en la que está sujeto con respecto al cuerpo (5'') de la pieza receptora y que evita la retirada de la cabeza.
- 45

9. Pieza receptora según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el anillo de bloqueo (6', 6'') tiene un borde sobresaliente hacia adentro (610) en su extremo inferior, que coopera con la parte receptora (17e) de cabeza cerca del extremo libre (17b) para producir una inmovilización adicional.
10. Dispositivo de anclaje de hueso que incluye una pieza receptora según las reivindicaciones 1 a 9 y un elemento de anclaje de hueso (1) que presenta un vástago (2) para anclarlo en el hueso y una cabeza (15).

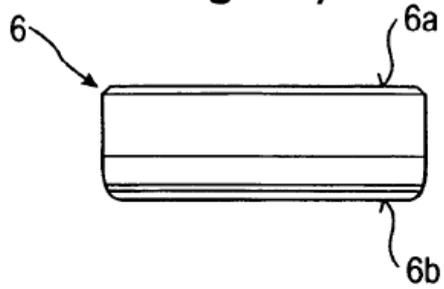




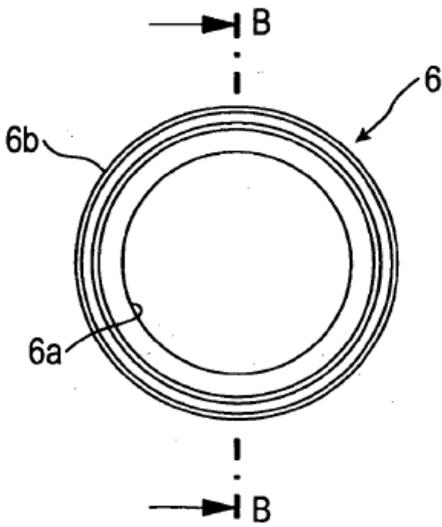
**Fig. 4a)**



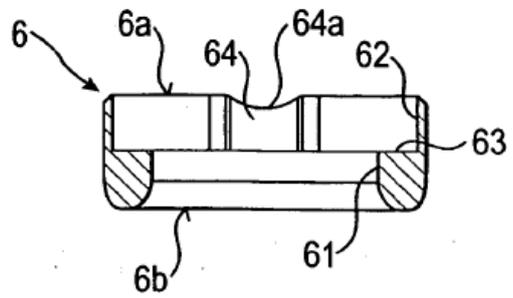
**Fig. 4b)**



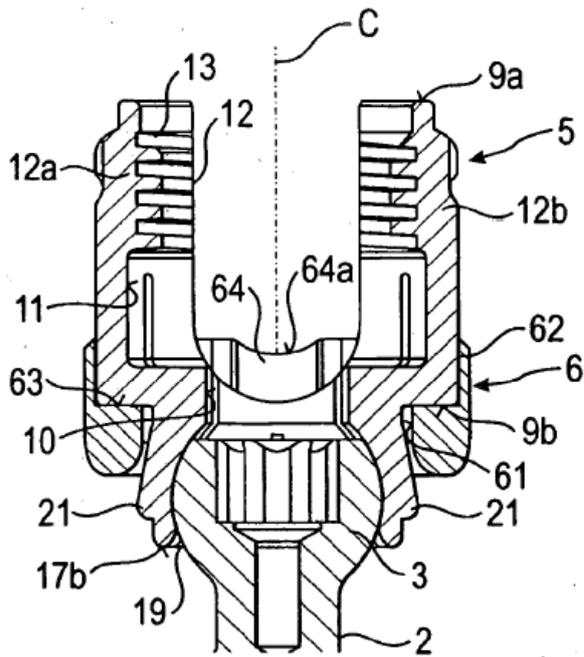
**Fig. 4c)**



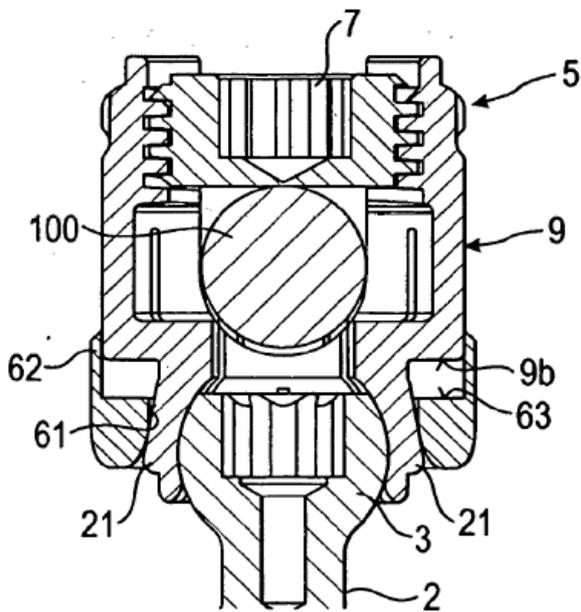
**Fig. 4d)**



**Fig. 5a)**



**Fig. 5b)**



**Fig. 5c)**

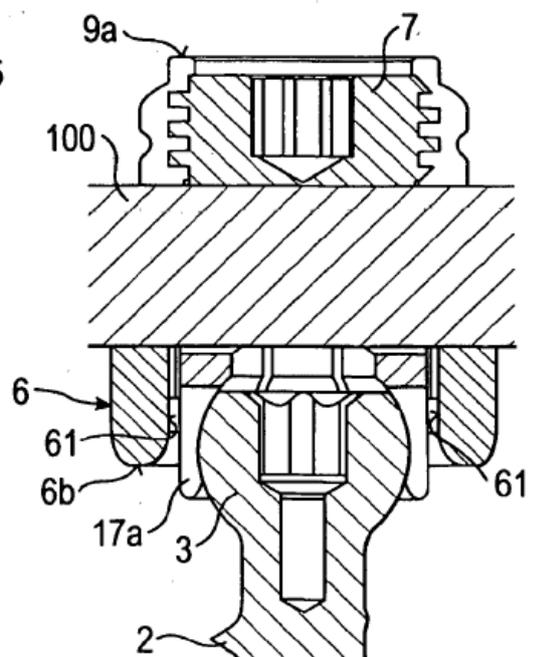


Fig. 6

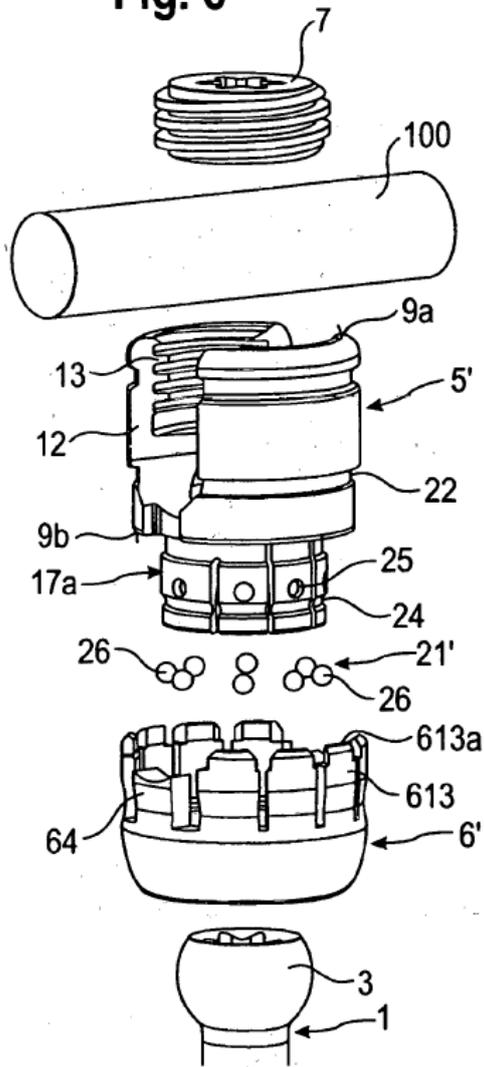
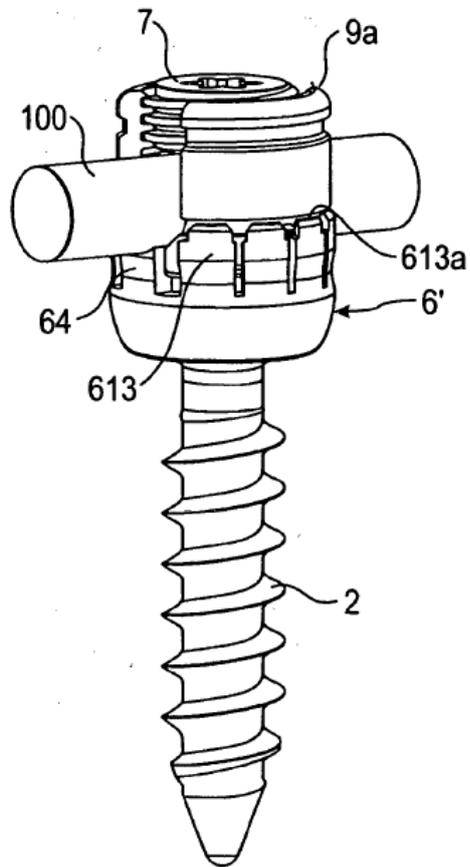
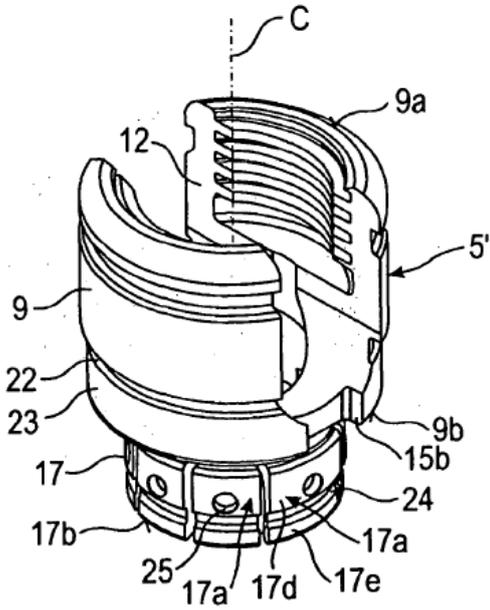


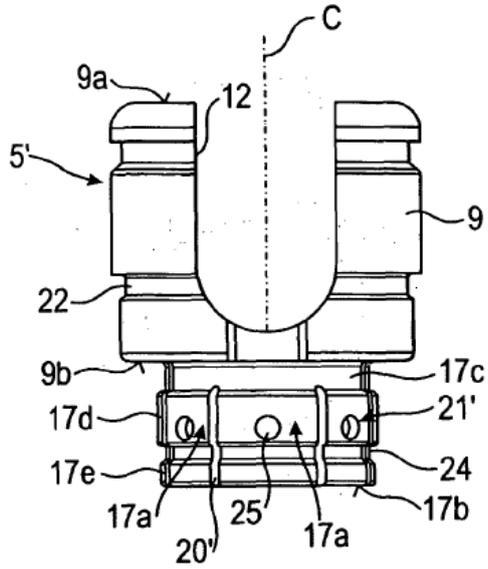
Fig. 7



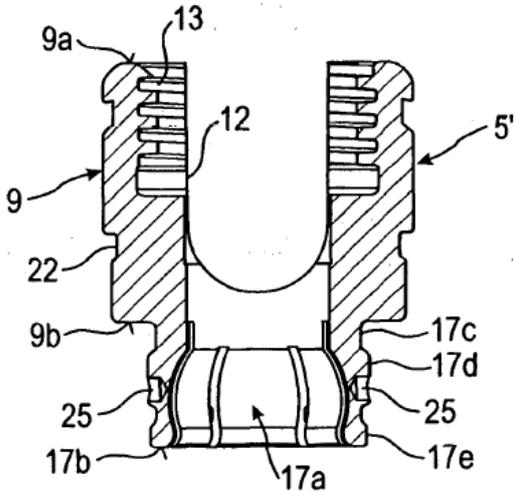
**Fig. 8a)**



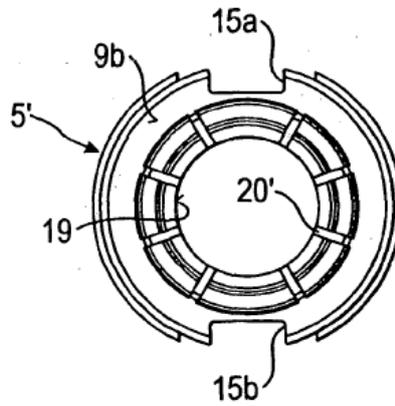
**Fig. 8b)**



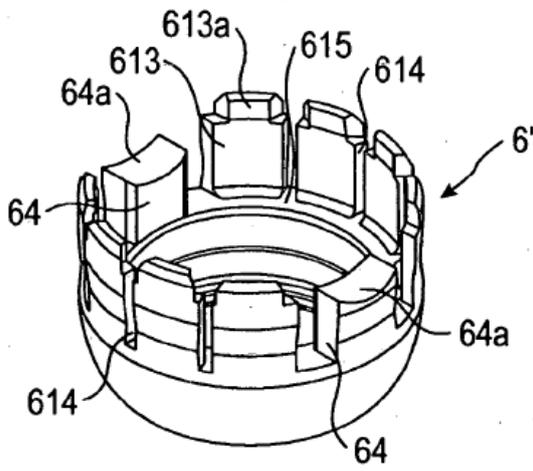
**Fig. 8c)**



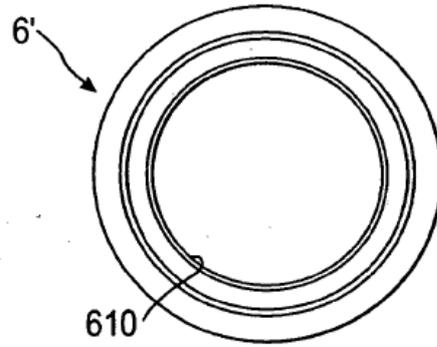
**Fig. 8d)**



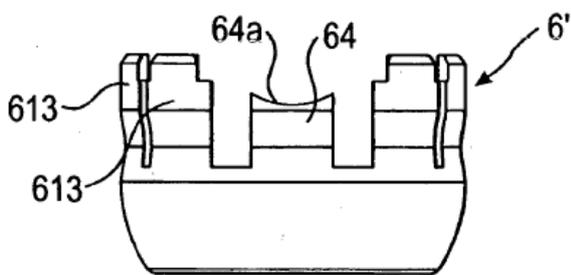
**Fig. 9a)**



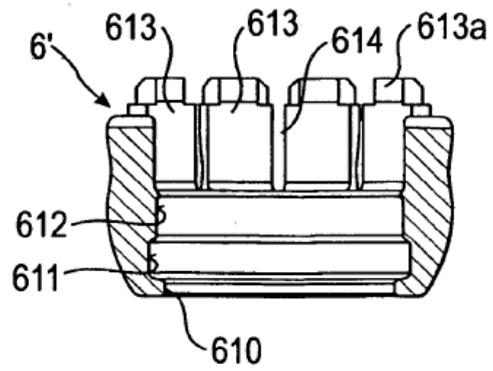
**Fig. 9b)**



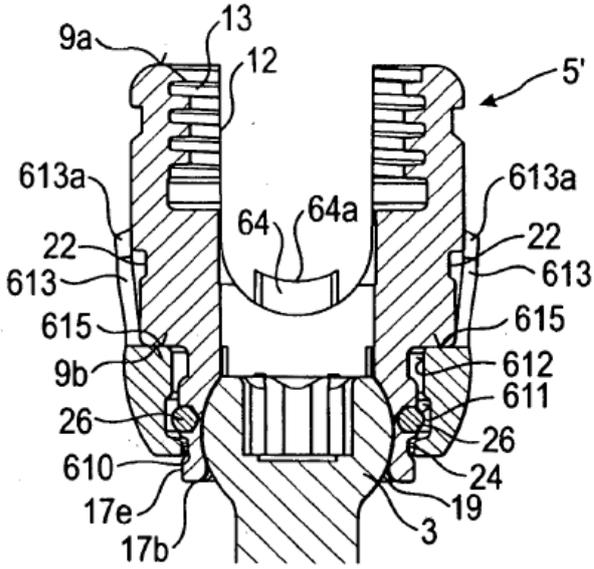
**Fig. 9c)**



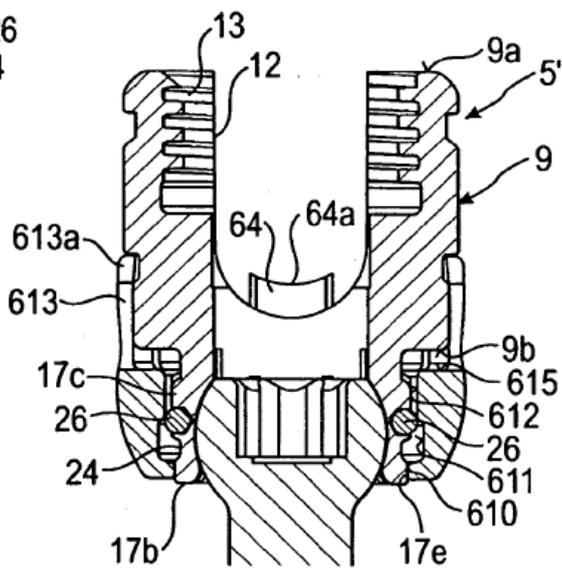
**Fig. 9d)**



**Fig. 10a)**



**Fig. 10b)**



**Fig. 10c)**

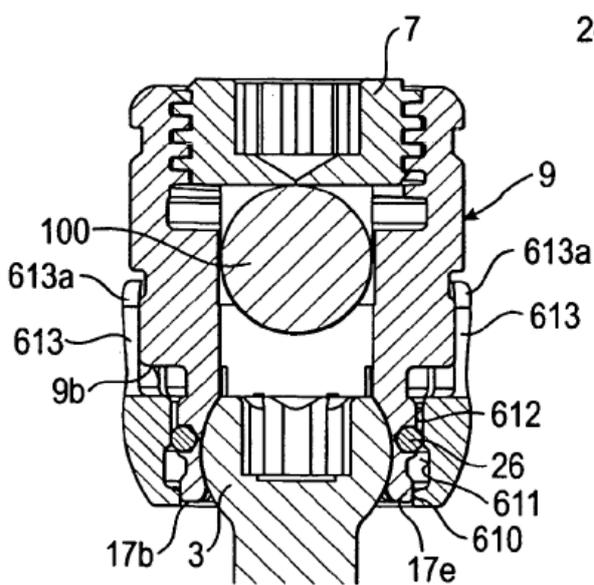


Fig. 11

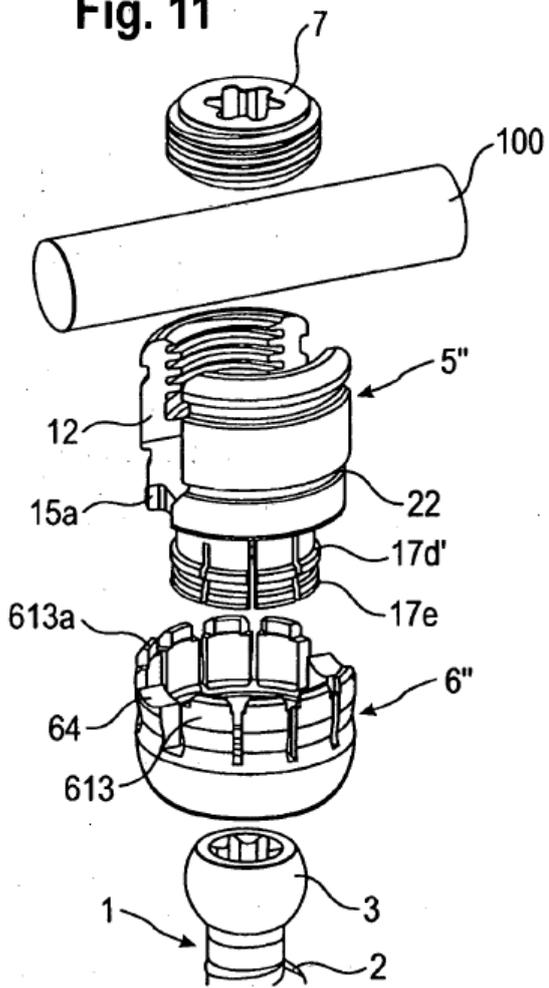
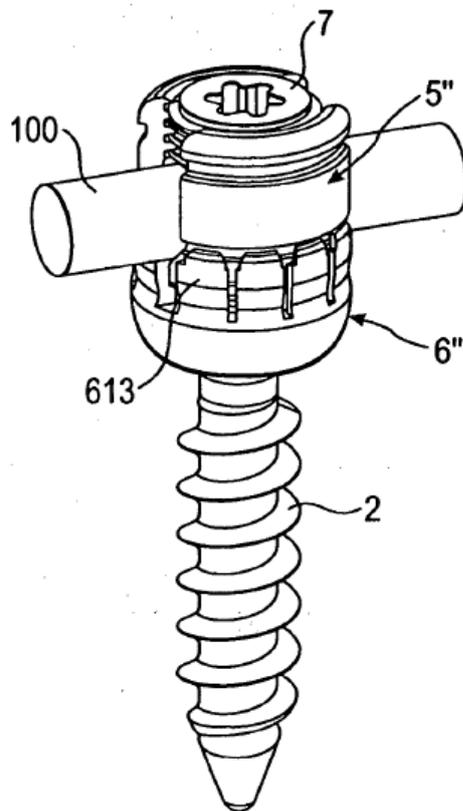
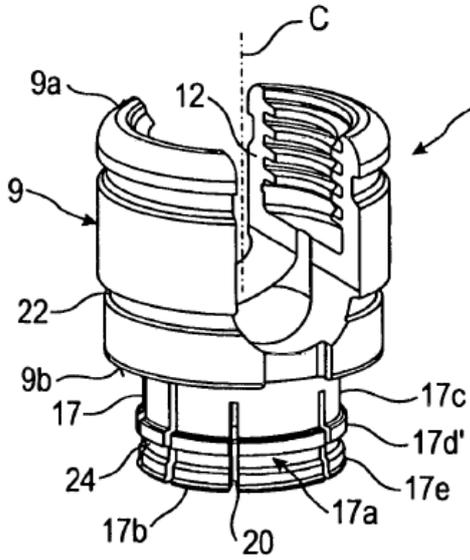


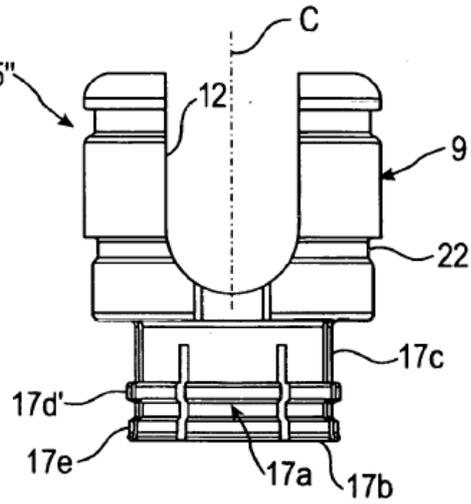
Fig. 12



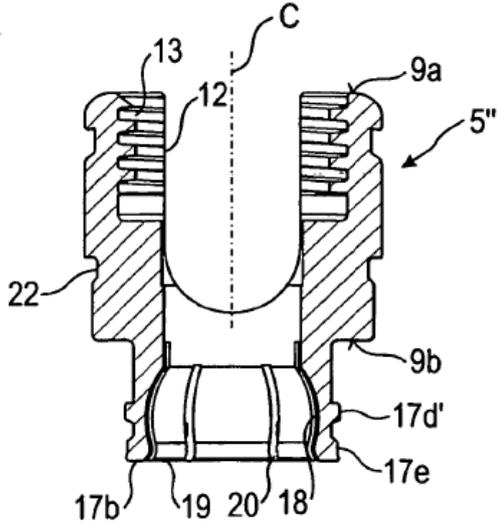
**Fig. 13a)**



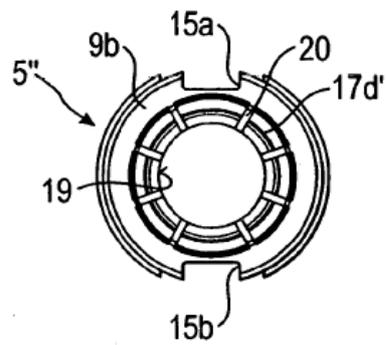
**Fig. 13b)**



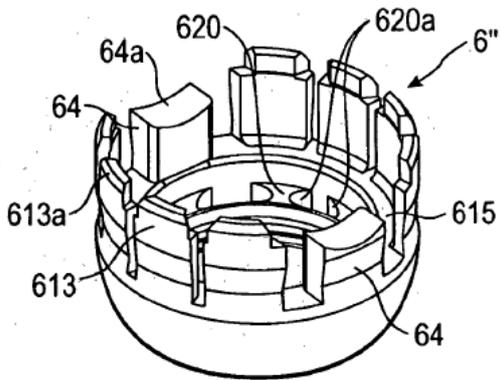
**Fig. 13c)**



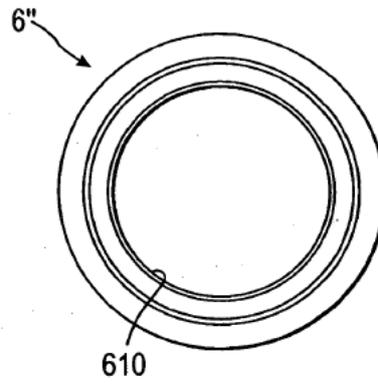
**Fig. 13d)**



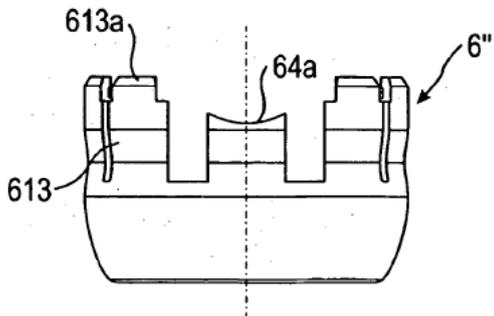
**Fig. 14a)**



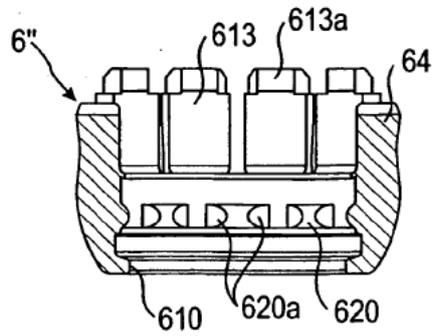
**Fig. 14b)**



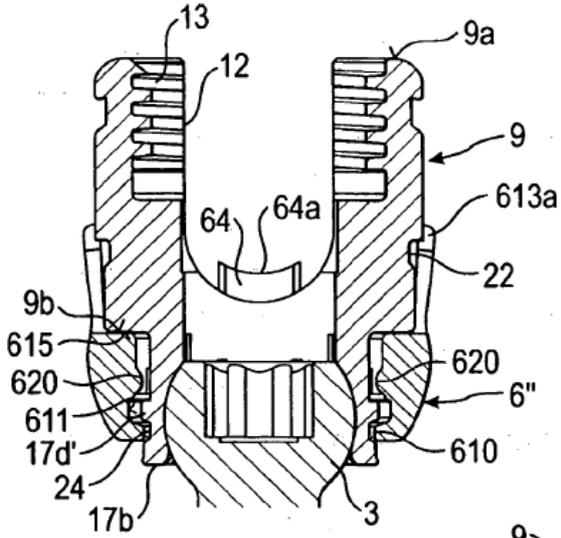
**Fig. 14c)**



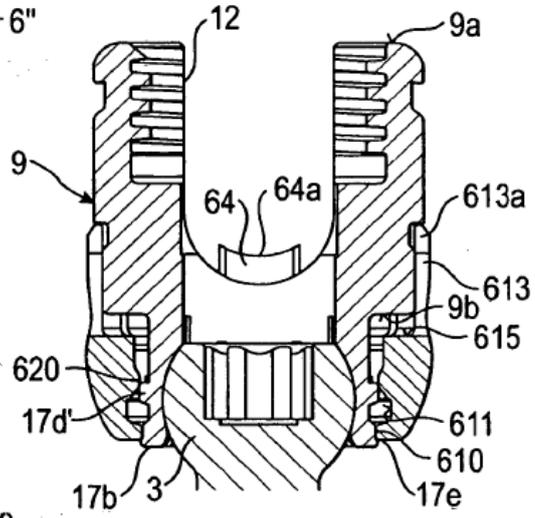
**Fig. 14d)**



**Fig. 15a)**



**Fig. 15b)**



**Fig. 15c)**

