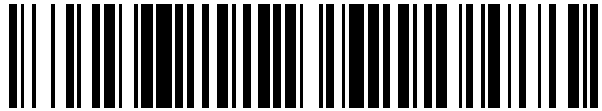


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 676**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2008** **E 08022510 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013** **EP 2201903**

54 Título: **Pieza de alojamiento para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje de hueso, y dispositivo de anclaje de hueso con una pieza de alojamiento de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;
MATTHIS, WILFRIED y
DANNECKER, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 423 676 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 de alojamiento para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje de hueso, y dispositivo de anclaje de hueso con una pieza de alojamiento de este tipo.

- 5 La invención se refiere a una pieza de alojamiento para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje de hueso, y a un dispositivo de anclaje de hueso con una pieza de alojamiento de este tipo. La cabeza del elemento de anclaje de hueso se bloquea en la pieza de alojamiento mediante compresión por medio de un anillo de bloqueo de una parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento que rodea lateralmente la cabeza. La parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento tiene una superficie exterior con una porción curvada y el anillo de bloqueo tiene una superficie exterior con una porción curvada que ejerce presión contra la porción curvada de la superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza para comprimir la parte de alojamiento de cabeza, de modo que la cabeza queda inmovilizada. El dispositivo de anclaje de hueso se puede realizar, por ejemplo, en forma de un tornillo poliaxial para hueso que permita un movimiento giratorio de la cabeza.
- 10 El documento US 5,728,098 describe un tornillo para hueso previsto para conectarlo a una varilla espinal y un elemento de alojamiento que tiene ranuras en la parte inferior del canal de alojamiento de varilla, estando previstos dos elementos de compresión anulares, hechos de una aleación con memoria de forma en la cara inferior y en la cara superior del elemento de alojamiento, respectivamente. Los elementos de compresión se contraen alrededor de las partes del elemento de alojamiento cuando aumenta la temperatura, con lo que la varilla queda inmovilizada en el canal.
- 15 El documento US 5,549,608 describe un tornillo poliaxial para hueso con un elemento de tornillo con una cabeza esférica y un elemento de acoplamiento para acoplar el elemento de tornillo a una varilla espinal. El elemento de acoplamiento tiene una parte inferior cónica que incluye una cámara interior ranurada en la que inicialmente está dispuesta la cabeza esférica de forma poliaxial. El elemento de acoplamiento también incluye un entrante para alojar la cabeza. Además están previstos un anillo de bloqueo que rodea la parte inferior del elemento de acoplamiento y un manguito cilíndrico de sujeción de varilla que se ajusta sobre el elemento de acoplamiento. Para ejercer presión sobre el manguito de sujeción de varilla se utiliza una tuerca superior de bloqueo. La cabeza se bloquea en la cámara interior por medio del anillo de bloqueo, que es presionado hacia abajo por el manguito de sujeción de varilla.
- 20 El documento US 5,733,285 describe un tornillo poliaxial para hueso similar. En una realización, el manguito de sujeción de varilla se suprime y la varilla ejerce presión directamente sobre un collar de bloqueo dispuesto alrededor de la parte cónica y engastada. El collar de bloqueo se ha de colocar sobre el elemento de acoplamiento desde arriba. No está asegurado contra salida por el extremo superior ni contra rotación cuando la varilla no está insertada. Además, el tamaño de este dispositivo de anclaje de hueso ya conocido es bastante grande, ya que el collar de bloqueo y la tuerca de bloqueo superior se extienden esencialmente hacia afuera desde el diámetro del elemento de acoplamiento.
- 25 El documento WO 2007/038350 A2 da a conocer un aparato para conectar un anclaje de hueso con una varilla de soporte, que incluye un cuerpo de conector y un tapón. El cuerpo de conector tiene un casquillo para la inserción, la angulación y la retirada de un anclaje de hueso, teniendo el casquillo una sección con una superficie exterior esférica. Está previsto un manguito configurado para ajustarse sobre el cuerpo de conector, teniendo el manguito una pared interior cónica que es tangencial a la superficie exterior esférica de la sección esférica. La zona de contacto circular proporciona una compresión uniforme de la cámara que aloja el anclaje de hueso por medio del manguito. El manguito se extiende a todo lo largo del casquillo.
- 30 El documento US 2005/0080415 A1 describe un anclaje de hueso poliaxial para unir una varilla a un hueso, que comprende un elemento de anclaje y un cuerpo que presenta un canal en forma de U para alojar la varilla y un entrante compresible para alojar la cabeza del elemento de anclaje. Una parte de la superficie exterior del entrante compresible es cónica y alrededor del elemento de cuerpo está dispuesto un collar de forma deslizante. El collar comprende una porción de superficie interior que es cónica y que coopera con la porción de la superficie exterior cónica del entrante compresible.
- 35 El documento US 2005/0228392 A1 (el preámbulo de la reivindicación 1 se basa en este documento) describe un tornillo pedicular con un cuerpo que se puede mover angularmente con respecto a un elemento de anclaje. También está previsto un collar de bloqueo configurado para acoplarlo con la parte inferior del cuerpo. El collar de bloqueo puede incluir una superficie interior cónica para cubrir una superficie exterior cónica del cuerpo y acoplarse a la misma.
- 40 El objeto de la invención consiste en proporcionar una pieza de alojamiento mejorada para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje de hueso, y un dispositivo de anclaje de hueso con una pieza de alojamiento de este tipo, que tiene un tamaño pequeño y al mismo tiempo proporciona un bloqueo final seguro y puede ser utilizado como un sistema modular.
- 45
- 50
- 55

Este fin se alcanza mediante un dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican otras características.

5 El dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la invención solo incluye unos pocos elementos, lo que reduce el coste de fabricación y facilita la manipulación. Se basa en el principio de inmovilizar la cabeza del elemento de anclaje de hueso circunferencialmente desde las caras laterales, lo que reduce la fuerza necesaria para inmovilizar la cabeza con seguridad. El diseño del dispositivo de anclaje de hueso también permite reducir las dimensiones en lo que respecta a la altura y al diámetro exterior inferior, lo que es particularmente adecuado para aplicaciones en las que se requieren dispositivos de anclaje de tamaño pequeño, como en el campo de la cirugía espinal cervical o en aplicaciones pediátricas, traumatología y aplicaciones con abertura mínima.

10 La cabeza del elemento de anclaje se puede insertar en la pieza de alojamiento en cualquier momento antes de la cirugía y durante la misma. En consecuencia, es por ejemplo posible anclar primero el elemento de anclaje de hueso en el hueso para conectarlo después a la pieza de alojamiento y la varilla. Mediante la provisión de diversos anclajes de hueso con piezas de alojamiento diferentes se dispone de un sistema modular antes de la cirugía.

15 Dado que la altura del anillo de bloqueo es menor que la altura de la parte de alojamiento de cabeza, la pieza de alojamiento tiene un perfil de diámetro pequeño. La mayor presión ejercida a través del anillo de bloqueo sobre la parte de alojamiento de cabeza se produce en la posición del diámetro mayor de la cabeza del elemento de anclaje de hueso. Por ello, no es necesario que el anillo de bloqueo se extienda hacia arriba hasta el extremo abierto de la parte de alojamiento de cabeza, lo que permite utilizar un anillo de bloqueo con un diámetro reducido en la parte inferior.

20 Un anillo de bloqueo se puede mover entre una posición en la que la cabeza no está inmovilizada y una posición en la que la cabeza está bloqueada. El anillo se puede mantener de forma liberable en cualquiera de las dos posiciones finales, lo que hace que se manipule muy cómodamente. El anillo de bloqueo también se puede mantener en una posición de bloqueo preliminar que permita ajustes secundarios de la varilla mientras se mantiene la posición angular de la pieza de alojamiento con respecto al elemento de anclaje de hueso.

Dado que el anillo de bloqueo tiene una parte de superficie interior curvada, no se produce ningún atasco entre el anillo de bloqueo y la parte de alojamiento de cabeza.

25 30 Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de varias realizaciones representadas en los dibujos adjuntos.

En los dibujos:

- La Figura 1 muestra una vista de despiece en perspectiva de una primera realización del dispositivo de anclaje de hueso.
- 35 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de anclaje de hueso de la Figura 1 ya montado.
- La Figura 3 muestra una vista en sección parcial del dispositivo de anclaje de hueso montado y fijado, habiendo sido realizada la sección perpendicularmente con respecto al eje de la varilla.
- 40 La Figura 4 muestra una vista en sección del dispositivo de anclaje de hueso montado y fijado, habiendo sido realizada la sección a lo largo del eje de la varilla.
- La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de la pieza de alojamiento.
- La Figura 6 muestra una vista lateral de la pieza de alojamiento.
- La Figura 7 muestra una vista desde arriba de la pieza de alojamiento.
- 45 La Figura 8 muestra una vista lateral de la pieza de alojamiento girada 90°.
- La Figura 9 muestra una vista desde abajo de la pieza de alojamiento.
- La Figura 10 muestra una vista en sección parcial del dispositivo de anclaje de hueso en una situación en la que el elemento de anclaje de hueso todavía es giratorio.
- 50 La Figura 11 muestra una vista en sección parcial del dispositivo de anclaje de hueso en una situación en la que la cabeza del elemento de anclaje de hueso está bloqueada.

- La Figura 12a muestra una vista esquemática de una posición de bloqueo preliminar del anillo de bloqueo.
- La Figura 12b muestra una posición de bloqueo del anillo de bloqueo.
- 5 La Figura 13a muestra una vista esquemática de una posición preliminar de un anillo de bloqueo modificado.
- La Figura 13b muestra una posición de bloqueo de un anillo de bloqueo modificado.
- La Figura 14a muestra una vista esquemática de una posición de bloqueo preliminar de otro anillo de bloqueo modificado.
- La Figura 14b muestra una posición de bloqueo del otro anillo de bloqueo modificado.
- 10 La Figura 15 muestra una vista de despiece en perspectiva de una segunda realización del dispositivo de anclaje de hueso.
- La Figura 16 muestra una vista en sección de la segunda realización ya montada y fijada, habiendo sido realizada la sección perpendicularmente con respecto al eje de la varilla.
- 15 La Figura 17 muestra una vista en sección de la pieza de alojamiento de acuerdo con una tercera realización.
- La Figura 18 muestra una vista en sección del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la tercera realización, habiendo sido realizada la sección a lo largo del eje de la varilla.

20 Como muestran las Figuras 1 a 4, el dispositivo de anclaje de hueso según una primera realización de la invención comprende 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 superficie curvada, en esta realización una cabeza en forma de segmento esférico. La cabeza 3 tiene un entrante 4 para acoplar un destornillador. El dispositivo de anclaje de hueso también incluye un cuerpo de alojamiento 5 para alojar una varilla 6 con el fin de conectarla con el elemento de anclaje de hueso 1. Además está previsto un elemento de cierre 7 en forma de un tornillo interior para fijar la varilla 6 en el cuerpo de alojamiento 5. El dispositivo de anclaje de hueso también comprende un anillo de bloqueo 8 para bloquear la cabeza en el cuerpo de alojamiento 5.

30 Tal como se puede ver en particular en las Figuras 5 a 9, el cuerpo de alojamiento 5 comprende una parte de alojamiento de varilla 9 que es esencialmente cilíndrica y que tiene un primer extremo 9a y un segundo extremo 9b opuesto. La parte de alojamiento de varilla 9 tiene un primer taladro coaxial 10 previsto en el segundo extremo 9b. El diámetro del primer taladro 10 es menor que el diámetro de la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso. La parte de alojamiento de varilla 9 también comprende un segundo taladro coaxial 11 que 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 y mayor que el diámetro de la varilla 6. En la parte de alojamiento de varilla 9 está previsto un canal 12 esencialmente en forma de U que se extiende desde el primer extremo 9a hasta el segundo extremo 9b, siendo el diámetro del canal 12 ligeramente mayor que el diámetro de la varilla 6, de tal modo que la varilla 6 se puede colocar en el canal y guiar dentro del mismo. El canal 12 forma dos brazos libres 12a, 12b que están provistos de una rosca interior 13. La rosca interior 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. Preferentemente se utiliza una forma de rosca tal como una rosca plana o una rosca de ángulo negativo, que evite la separación de los brazos 12a, 12b cuando se enrosca el tornillo interior 7. La profundidad del canal 12 es tal que la varilla 6 y el tornillo interior 7 se pueden insertar entre sus brazos. Entre el fondo del canal 12 y los brazos 12a, 12b está prevista una sección plana 14 que constituye el final del taladro 11.

45 Como se puede ver en las Figuras 1, 5 y 7 en la parte de alojamiento de varilla están previstos unas escotaduras 24 en ambos extremos del canal 12.

50 La parte de alojamiento de varilla 9 del cuerpo de alojamiento 5 también incluye múltiples ranuras coaxiales 15 que se extienden desde el segundo extremo 9b hasta cierta distancia del primer extremo, correspondiendo esta distancia aproximadamente a la longitud de la rosca interior 13. Las ranuras 15 están abiertas en el segundo extremo 9b y se extienden, como se puede ver en particular en las Figuras 5, 7 y 9, a través de la sección plana 14 y el canal 12 esencialmente en forma de U. A cada uno de los dos lados del canal 12 está prevista al menos una ranura 15, preferentemente más de una. La cantidad de ranuras se prevé en función del grado de flexibilidad que han de proporcionar las ranuras. Puede depender del material y el espesor de pared y/o de otros factores.

5 Junto al segundo extremo 9b, el cuerpo de alojamiento 5 incluye una parte de alojamiento de cabeza 16 que proporciona un espacio para acomodar la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 5. La parte de alojamiento de cabeza 16 tiene un extremo abierto 17 opuesto al segundo extremo 9b y una superficie exterior 18. El extremo abierto 17 puede tener un borde redondeado. Tal como se puede ver en particular en la Figura 6, el diámetro exterior del segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla 9 es mayor que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza 16 adyacente al segundo extremo 9b, y también es mayor que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza en el extremo abierto 17. Por consiguiente, la parte de alojamiento de cabeza 16 está embutida con respecto a la parte de alojamiento de varilla 9. La superficie exterior 18 de la parte de alojamiento de cabeza 16 tiene una primera porción curvada 18a y una segunda porción curvada 18b con la curvatura dirigida hacia afuera. El diámetro exterior de la segunda porción curvada 18b es menor que el diámetro exterior de la primera porción curvada 18a. En la realización mostrada, la curvatura es esencialmente esférica. En la zona de transición entre la primera porción de superficie curvada 18a y la segunda porción de superficie curvada 18b está formada una acanaladura 100.

15 Tal como se puede ver en particular en las Figuras 3 y 4, la parte de alojamiento de cabeza 16 tiene una sección hueca interior 18c que forma un asiento para la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso 1. La forma de la sección hueca 18c está adaptada a la forma de la cabeza 3. En la realización mostrada, se trata de una sección esférica para acomodar la cabeza esférica 3. La sección hueca 18c está dimensionada de tal modo que rodea lateralmente la cabeza 3 del elemento de anclaje de hueso cubriendo una zona que incluye el diámetro mayor de la cabeza 3.

20 Tal como se puede ver en particular en las Figuras 1, 2 y 5 a 9, en la parte de alojamiento de cabeza 16 están previstas múltiples ranuras 19 que están abiertas hacia el extremo abierto 17, que se extienden desde el extremo abierto 17 hacia el segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla y que se continúan en las ranuras 15 de la parte de alojamiento de varilla 9, formando así ranuras continuas que se extienden desde el extremo abierto 17 de la parte de alojamiento de cabeza hasta la parte de alojamiento de varilla. El número de ranuras 19 puede ser igual al número de ranuras 15. No obstante, también puede ser menor o mayor, dependiendo de la flexibilidad deseada de la parte de alojamiento de cabeza 16. Además, en el lado de la parte de alojamiento de cabeza 16 adyacente al canal 12 esencialmente en forma de U de la parte de alojamiento de varilla están previstas unas ranuras 20, como muestra la Figura 6. La flexibilidad de la parte de alojamiento de cabeza 16 es tal que la cabeza 3 del elemento de anclaje se puede insertar expandiendo la parte de alojamiento de cabeza y se puede inmovilizar comprimiendo la parte de alojamiento de cabeza. Las ranuras 15 de la parte de alojamiento de varilla facilitan el montaje manual del cuerpo de alojamiento 5 sobre la cabeza 3, por ejemplo en cualquier momento antes de la cirugía o durante la misma.

35 A continuación se describe el anillo de bloqueo con referencia a las Figuras 1 a 4. El anillo de bloqueo 8 tiene una superficie exterior esencialmente cilíndrica con un diámetro exterior que corresponde esencialmente al diámetro exterior de la parte de alojamiento de varilla 9 del cuerpo de alojamiento 5. La altura del anillo de bloqueo 8 en una dirección axial es menor que la de la parte de alojamiento de cabeza 16 del cuerpo de alojamiento 5, de modo que entre el anillo de bloqueo y un segundo extremo 9b de la pieza de alojamiento 5, en la que está bloqueada la cabeza, hay una distancia determinada, como muestra en particular la Figura 3. Como muestran las Figuras 1 y 3 a 4, el anillo de bloqueo 8 tiene en su cara interior una primera parte de superficie interior 8a que presenta una forma curvada. La curvatura está orientada hacia afuera desde el centro del anillo de bloqueo. En la realización mostrada, la primera porción de superficie interior curvada 8a presenta una curvatura esférica dimensionada para que se adapte a la primera porción de superficie exterior curvada 18a de la parte de alojamiento de cabeza. Preferentemente, el radio de curvatura es menor que el radio de la cabeza 3. Las dimensiones de las partes interiores del anillo de bloqueo son tales que el anillo de bloqueo 8 se puede mover a lo largo de la superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza 16, comprimiendo la parte de alojamiento de cabeza 16 cuando se mueve hacia abajo.

40 Junto a la primera porción de superficie interior curvada 8a, el anillo de bloqueo puede tener una segunda porción de superficie interior curvada 8b con una curvatura correspondiente a la de la segunda porción de superficie exterior curvada 18b de la parte de alojamiento de cabeza 16. En la zona de transición entre la primera porción de superficie interior 8a y la segunda porción de superficie interior 8b está formado un canto circular 101, tal como muestran las Figuras 10 y 12. Además, frente a la segunda porción de superficie interior curvada 8b, el anillo de bloqueo puede tener una tercera parte 8c con un diámetro creciente hacia el extremo libre del anillo de bloqueo.

50 Tal como se puede ver en particular en las Figuras 1 y 4, el anillo de bloqueo 8 comprende además en su cara orientada hacia el segundo extremo 9b dos salientes 21 situados en posiciones diametralmente opuestas entre sí. Los salientes 21 tienen una altura tal que sobresalen por encima del fondo del canal 12 esencialmente en forma de U y entran en las escotaduras 24 cuando el anillo de bloqueo 8 está en una

5 posición en la que la cabeza 3 todavía no está inmovilizada. El extremo libre 22 de los salientes 21 puede presentar una forma curvada, en particular curvada hacia adentro, con una curvatura correspondiente a la de la varilla 6. El anillo de bloqueo se dispone alrededor de la parte de alojamiento de cabeza 16 del cuerpo de alojamiento 5 de tal modo que los salientes queden situados en las posiciones del canal 12. De este modo, los salientes 21 que penetran en el canal 12 impiden que el anillo de bloqueo gire cuando la varilla no está insertada.

10 La flexibilidad de la parte de alojamiento de cabeza 16 y el tamaño de la misma en el extremo abierto 17 permiten montar el anillo de bloqueo 8 acoplándolo desde el extremo libre 17 sobre la parte de alojamiento de cabeza 16. Dado que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza es menor que el de la parte de alojamiento de varilla 9, el anillo de bloqueo no sobresale, o solo sobresale lo mínimo, de la parte de alojamiento de varilla en dirección radial.

El tornillo interior 7 tiene una rosca correspondiente a la rosca interior 13 prevista en los brazos 12a, 12b. Si se utiliza una forma de rosca que evite que se abran los brazos, basta con un elemento de cierre simple tal como el tornillo interior 7. Esto reduce el tamaño del dispositivo de anclaje de hueso en dirección radial.

15 El cuerpo de alojamiento 5, el anillo de bloqueo 8, el tornillo interior 7 y el elemento de anclaje de hueso 1 están hechos de un material biocompatible, por ejemplo titanio o acero inoxidable, o una aleación biocompatible o un material plástico biocompatible suficientemente resistente.

20 El dispositivo de anclaje de hueso puede estar premontado con un anillo de bloqueo 8, montado sobre la parte de alojamiento de cabeza 16 del cuerpo de alojamiento 5 desde el extremo abierto 17. Alternativamente, el elemento de anclaje de hueso puede estar premontado en la pieza de alojamiento 5 y el anillo de bloqueo 8.

25 A continuación se explica el bloqueo de la cabeza 3 con referencia a las Figuras 10 a 12. Cuando la varilla todavía no está insertada o presionada dentro del canal 12, el anillo de bloqueo se puede mover entre una primera posición P_1 , en la que se apoya contra el segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla, que actúa como un tope (no mostrado), y una segunda posición P_2 cerca del extremo abierto 17 de la parte de alojamiento de cabeza, tal como muestran las Figuras 11 y 12, que está definida por el bloqueo de la cabeza 3 mediante la compresión de la parte de alojamiento de cabeza. En esta posición P_2 , tal como muestran la Figura 11 y la Figura 12b, la porción de superficie interior curvada 8a del anillo de bloqueo ejerce presión sobre la primera porción de superficie exterior curvada 18a de la parte de alojamiento de cabeza para inmovilizar la cabeza mediante la compresión de la parte de alojamiento de cabeza. Las dimensiones del anillo de bloqueo y la parte de alojamiento de cabeza son tales que las primeras porciones de superficie curvada 8a, 18a emparejadas del anillo de bloqueo y la parte de alojamiento de cabeza están situadas en la posición del mayor diámetro exterior de la cabeza 3. Como muestran la Figura 11 y la Figura 12b, en la posición de bloqueo P_2 la segunda porción curvada 8b del anillo de bloqueo y la segunda porción curvada 18b de la parte de alojamiento de cabeza también están situadas una frente a otra. El canto 101 se acopla con la acanaladura 100, lo que aporta una fuerza por cooperación de formas para el bloqueo de la cabeza. Esto constituye un obstáculo cuando el anillo de bloqueo se mueve hacia la primera posición final P_1 , lo que refuerza la inmovilización segura de la cabeza 3 en la posición de bloqueo P_2 .

40 También es posible prever medios (no mostrados) para mantener el anillo de bloqueo temporalmente y de forma liberable en la primera posición P_1 . Se puede tratar de un trinquete, por ejemplo.

45 Dependiendo de las dimensiones de las curvaturas y de los radios de las porciones curvadas, también se puede prever una tercera posición intermedia P_3 , tal como muestra la Figura 12a, en la que el extremo inferior de la porción de superficie curvada 8a del anillo de bloqueo se acopla con la acanaladura 100 entre las dos porciones de superficie exterior curvada de la parte de alojamiento de cabeza. De este modo, el anillo de bloqueo se mantiene suelto en esa posición, en la que también puede ejercer una ligera fuerza de compresión sobre la parte de alojamiento de cabeza para posibilitar un bloqueo preliminar de la cabeza 3.

50 El dispositivo de anclaje de hueso se puede utilizar de diversos modos. En un modo de utilización, el elemento de anclaje de hueso, el cuerpo de la pieza de alojamiento y el anillo de bloqueo están premontados. El elemento de anclaje de hueso se enrosca en el hueso con la pieza de alojamiento montada en el elemento de anclaje. A través del primer taladro 10 se puede acceder al entrante 4 de la cabeza con el destornillador. El anillo de bloqueo está en su primera posición, cerca del segundo extremo 9b, donde no inmoviliza la cabeza 3. La pieza de alojamiento flexible produce una ligera tensión previa presentando un ligero solapamiento sobre la superficie curvada interior de la porción hueca 18c. En esta situación, la cabeza está sujeta de forma giratoria en la segunda parte 16, lo que permite alinear el cuerpo de alojamiento 5 de forma segura para alojar la varilla. Una vez alcanzada la posición correcta de la varilla con respecto a otros dispositivos de anclaje de hueso, la tuerca interior 7 se enrosca entre los brazos hasta que ejerce presión sobre la varilla. La varilla es presionada contra el fondo del canal esencialmente en forma de U, acoplándose así a los extremos libres 22 de los salientes 21, respectivamente, y desplazando

5 el anillo de bloqueo hacia abajo. Cuando se mueve el anillo de bloqueo, éste llega a la posición intermedia P_3 , en la que es posible un bloqueo preliminar de la cabeza 3. Si se sigue moviendo hacia el extremo libre 17 de la parte de alojamiento de cabeza, comprime la parte de alojamiento de cabeza 16 inmovilizando la cabeza. La fuerza de inmovilización de la cabeza es generada por la fuerza de fricción entre el anillo de bloqueo y la parte de alojamiento de cabeza.

10 Tal como muestran las Figuras 11 y 12b, la posición final P_2 se asegura adicionalmente mediante una aportación por ajuste de forma generada por el acoplamiento del canto 101 con la acanaladura 100. Dado que la fuerza ejercida por el anillo de bloqueo actúa con la superficie curvada interior 8a desde la cara lateral, la fuerza necesaria para inmovilizar la cabeza con seguridad es menor que cuando la fuerza actúa desde arriba sobre la parte superior de la cabeza 3. También permite reducir el tamaño del dispositivo al posibilitar una disminución del espesor de pared de la pieza de alojamiento. El apriete final del tornillo interior bloquea la varilla y la cabeza simultáneamente.

15 En otro modo de utilización, únicamente están premontados el cuerpo de alojamiento 5 y el anillo de bloqueo 8. Primero se enrosca el elemento de anclaje de hueso 3 en el hueso y después se monta la pieza de alojamiento sobre la cabeza 3, mientras el anillo de bloqueo está en su primera posición, cerca del segundo extremo 9b y no comprime la segunda parte 16. Alternativamente, el elemento de anclaje de hueso 1 y el cuerpo de alojamiento con el anillo de bloqueo premontado se montan apretando la pieza de alojamiento sobre la cabeza 3. Esto permite seleccionar el elemento de anclaje de hueso apropiado en lo que respecta al diámetro, la longitud y otras características de la sección de anclaje. Por consiguiente, se puede proporcionar un sistema modular que incluye piezas de alojamiento y varios elementos de anclaje de hueso, que después se pueden elegir y adaptar individualmente.

20

25 En otro modo de utilización, la tuerca interior se aprieta para bloquear la cabeza y la varilla. Después, la tuerca interior se afloja para permitir ajustes adicionales de la varilla. La cabeza permanece inmovilizada temporalmente debido a la fuerza de fricción y a la forma de las curvaturas, que mantiene el anillo de bloqueo en el lugar adecuado.

30 Las Figuras 13a y 13b muestran esquemáticamente la interacción entre un anillo de bloqueo modificado 8' y la parte de alojamiento de cabeza. El anillo de bloqueo modificado 8' tiene una parte interior que se ensancha cónicamente 8b' en lugar de la segunda porción de superficie interior curvada 8b. En la zona de transición entre la porción curvada 8a y la parte que se ensancha cónicamente 8b' está formado un canto 101, del mismo modo que en la realización anterior, que se acopla a la acanaladura 100 formada en la zona de transición entre la primera porción de superficie curvada 18a y la segunda porción de superficie curvada 18b de la parte de alojamiento de cabeza.

35 Las Figuras 14a y 14b muestran esquemáticamente otra modificación del anillo de bloqueo que coopera con la parte de alojamiento de cabeza. El anillo de bloqueo 8'' solo tiene una parte interior curvada 8a, cuyo otro canto forma el canto 100, que se acopla en la acanaladura 101 formada entre la primera porción de superficie exterior curvada 18a y la segunda porción de superficie exterior curvada 18b de la parte de alojamiento de cabeza.

40 Las Figuras 15 y 16 muestran una segunda realización del dispositivo de anclaje de hueso. Las partes y los elementos idénticos a los de la primera realización y las modificaciones están designados con los mismos números de referencia que en la descripción de la primera realización. No se repite la descripción de los mismos.

45 La segunda realización solo se diferencia de la primera en lo que respecta al elemento de anclaje de hueso y al espacio hueco en la parte de alojamiento de cabeza 16 del cuerpo de alojamiento 5. El elemento de anclaje de hueso 1' tiene un vástago roscado 2 y una cabeza cilíndrica 30. La parte hueca 18' tiene forma cilíndrica y un diámetro ligeramente mayor que el diámetro de la cabeza cilíndrica 30, de modo que la cabeza cilíndrica 30 se puede insertar y guiar en la parte hueca 18' en la situación de desbloqueo. El extremo 181 de la parte cilíndrica hueca constituye un tope para la cabeza 30. El uso del dispositivo de anclaje de hueso de acuerdo con la segunda realización es similar al de la primera realización. La diferencia consiste en que la pieza de alojamiento 5 no puede girar con respecto al elemento de anclaje de hueso 1', sino que solo puede rotar en la situación de desbloqueo de la cabeza 30. Esta conexión giratoria monoaxial entre el cuerpo de alojamiento 5 y el elemento de anclaje de hueso 1' puede resultar útil en determinadas situaciones anatómicas. Permite alinear la pieza de alojamiento con respecto a la varilla únicamente girándola alrededor del eje de tornillo.

50

55 Las Figuras 17 y 18 muestran una tercera realización del dispositivo de anclaje de hueso. Las partes y los elementos idénticos a los de la primera y la segunda realización están designados con los mismos números de referencia y no se repite su descripción. El cuerpo de alojamiento 5' de la tercera realización comprende un extremo libre inclinado 17' en la parte de alojamiento de cabeza 16. Tal como se puede ver en particular en la Figura 17, el extremo libre inclinado 17' define un plano que forma un ángulo con el plano definido por

el primer extremo 9a de la parte de alojamiento de varilla del cuerpo de alojamiento 5. Por consiguiente, la parte hueca 18", que aloja la cabeza 3, es más corta en un lado que el lado opuesto.

5 Tal como se puede ver en la Figura 18, el resultado de ello consiste en un mayor ángulo de giro hacia un lado que hacia el otro. Por lo tanto, se proporciona un tornillo poliaxial con un ángulo de giro asimétrico. El extremo libre inclinado 17' se puede producir fácilmente mediante corte.

10 También son posibles otras modificaciones de la realización descrita. Por ejemplo, la cabeza del elemento de anclaje de hueso puede tener cualquier otra forma, por ejemplo una forma cónica. La parte hueca interior 18 de la parte de alojamiento de cabeza se puede adaptar a la forma de la cabeza. En otra modificación, el cuerpo de alojamiento 5, o al menos la parte de alojamiento de cabeza 16, está hecho de un material plástico biocompatible que proporciona un cierto grado de elasticidad. En este caso se pueden omitir las ranuras.

Los salientes del anillo de bloqueo que se acoplan con la varilla pueden tener cualquier otra forma. Por ejemplo, la superficie del extremo libre puede ser plana o presentar otra forma. En otra modificación se omiten los salientes.

15 La curvatura de las superficies cooperantes de la parte de alojamiento de cabeza y el anillo de bloqueo puede consistir en una curvatura no esférica. Los radios de curvatura pueden ser iguales o diferentes.

REIVINDICACIONES

1. Pieza de alojamiento para alojar una varilla con el fin de acoplar la varilla a un elemento de anclaje de hueso, incluyendo la pieza de alojamiento

5 un cuerpo de alojamiento (5, 5') con una parte de alojamiento de varilla (9) que presenta un canal (12) para alojar la varilla (5) y una parte de alojamiento de cabeza (16) para alojar una cabeza (3, 30) del elemento de anclaje de hueso, teniendo la parte de alojamiento de cabeza un extremo abierto (17, 17') y siendo la misma flexible para permitir la introducción e inmovilización de la cabeza; y

10 un anillo de bloqueo (8, 8', 8'') que rodea la parte de alojamiento de cabeza (16),

15 pudiendo moverse el anillo de bloqueo (8, 8', 8'') entre una primera posición (P₁), en la que la parte de alojamiento de cabeza no está comprimida para permitir el movimiento de la cabeza (3), y una segunda posición (P₂), en la que la cabeza se inmoviliza de tal modo que queda bloqueada;

caracterizada porque la parte de alojamiento de cabeza tiene una superficie exterior con una porción curvada, y porque el anillo de bloqueo (8, 8', 8'') tiene una superficie interior con una porción curvada (8a) que, en dicha segunda posición (P₂), ejerce presión contra la porción curvada correspondiente de la superficie exterior de la parte de alojamiento de cabeza (16) para inmovilizar la cabeza.
2. Pieza de alojamiento según la reivindicación 1, en la que la porción curvada (18a) de la parte de alojamiento de cabeza está curvada hacia afuera con respecto al centro de la parte de alojamiento de cabeza.
3. Pieza de alojamiento según la reivindicación 1 o 2, en la que la porción curvada (8a) del anillo de bloqueo está curvada hacia afuera con respecto al centro del anillo de bloqueo (8, 8', 8'').
4. Pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la parte de alojamiento de cabeza (16) comprende una segunda porción curvada (18b) adyacente a la primera porción curvada (18a), formando de este modo una acanaladura (100) entre las porciones curvadas.
5. Pieza de alojamiento según la reivindicación 4, en la que el extremo de la porción curvada del anillo de bloqueo forma un canto (101) que coopera con la acanaladura (100) de la porción de alojamiento de cabeza.
6. Pieza de alojamiento según la reivindicación 5, en la que el anillo de bloqueo (8, 8', 8'') se acopla a la parte de alojamiento de cabeza (16) en la segunda posición (P₂) produciendo un bloqueo por cooperación de formas.
7. Pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la cabeza (3) presenta una parte de superficie exterior curvada y en la que un radio de la porción curvada (8a) del anillo de bloqueo (8, 8', 8'') es menor que un radio de la parte de superficie curvada de la cabeza (3).
8. Pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el anillo de bloqueo (8, 8', 8'') se puede mover al ejercer una presión sobre el mismo a través de la varilla.
9. Pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la parte de alojamiento de varilla (9) presenta un primer extremo (9a) y un segundo extremo (9b), y un canal (12) que se extiende desde el primer extremo hacia el segundo extremo y que forma el canal para alojamiento la varilla.
10. Pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la parte de alojamiento de varilla (9) presenta un primer extremo (9a) y un segundo extremo (9b) y la parte de alojamiento de cabeza (16) está dispuesta a nivel del segundo extremo (9b), y en la que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza (16) a nivel del segundo extremo es menor que el diámetro de la parte de alojamiento de varilla (9) en el segundo extremo (9b).
11. Pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la parte de alojamiento de cabeza (9) comprende múltiples ranuras (19, 20) abiertas hacia el extremo abierto (17).
12. Pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la parte de alojamiento de varilla (9) comprende múltiples ranuras (15) que se extienden desde el segundo extremo (9b) hasta cierta distancia del primer extremo (9a), siendo preferentemente continua al menos una de

las ranuras (15, 19) que se extenderá desde el extremo abierto (17) de la parte de alojamiento de cabeza (16) hasta la parte de alojamiento de varilla (9).

- 5
- 13. Dispositivo de anclaje de hueso que comprende una pieza de alojamiento según una de las reivindicaciones 1 a 13 y un elemento de anclaje de hueso (1) que presenta un vástago roscado y una cabeza (3, 30).
 - 14. Dispositivo de anclaje de hueso según la reivindicación 13, en el que está previsto un elemento de cierre (7), preferentemente un tornillo interior, para asegurar la varilla (6) en su canal (12).

Fig. 1

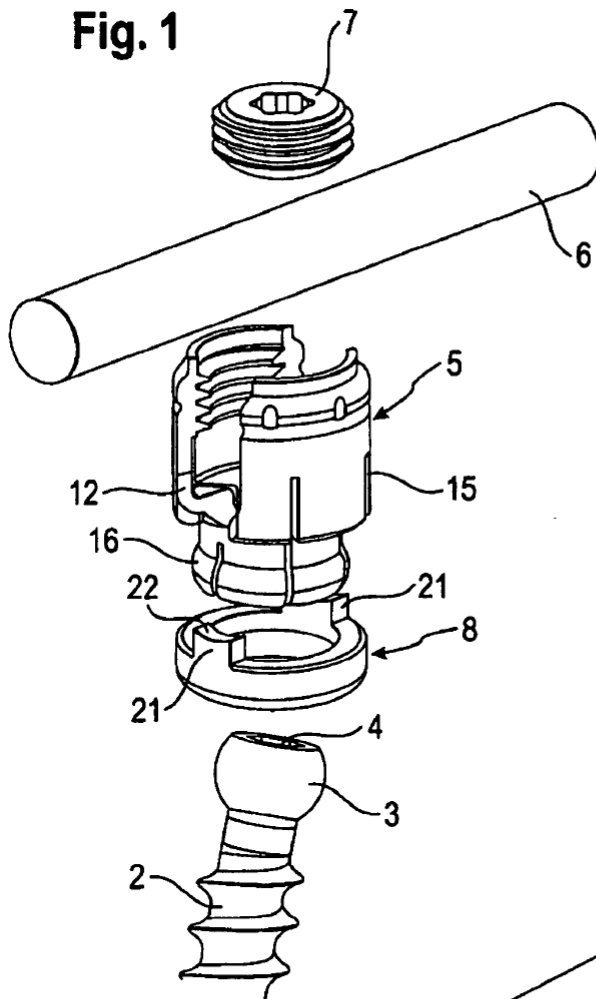
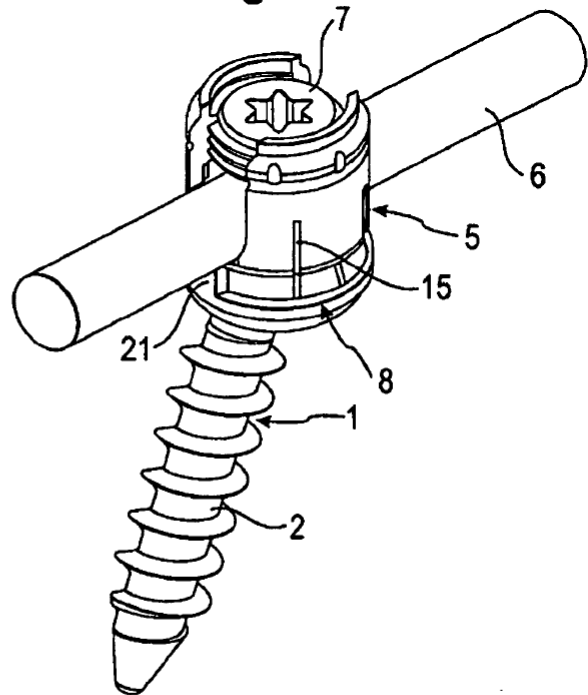


Fig. 2



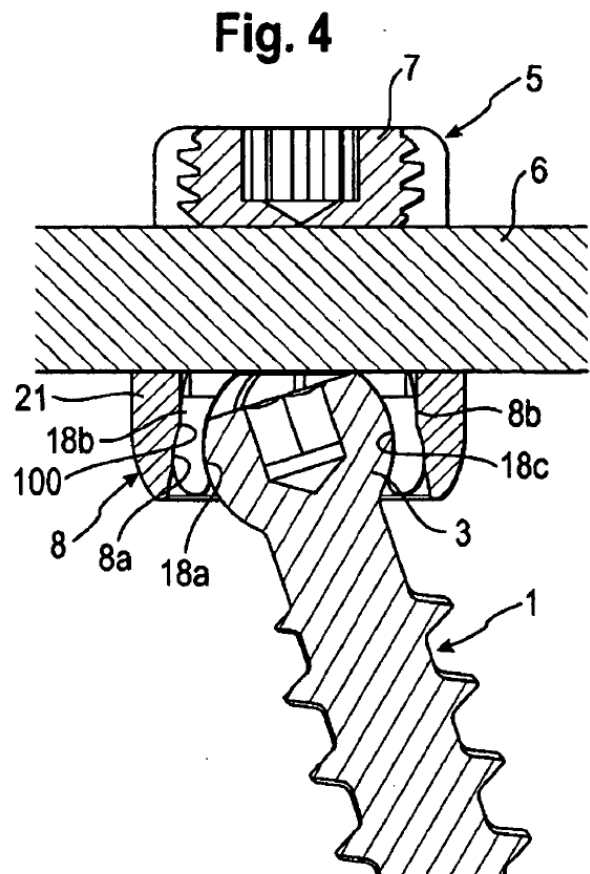
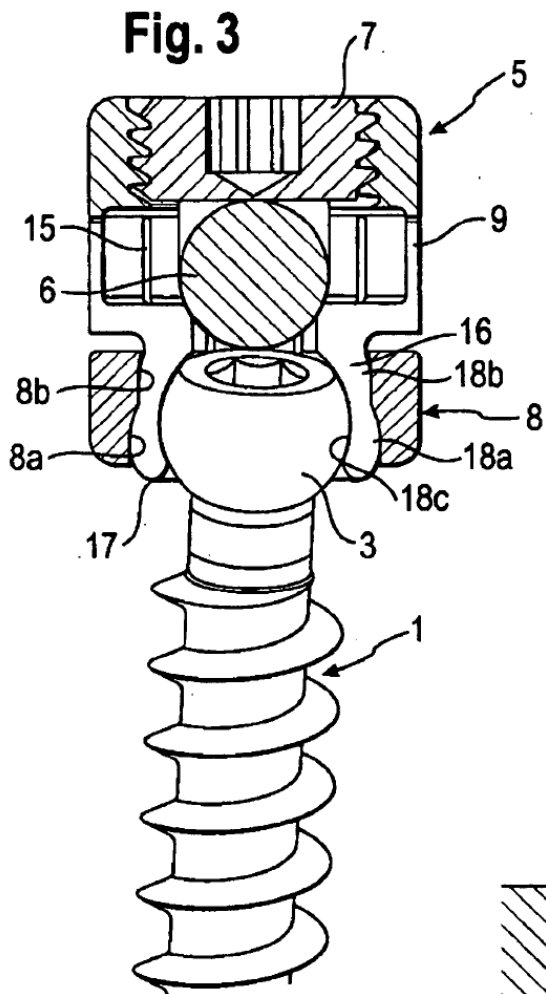


Fig. 5

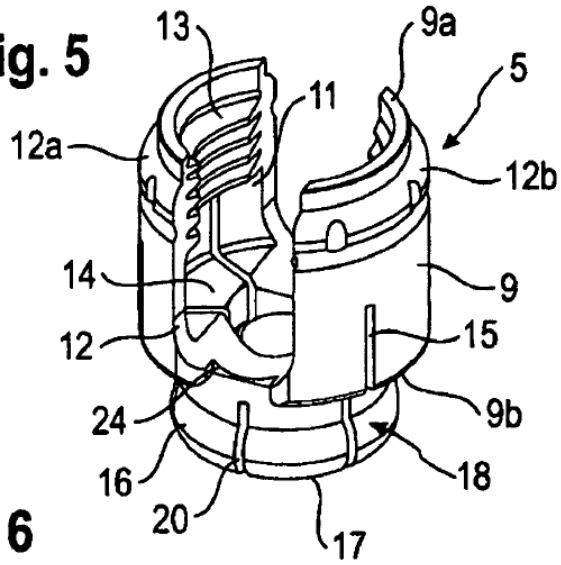


Fig. 6

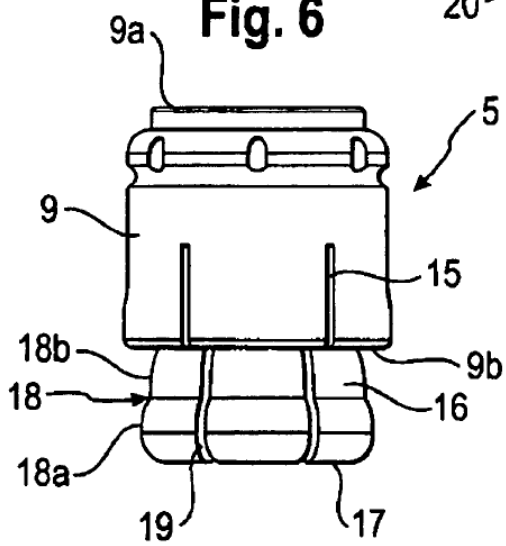


Fig. 7

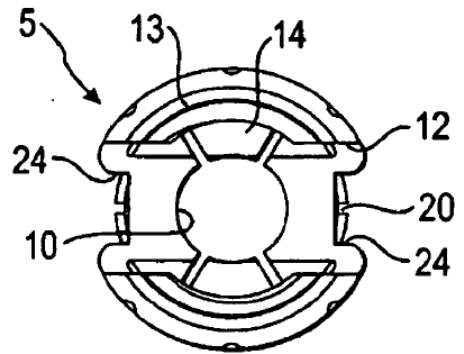


Fig. 8

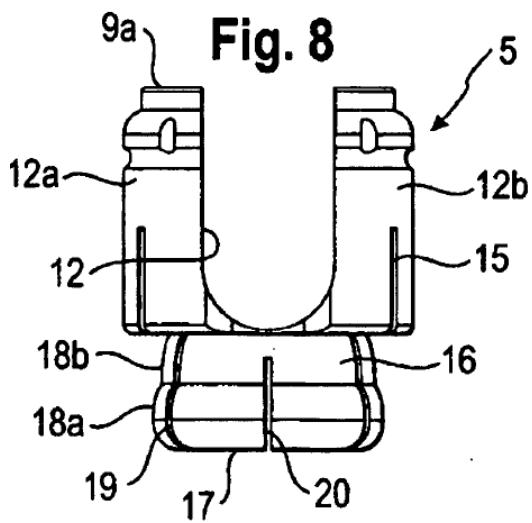


Fig. 9

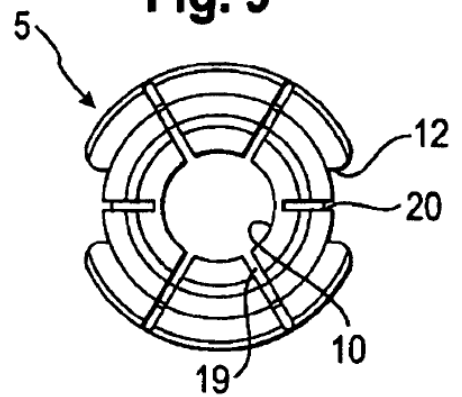


Fig. 10

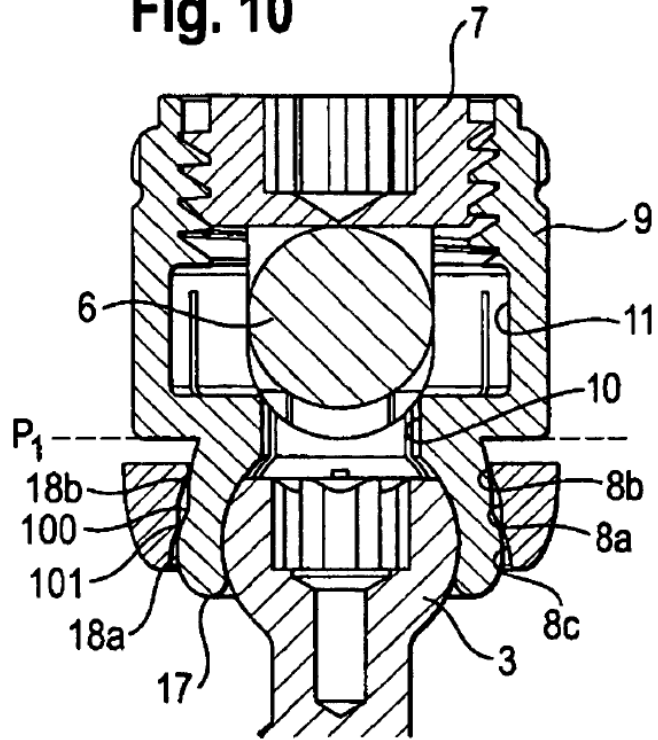


Fig. 11

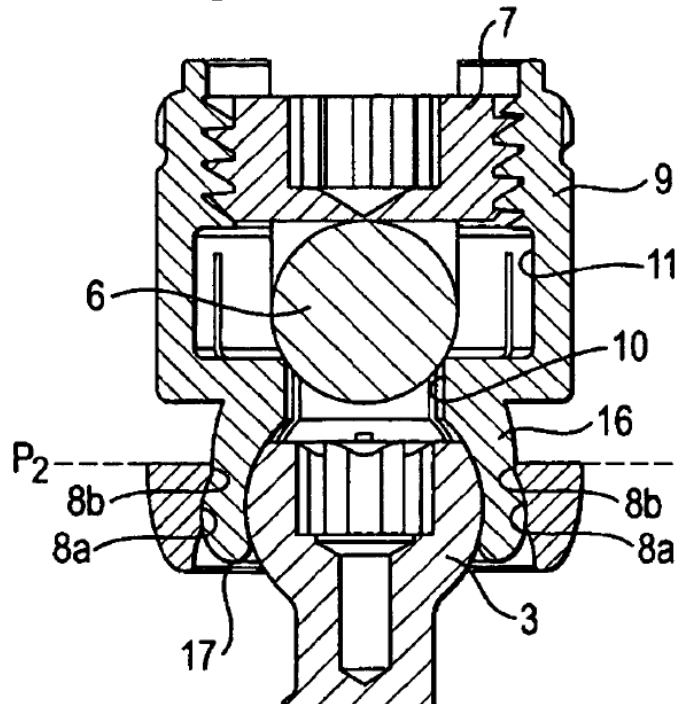


Fig. 12a

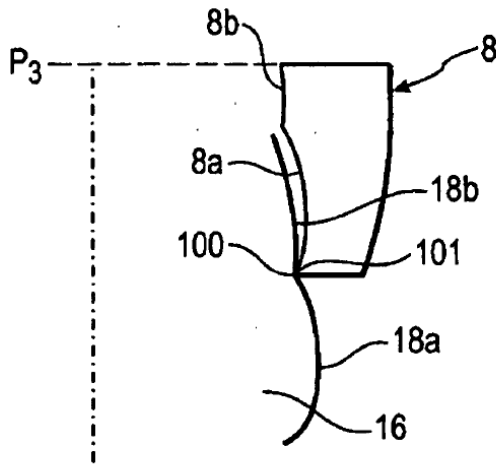


Fig. 12b

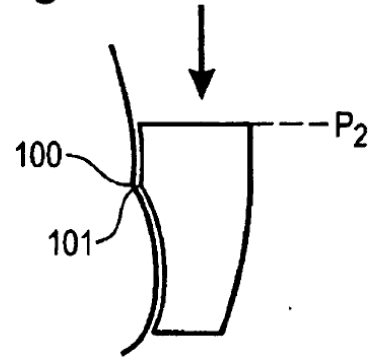


Fig. 13a

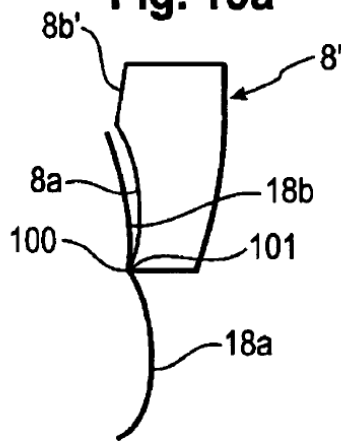


Fig. 13b

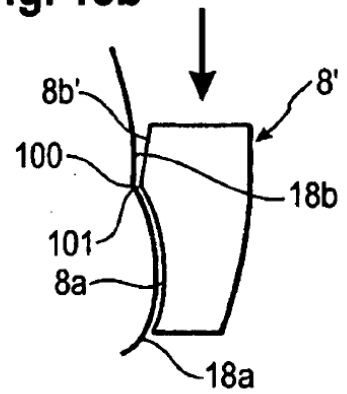


Fig. 14a

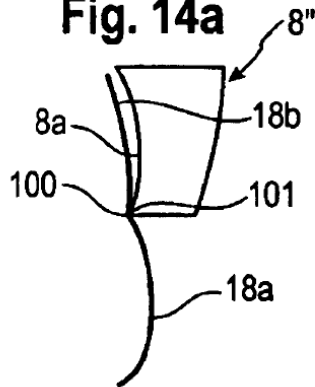


Fig. 14b

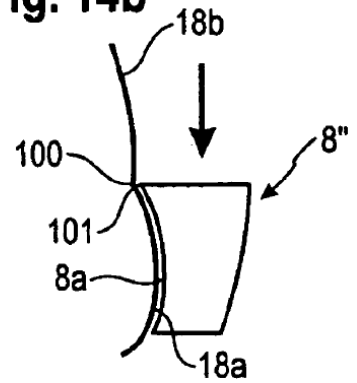


Fig. 15

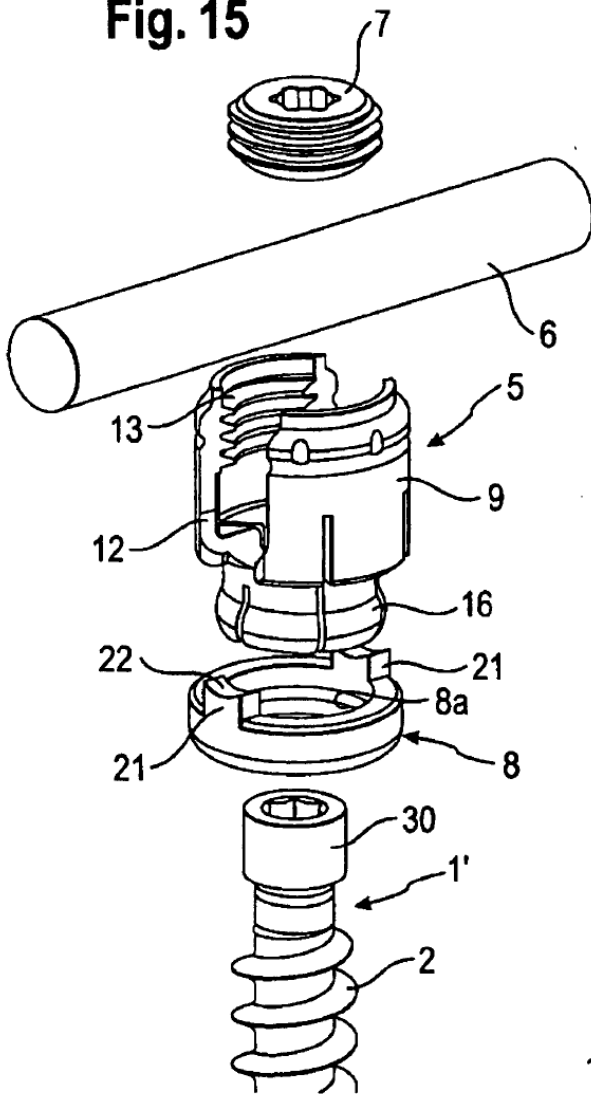


Fig. 16

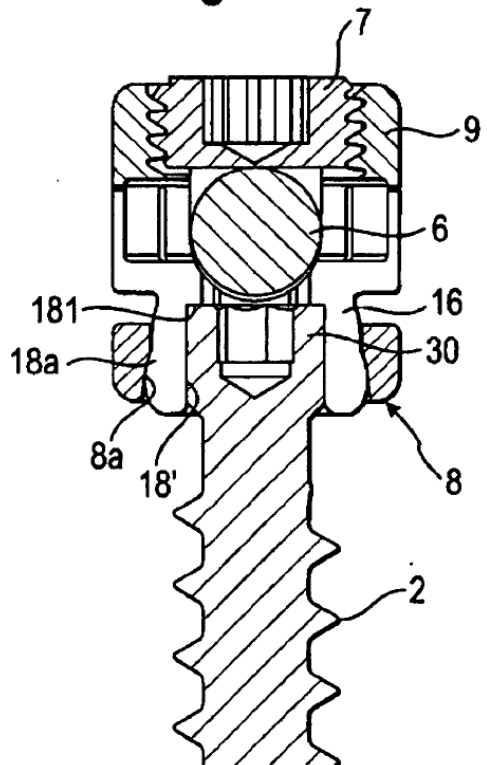


Fig. 17

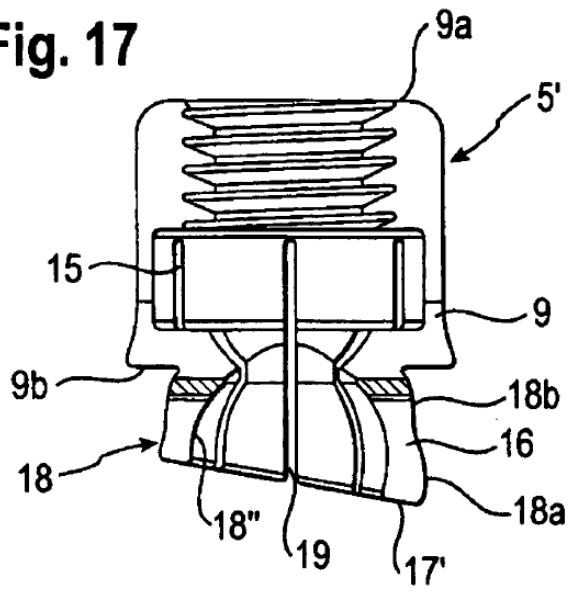


Fig. 18

