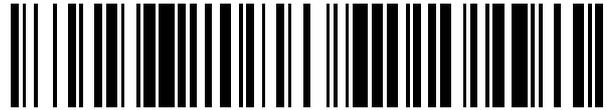


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 789**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2011 E 11181514 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2570090**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;
BIEDERMANN, TIMO y
DANNECKER, BERTHOLD**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 537 789 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de anclaje óseo poliaxial con ángulo de giro ampliado.

5 La invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro ampliado. El dispositivo de anclaje óseo poliaxial incluye un elemento de anclaje óseo para anclarlo al hueso y una pieza de alojamiento para acoplar una varilla estabilizadora al elemento de anclaje óseo. La pieza de alojamiento comprende una parte de alojamiento de varilla para alojar la varilla y una parte de alojamiento de cabeza flexible para permitir la introducción e inmovilización de la cabeza del elemento de anclaje óseo. Está previsto un anillo de bloqueo para comprimir la parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento con el fin de bloquear la cabeza. Un borde delimitador de la parte de alojamiento de cabeza está configurado para permitir que el elemento de anclaje óseo gire un ángulo de giro mayor en un primer lugar del borde delimitador que en un segundo lugar del mismo. La parte de alojamiento de cabeza es giratoria con respecto a la parte de alojamiento de varilla para seleccionar la orientación del ángulo de giro mayor.

10 En el documento US 6.736.820 se describe un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro ampliado. Este dispositivo de anclaje óseo comprende un tornillo óseo y una pieza de alojamiento con un asiento para la cabeza del tornillo. El elemento de tornillo puede girar al menos hacia un lado en un ángulo ampliado, ya que el borde del extremo libre de la pieza de alojamiento presenta una construcción asimétrica.

15 En el documento US 2005/0080415 A1 se describe otro anclaje óseo poliaxial. El anclaje óseo tiene un canal en forma de U para alojar la varilla y un entrante comprimible para alojar una cabeza del elemento de anclaje, de modo que éste puede girar inicialmente en un ángulo poliaxial con respecto al elemento de cuerpo, y también tiene un collar que está dispuesto de forma deslizante alrededor del elemento de cuerpo y que puede comprimir el entrante alrededor de la cabeza. El borde delimitador inferior del elemento de cuerpo puede incluir una zona avellanada para permitir un mayor ángulo de giro cuando el elemento de anclaje está orientado hacia la zona avellanada.

20 El documento US 2007/0118123 A1 describe un anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro ampliado. El anclaje óseo poliaxial tiene un elemento de bloqueo conformado y configurado para permitir que un elemento de anclaje, por ejemplo un tornillo o gancho, gire de forma poliaxial ángulos grandes alrededor de un eje central del anclaje antes de bloquear por compresión el elemento de anclaje dentro de una cabeza de anclaje.

Aunque los dispositivos de anclaje óseo poliaxiales arriba descritos permiten un ángulo de giro ampliado en una orientación específica, sigue existiendo la necesidad de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial mejorado en términos de simplicidad de diseño y variedad de aplicaciones.

30 El documento US 2010/0204735 A1 describe un conjunto de acoplamiento con un dispositivo de horquilla que permite que un elemento de anclaje sujeto al mismo gire a modo de torreta con respecto a un elemento alargado sujeto por la horquilla, además de permitir que el elemento de anclaje gire alejándose del eje central de la horquilla. La horquilla tiene un elemento de horquilla inferior y uno superior. El elemento de horquilla inferior tiene una abertura en ranura que determina la dirección de giro del vástago de tornillo. El elemento de horquilla inferior puede girar de modo que la abertura quede orientada en la dirección en la que se debe girar el vástago de tornillo.

35 El documento US 2008/0015579 A1 describe conjuntos de anclaje óseo que tienen un diámetro grande para fijar un elemento de conexión espinal al hueso. El conjunto incluye un elemento de alojamiento para alojar el elemento de conexión espinal, un vástago de acoplamiento para acoplarlo a un hueso, un elemento de retención para retener la cabeza del vástago dentro del elemento de alojamiento y un elemento de bloqueo para bloquear el elemento de retención dentro del elemento de alojamiento. Un elemento de retención retiene la cabeza del vástago dentro del elemento de alojamiento. El elemento de retención puede estar conformado como un anillo en forma de C.

El documento EP 1 923 011 A1 describe un dispositivo de anclaje óseo que incluye una pieza de alojamiento para alojar una varilla y un elemento de anclaje y un elemento de bloqueo que puede comprender espigas insertadas a

través de orificios formados en la pieza de alojamiento y que se acoplan con una parte del elemento de anclaje, pudiendo girar el elemento de anclaje con respecto a la pieza de alojamiento alrededor de un eje de rotación simple.

5 El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de anclaje óseo poliaxial con un ángulo de giro ampliado que tenga un pequeño tamaño y que al mismo tiempo proporcione un bloqueo seguro y pueda ser utilizado como un sistema modular.

Este objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

10 El dispositivo de anclaje óseo es un dispositivo de anclaje óseo poliaxial de carga inferior, pudiendo insertarse el elemento de anclaje en la pieza de alojamiento desde la parte inferior de ésta. El fabricante puede suministrar el dispositivo de anclaje óseo como una pieza de alojamiento premontada con anillo de bloqueo e, independientemente de ésta, uno o varios elementos de anclaje óseo. Así, con una pieza de alojamiento diversos vástagos de diferentes diámetros, formas de rosca, longitud u otras características diversas de acuerdo con las necesidades clínicas en una situación clínica particular. Esto ofrece al cirujano una selección considerable de implantes.

La modularidad permite reducir el coste de mantenimiento de existencias.

15 Dado que el ángulo de giro ampliado se puede seleccionar dentro de un rango de 360° alrededor del eje central de la pieza de alojamiento, el dispositivo de anclaje óseo se puede utilizar en diversas aplicaciones. El ángulo de giro máximo del elemento de anclaje óseo con respecto a la pieza de alojamiento es igual o mayor a 45°, medido desde la posición recta. La orientación del ángulo de giro ampliado se puede seleccionar, por ejemplo, en un plano que incluye el eje de la varilla y el eje del vástago o 90° con respecto al eje de la varilla o cualquier otro ángulo. Esto
20 hace que el dispositivo de anclaje óseo sea particularmente adecuado para la aplicación de una fijación lateral masiva, por ejemplo de las vértebras cervicales.

El diseño del dispositivo de anclaje óseo permite reducir adicionalmente sus dimensiones en lo que respecta a la altura y también al diámetro, lo que lo hace particularmente adecuado para aplicaciones donde se requieren dispositivos de anclaje de pequeño tamaño, como en el campo de la cirugía de las vértebras cervicales o en
25 aplicaciones pediátricas, traumatismos y aplicaciones de abertura mínima para cirugía ósea.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de realizaciones en referencia a las figuras adjuntas.

En las figuras:

- 30 Fig. 1: vista despiezada en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una primera realización.
Fig. 2: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 en estado montado.
Fig. 3: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial, la sección en dirección perpendicular al eje de la varilla, en una primera posición de giro del dispositivo de anclaje óseo.
35 Fig. 4: vista en sección transversal del dispositivo de anclaje óseo poliaxial, la sección en dirección perpendicular al eje de la varilla, en una segunda posición de giro del dispositivo de anclaje óseo.
Fig. 5: vista en perspectiva de la parte de alojamiento de varilla de la pieza de alojamiento del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la Fig. 1.
Fig. 6: vista en perspectiva inferior de la parte de alojamiento de varilla de la pieza de alojamiento.
Fig. 7: vista en sección transversal de la parte de alojamiento de varilla de la pieza de alojamiento, la
40 sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
Fig. 8: vista lateral de la parte de alojamiento de varilla de la pieza de alojamiento.
Fig. 9: vista lateral girada 90° de la parte de alojamiento de varilla de la pieza de alojamiento.
Fig. 10: vista superior de la parte de alojamiento de varilla de la pieza de alojamiento.

- Fig. 11: vista en perspectiva inferior de la parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de la Fig. 1.
- Fig. 12: vista en perspectiva superior de la parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento.
- Fig. 13: vista en sección transversal de la parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento.
- 5 Fig. 14: vista lateral de la parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento.
- Fig. 15: vista lateral de la pieza de alojamiento de la Fig. 14 girada 90°.
- Fig. 16: vista superior de la parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento.
- Fig. 17: vista despiezada en perspectiva de la pieza de alojamiento con pasos de montaje (sin anillo de bloqueo).
- 10 Fig. 18: vista en perspectiva de la parte de alojamiento de varilla y la parte de alojamiento de cabeza de la pieza de alojamiento montadas.
- Fig. 19: vista en perspectiva del anillo de bloqueo.
- Fig. 20: vista en sección transversal del anillo de bloqueo, la sección a lo largo de la línea A-A de la Fig. 19.
- Fig. 21: vista despiezada en perspectiva de la pieza de alojamiento sin anillo de bloqueo del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una segunda realización.
- 15 Fig. 22: vista en perspectiva de la pieza de alojamiento sin anillo de bloqueo de la Fig. 21 en estado montado.
- Fig. 23: vista en sección transversal de la pieza de alojamiento de la Fig. 21 montada sin anillo de bloqueo, la sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- 20 Fig. 24: vista despiezada en perspectiva de la pieza de alojamiento sin anillo de bloqueo de acuerdo con una tercera realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
- Fig. 25: vista en perspectiva de la pieza de alojamiento de la Fig. 24 en estado montado.
- Fig. 26: vista en sección transversal de la pieza de alojamiento de la Fig. 24, la sección en dirección perpendicular al eje de la varilla.
- 25 Como muestran las Fig. 1 a 4, el dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con una primera realización incluye un elemento de anclaje óseo 1 en forma de tornillo óseo, con un vástago roscado 2 y una cabeza 3 en forma de segmento esférico. La cabeza 3 tiene un entrante 4 para acoplar una herramienta. El dispositivo de anclaje óseo también incluye una pieza de alojamiento 5 para alojar una varilla 6 con el fin de conectarla al elemento de anclaje óseo 1. Además está previsto un elemento de cierre 7 en forma de tornillo interior o tornillo de fijación para asegurar la varilla 6 en la pieza de alojamiento 5. Adicionalmente, el dispositivo de anclaje óseo incluye un anillo de bloqueo 8 para bloquear la cabeza 3 en la pieza de alojamiento 5.
- 30

Como puede observarse en las Fig. 1 a 16, la pieza de alojamiento 5 incluye una parte de alojamiento de varilla 9 y una parte de alojamiento de cabeza 19 conectadas entre sí de forma giratoria. La parte de alojamiento de varilla 9 es esencialmente cilíndrica y tiene un primer extremo 9a y un segundo extremo 9b opuesto al primero, así como un eje central de simetría C que la atraviesa. La parte de alojamiento de varilla 9 tiene un primer taladro coaxial 10 en el segundo extremo 9b. El diámetro del primer taladro 10 es menor que el diámetro de la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo. 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 y un tercer taladro coaxial 11a que comunica con el primer taladro 10 y el segundo taladro 11. El diámetro del segundo taladro 11 es mayor que el diámetro de la varilla 6. En la parte de alojamiento de varilla 9 está previsto un entrante esencialmente en forma de U 12 que se extiende desde el primer extremo 9a hasta el segundo extremo 9b, siendo el diámetro del entrante en forma de U ligeramente más grande que el diámetro de la varilla hasta tal punto que la varilla 6 se puede colocar en el entrante y guiar dentro del mismo. Por medio del entrante en forma de U 12 se forman dos brazos libres 12a, 12b que presentan 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. Preferentemente se utiliza una forma de rosca tal como una rosca plana o una rosca de ángulo negativo, que evita la separación de los brazos 12a, 12b cuando se rosca el tornillo interior 7. La altura del entrante en forma de U es tal que la varilla 6 y el tornillo interior 7

35

40

45

se pueden insertar entre los brazos. Entre el fondo del entrante 12 y los brazos 12a, 12b está prevista una sección plana 14 que constituye el final del segundo taladro 11.

En el segundo extremo 9b están previstas dos escotaduras 15 situadas en posiciones diametralmente opuestas entre sí. Las escotaduras 15 se extienden desde el segundo extremo 9b hasta el fondo del entrante en forma de U
5 12. Las escotaduras 15 están configuradas para alojar una parte del anillo de bloqueo 8, descrito más abajo.

A ambos lados de las escotaduras está previsto un orificio de espiga 16 que se extiende a través de la parte de alojamiento de varilla 9 de la pieza de alojamiento 5 en dirección paralela al eje longitudinal L del canal formado por el entrante 12. Los orificios de espiga 16 tienen un tamaño tal que entran en el primer taladro 10 a lo largo de una longitud circunferencial, formando así una abertura 17, tal como se muestra en particular en la Fig. 6. Como
10 muestran las Fig. 1 a 4, están previstas dos espigas 18 configuradas para ser insertadas en los orificios de espiga 16, respectivamente. La longitud de las espigas 18 es tal que, cuando están insertadas, no sobresalen fuera de la superficie exterior de la parte de alojamiento de varilla 9 de la pieza de alojamiento 5. Cuando las espigas 18 están insertadas, una parte 18a de la espiga sobresale a través de la abertura 17 entrando en el primer taladro 10, reduciendo así el diámetro del primer taladro 10 en la posición de la abertura 17. Las espigas tienen una sección
15 transversal circular. Por consiguiente, la parte 18a que sobresale a través de la abertura tiene esencialmente la forma de un segmento elipsoidal.

La parte de alojamiento de cabeza 19 de la pieza de alojamiento proporciona un espacio de acomodación para la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1. La parte de alojamiento de cabeza 19 tiene un primer extremo 19a orientado hacia el segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla 9, y un segundo extremo 19b y un
20 taladro pasante coaxial 19c. Junto al primer extremo 19a hay una parte esencialmente cilíndrica 20 con una ranura circunferencial 21. El diámetro exterior de la parte cilíndrica 20 es igual o ligeramente inferior al diámetro interior del primer taladro 10 de la parte de alojamiento de varilla 9 de la pieza de alojamiento 5, de modo que la parte cilíndrica 20 encaja en el primer taladro 10. El diámetro de la ranura 21 corresponde esencialmente al taladro interior del primer taladro 10 en la abertura 17 cuando las espigas 18 están insertadas, tal como muestran en particular las Fig.
25 3 y 4.

La parte de alojamiento de cabeza 19 tiene además una parte de superficie exterior cónica 22 que se ensancha hacia el segundo extremo 19b. Además, en la parte de alojamiento de cabeza 19 está conformada una sección esférica hueca interior 23 que constituye un espacio de acomodación para la cabeza en forma de segmento esférico 3 del elemento de anclaje óseo 1. La sección esférica hueca interior 23 está configurada para rodear la cabeza del
30 elemento de anclaje óseo desde el lateral cubriendo una zona que incluye el diámetro máximo de la cabeza 3.

Tal como se puede observar en particular en las Fig. 11 a 16, están previstas múltiples hendiduras 24 abiertas al segundo extremo 19b de la segunda parte. Las hendiduras 24 terminan a cierta distancia del segundo extremo 19b. Mediante el número y el tamaño de las hendiduras se otorga la elasticidad deseada a la parte de alojamiento de cabeza. La elasticidad de la parte de alojamiento de cabeza 19 es tal que la cabeza 3 del elemento de anclaje 1 se
35 puede insertar en la parte de alojamiento de cabeza expandiendo ésta y se puede inmovilizar comprimiendo la parte de alojamiento de cabeza 24.

El borde que delimita el segundo extremo 19b es asimétrico. En la realización mostrada, esto se logra mediante un área avellanada o entrante 25 en el espacio hueco interior 23. Así, el elemento de anclaje puede girar en la posición del área entrante 25 con un ángulo de giro mayor α_1 con respecto a la posición recta cuando el eje de anclaje del
40 elemento de anclaje 1 es coaxial al eje central de C de la pieza de alojamiento 5 (Fig. 3) en comparación con un ángulo de giro menor α_2 en la dirección opuesta (Fig. 4). Por consiguiente, el área entrante 25 define la posición del ángulo de giro ampliado con respecto a la parte de alojamiento de varilla 9.

La pieza de alojamiento 5 se monta tal como muestran las Fig. 17 y 18. En primer lugar, en el paso a), la parte de alojamiento de cabeza 19 se introduce en la parte de alojamiento de varilla desde el segundo extremo 9b de la

primera parte, hasta que topa con su primer extremo 19a en el extremo del primer taladro 10 (Fig. 3 y 4). Después, en el paso b), las espigas 18 se introducen en los orificios de espiga 16 de modo que se extienden parcialmente a través de las aberturas 17 y entran en la ranura 21. Así, la parte de alojamiento de cabeza 19 queda conectada con la parte de alojamiento de varilla 9 de modo que no se puede salir. Dado que las espigas 18 se extienden a través de las aberturas 17 como un segmento elipsoidal, las espigas se pueden mover dentro de la ranura 21. Gracias a ello, la parte de alojamiento de cabeza 19 puede girar con respecto a la parte de alojamiento de varilla 9. La orientación del área entrante 25 con respecto a la orientación del eje de la varilla se puede seleccionar en cualquier ángulo entre cero y 360° girando la parte de alojamiento de cabeza 19 con respecto a la parte de alojamiento de varilla 9 en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj.

10 A continuación se describe el anillo de bloqueo 8 con referencia a las Fig. 19 y 20. El anillo de bloqueo 8 tiene una superficie exterior esencialmente cilíndrica, con un diámetro exterior que no sobresale o sólo sobresale ligeramente hacia afuera desde la superficie exterior de la parte de alojamiento de varilla 9 de la pieza 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 19 de la pieza de alojamiento 5, de modo que, como muestran las Fig. 3 y 4, cuando el anillo de bloqueo 8 está en una posición de inmovilización de la cabeza 3, entre el anillo de bloqueo 8 y el segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla 9 hay cierta distancia.

El anillo de bloqueo 8 tiene, en su cara interior, una parte de superficie interior curvada 8a. La curvatura está orientada hacia el centro del anillo de bloqueo. La parte de superficie curvada 8a puede tener una curvatura esférica. También son posibles otros tipos de curvaturas. El diámetro interior del anillo de bloqueo es tal que el anillo de bloqueo 8 se puede deslizar a lo largo de la parte de superficie cónica exterior 22 de la parte de alojamiento de cabeza 19, produciendo así una compresión creciente de la parte de alojamiento de cabeza 19 a medida que se va deslizando hacia abajo.

Además, el anillo de bloqueo 8 comprende, en su cara orientada hacia el segundo extremo 9b, dos salientes 81 situados en posiciones diametralmente opuestas entre sí. Los salientes 81 tiene una altura tal que sobresalen por encima del fondo del entrante esencialmente en forma de U 12 y se extienden en las escotaduras 15 cuando el anillo de bloqueo 8 está en una posición donde la cabeza 3 todavía no está inmovilizada. Los extremos libres 82 de los dos salientes pueden estar curvados, en particular curvados de forma cóncava, con una curvatura que puede corresponder a la de la varilla 6. El anillo de bloqueo está dispuesto de tal modo alrededor de la parte de alojamiento de cabeza 19 de la pieza de alojamiento 5 que los salientes 81 quedan situados en las posiciones del entrante 12.

30 De este modo, los salientes 81 que sobresalen a través de las escotaduras 15 dentro del entrante 12 impiden que el anillo de bloqueo 8 gire cuando la varilla no está insertada.

El anillo de bloqueo 8 se monta desde el segundo extremo 19b de la segunda parte. Cuando se encuentra en una posición superior máxima topando contra el segundo extremo 9b, la parte de alojamiento de cabeza 19 sigue pudiendo girar libremente con respecto a la parte de alojamiento de varilla 9.

35 La flexibilidad de la parte de alojamiento de cabeza 19 y su tamaño en el segundo extremo abierto 19b permite montar el anillo de bloqueo 8 encajándolo desde el segundo extremo 19b sobre la parte de alojamiento de cabeza 19. Dado que el diámetro exterior de la parte de alojamiento de cabeza 19 es menor que el de la parte de alojamiento de varilla 9, el anillo de bloqueo 8 sólo sobresale mínimamente más allá de la parte de alojamiento de varilla en dirección radial.

40 El anillo de bloqueo 8 se mueve entre una primera posición limitada por el segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla 9 de la pieza de alojamiento, que actúa como un tope, y una segunda posición cerca del segundo extremo 19b de la parte de alojamiento de cabeza 19. En la segunda posición, la cabeza 3 se bloquea por la compresión de la parte de cabeza. La superficie exterior cónica 22 de la parte de alojamiento de cabeza 19 impide que el anillo de bloqueo 8 se salga en dirección al segundo extremo 19b.

El tornillo interior 7 tiene una rosca correspondiente a la rosca interior 13 prevista en los brazos. 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 óseo en dirección radial.

5 La pieza de alojamiento 5, el anillo de bloqueo 8, el tornillo interior 7 y el elemento de anclaje óseo 1 están hechos de un material biocompatible, por ejemplo titanio o acero inoxidable, o aleaciones biocompatibles, como aleaciones de níquel-titanio, por ejemplo Nitinol, o de un material de plástico biocompatible, por ejemplo poliéter éter cetona (PEEK). Las piezas pueden estar hechas del mismo material o de materiales diferentes.

10 El dispositivo de anclaje óseo se puede utilizar de diversos modos. En un modo de utilización, el elemento de anclaje óseo 1, la pieza de alojamiento 5 y el anillo de bloqueo 8 están premontados. La parte de alojamiento de cabeza 19 de la pieza de alojamiento se gira a una posición deseada, de modo que el área entrante 25 que define la orientación del ángulo de giro ampliado queda situada en la orientación deseada. Después, el elemento de anclaje óseo se inserta en el hueso con la pieza de alojamiento montada sobre el elemento de anclaje óseo. A través del primer, el segundo y el tercer taladro se puede acceder al entrante 4 de la cabeza. El anillo de bloqueo está en una primera posición cerca del segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla 9 donde no inmoviliza la cabeza 3. La parte de alojamiento de cabeza 19 flexible de la pieza de alojamiento 5 genera una ligera pre-tensión presentando un ligero solapamiento sobre la superficie interior de la parte hueca 23. Por consiguiente, la pieza de alojamiento 5 se sujeta por fricción sobre la cabeza 3 en una posición angular específica. Después, la pieza de alojamiento 5 se puede alinear manualmente para alojar la varilla 6. Una vez alcanzada la posición correcta de la varilla con respecto a los otros dispositivos de anclaje óseo, el tornillo interior 7 se rosca entre los brazos hasta que ejerce presión sobre la varilla 6. La varilla entra a presión en el fondo del entrante en forma de U, acoplándose así con los extremos libres 82 de los salientes 81, respectivamente, y desplazando el anillo de bloqueo 8 hacia abajo. Cuando el anillo de bloqueo 8 se mueve hacia el segundo extremo 19b de la parte de alojamiento de cabeza 19, comprime la parte de alojamiento de cabeza 19 e inmoviliza la cabeza 3. El apriete final del tornillo interior bloquea la varilla y la cabeza simultáneamente.

25 En otro modo de utilización, únicamente la pieza de alojamiento 5 y el anillo de bloqueo 8 están premontados. El elemento de anclaje óseo 3 se selecciona entre una variedad de elementos de anclaje óseo y se introduce en la parte interior hueca 23 mientras el anillo de bloqueo está en su posición cerca del segundo extremo 9b de la parte de alojamiento de varilla. Esto permite seleccionar el elemento de anclaje óseo apropiado entre una variedad de elementos de anclaje óseos que pueden presentar diferencias en diámetro, longitud y otras características de la sección de anclaje. Por consiguiente, está previsto un sistema modular que incluye piezas de alojamiento y múltiples elementos de anclaje óseo que se pueden seleccionar individualmente. También es posible proporcionar múltiples piezas de alojamiento con diferentes áreas entrantes 25 para diversos ángulos de giro ampliados. Este carácter modular aumenta el campo de aplicación del dispositivo de anclaje óseo.

35 En otro modo más de utilización, el tornillo interior se aprieta para bloquear la cabeza y la varilla. Después, el tornillo interior se afloja para permitir otros ajustes de la varilla. La cabeza permanece temporalmente inmovilizada debido a la fuerza de rozamiento que mantiene el anillo de bloqueo 8 en su lugar.

40 Las Fig. 21 a 23 muestran una segunda realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial, que se diferencia de la primera realización en la pieza de alojamiento. La pieza de alojamiento 5' de acuerdo con la segunda realización incluye una parte de alojamiento de varilla 9' para alojar la varilla 6 y una parte de alojamiento de cabeza 19' para alojar la cabeza 3 del elemento de anclaje óseo 1. Las partes y subpartes idénticas a las de la primera realización están indicadas con los mismos números de referencia y su descripción no se repite. La parte de alojamiento de varilla 9' no tiene los orificios de espiga 16 ni las espigas 18. La parte de alojamiento de varilla 9' comprende una ranura circunferencial 30 a cierta distancia del segundo extremo 9b. La parte de alojamiento de cabeza 19' comprende, cerca del primer extremo 19a, una ranura circunferencial 21' para acomodar un anillo dividido 50. El anillo dividido 50 es un anillo con una sección transversal circular que corresponde esencialmente a la sección transversal de la ranura 30 y que está abierto, es decir, que tiene un hueco 51. Por tanto, el anillo dividido 50 es

- flexible. El tamaño del anillo dividido 50 es tal que, si el hueco 51 se cierra comprimiendo el anillo dividido 50, el anillo dividido 50 queda contenido por completo dentro de la ranura 21'. Las ranuras 21' y 30 están enfrentadas entre sí cuando la parte de alojamiento de cabeza 19' está insertada en la parte de alojamiento de varilla 9'. El tamaño de las ranuras 21', 30' es tal que, cuando están enfrentadas, existe un espacio 31 que permite que el anillo dividido 50 se expanda dentro del mismo.
- 5
- A continuación se describe el montaje de la pieza de alojamiento 5'. En primer lugar, el anillo dividido 50 se comprime y se inserta en la ranura 21' de la parte de alojamiento de cabeza 19'. Después, la parte de alojamiento de cabeza 19' junto con el anillo dividido 50 se inserta desde el segundo extremo 9b en la parte de alojamiento de varilla 9'. Cuando el primer extremo 19a topa contra el extremo del primer taladro 10, las ranuras 21', 30 están enfrentadas entre sí y el anillo dividido 50 se expande. De este modo que impide que la parte de alojamiento de cabeza 19' se pueda salir. Al mismo tiempo, la parte de alojamiento de cabeza 19' sigue siendo giratoria con respecto a la parte de alojamiento de varilla 9' para poder girar el área entrante 25 a una posición deseada.
- 10
- El montaje del anillo de bloqueo 8 y el ensamblaje de todo el dispositivo de anclaje son iguales que en la primera realización.
- 15
- Las Fig. 24 a 26 muestran una tercera realización del dispositivo de anclaje óseo poliaxial. La tercera realización se diferencia de la segunda realización en el diseño de la pieza de alojamiento 5'' y el anillo dividido 50''. Las partes y subpartes iguales a las de la segunda realización están indicadas con los mismos números de referencia y su descripción no se repite.
- 20
- La tercera realización tiene un anillo dividido 500 con una sección transversal rectangular. Además, una ranura 300 en la parte de alojamiento de varilla y una ranura 210 en la parte de alojamiento de cabeza tienen una sección transversal rectangular con el lado largo perpendicular al eje central. La sección transversal rectangular proporciona una fuerza de sujeción mayor en comparación con la segunda realización.
- 25
- El montaje y el uso del dispositivo de anclaje óseo de acuerdo con la tercera realización son similares al montaje y el uso del dispositivo de anclaje óseo poliaxial de acuerdo con la primera y la segunda realización. El anillo dividido 500 se inserta en la ranura 210 y se comprime.
- 30
- Cuando la parte de alojamiento de cabeza 19'' se monta con la parte de alojamiento de varilla 9'', el anillo dividido 50'' se expande en la ranura 300, ya que las ranuras presentan unas dimensiones que dejan un hueco 310. Debido a la sección transversal rectangular del anillo dividido 500 y las ranuras 210 y 300, la mayor fuerza de rozamiento de la parte de alojamiento de cabeza permite mover y ajustar con precisión la posición del área entrante 25.
- 35
- También se pueden concebir otras modificaciones de las realizaciones descritas. Por ejemplo, en lo que respeta al elemento de anclaje óseo es posible utilizar cualquier tipo de elemento de anclaje óseo y combinarlo con la pieza de alojamiento. Estos elementos de anclaje óseo son por ejemplo, tornillos de diferente longitud, con diferentes diámetros, tornillos canulados, tornillos con diferentes formas de rosca, clavos, ganchos, etc. La cabeza y el vástago también pueden ser piezas independientes que se pueden conectar entre sí.
- 40
- También son posibles modificaciones de la pieza de alojamiento. Por ejemplo, para generar un mayor ángulo de giro se puede utilizar una parte de alojamiento de cabeza simétrica cortada por la parte inferior de forma inclinada para generar un mayor ángulo de giro en una mayor área circunferencial. El área entrante también se puede realizar mediante una escotadura en una parte de alojamiento de cabeza simétrica que proporciona una abertura perpendicular al eje central C.
- El soporte de giro de la parte de alojamiento de cabeza en la parte de alojamiento de varilla se puede realizar de otros modos. Las espigas de la primera realización y los orificios de espiga correspondientes se pueden situar en otro lugar en la dirección circunferencial. Un solo orificio de espiga y una sola espiga pueden ser suficientes. En lugar de las espigas o el anillo de bloqueo se puede utilizar por ejemplo un cojinete de bolas. La conexión entre la

parte de alojamiento de varilla y la parte de alojamiento de cabeza es, al menos en parte, una conexión por unión positiva. No obstante también es concebible que la conexión sea únicamente una unión por fricción.

- 5 La configuración del anillo de bloqueo y la parte de superficie exterior cooperante de la parte de alojamiento de cabeza puede ser diferente a la de las realizaciones mostradas. Por ejemplo, la superficie interior del anillo de bloqueo también puede ser cónica y cooperar con la superficie exterior cónica de la segunda parte. Las superficies cooperantes del anillo de bloqueo y la parte de alojamiento de cabeza también pueden ser paralelas, de modo que la inmovilización de la cabeza se logra mediante un ajuste a presión entre el anillo de bloqueo y la segunda parte. También es concebible cualquier otra configuración que genere una fuerza de bloqueo suficiente para bloquear la cabeza.
- 10 En lugar del entrante en forma de U para alojar la varilla también se puede utilizar un entrante abierto hacia el lado, o el canal para la varilla puede estar cerrado. También son posibles otros tipos de dispositivos de bloqueo, incluyendo tuercas exteriores, tapas exteriores, dispositivos de bloqueo de bayoneta u otros.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial, que incluye

un elemento de anclaje (1) que tiene un vástago (2) para anclarlo en el hueso y una cabeza (3);
 una pieza de alojamiento (5, 5', 5'') para acoplar una varilla (6) al elemento de anclaje óseo (1); incluyendo
 5 la pieza de alojamiento
 una parte de alojamiento de varilla (9, 9', 9'') que presenta un primer extremo (9a) y un segundo extremo (9b) y un entrante (12) con un fondo para alojar la varilla (6) dentro del mismo,
 una parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') que tiene un primer extremo (19a) y un segundo extremo abierto (19b) con un borde delimitador y una parte interior hueca (23) que comunica con el segundo
 10 extremo abierto (19b) para introducir la cabeza (3), siendo la parte de alojamiento de cabeza flexible para permitir la introducción e inmovilización de la cabeza (3);
 un anillo de bloqueo (8) montado alrededor de la parte de alojamiento de cabeza (19);
 siendo la cabeza (3) giratoria en la pieza de alojamiento de cabeza y bloqueable en un ángulo mediante la compresión de la parte de alojamiento de cabeza (19) por medio del anillo de bloqueo (8);
 15 estando configurado el borde delimitador de modo que permite que el elemento de anclaje (1) gire en un ángulo de giro mayor en un primer lugar del borde delimitador (19c) que en un segundo lugar del mismo;
 y estando la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') conectada de forma giratoria con la parte de alojamiento de varilla (9, 9', 9''),

caracterizado porque la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') incluye múltiples hendiduras (24) que
 20 están abiertas al segundo extremo (19b), presentando la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') una flexibilidad y un tamaño tales que el anillo de bloqueo (8) se puede montar desde el extremo abierto (19b) de la parte de alojamiento de cabeza.
2. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') está conectada por su primer extremo (19a) con el segundo extremo (9b) de la
 25 parte de alojamiento de varilla (9, 9', 9'').
3. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') y la parte de alojamiento de varilla (9, 9', 9'') están conectadas a través de una conexión por unión positiva.
4. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') presenta una parte cilíndrica (20) en su primer extremo (19a) con
 30 una ranura circunferencial (21) y la parte de alojamiento de varilla (9, 9', 9'') tiene un taladro (10) en su segundo extremo (9b) en el que se encaja la parte cilíndrica (20).
5. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 4, caracterizado porque la parte de alojamiento de varilla (9) comprende al menos un orificio de espiga (16) y una espiga (18) que está situada de modo que se extiende al menos en parte en la ranura (21).
 35
6. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según la reivindicación 4, caracterizado porque el taladro (10) incluye una ranura circunferencial (30, 300) en su pared orientada hacia la ranura (21) de la parte de alojamiento de cabeza (19', 19'') y donde está previsto un anillo dividido (50, 500) en la ranura (21) de la parte de alojamiento de cabeza que se puede extender dentro de la ranura (21', 210) de la parte de alojamiento de varilla (9', 9'').
 40
7. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el borde delimitador incluye un área entrante (25) que proporciona un ángulo de giro ampliado cuando el elemento de anclaje óseo gira dentro de la misma.

8. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19'') queda fijada con respecto a la parte de alojamiento de varilla (9, 9', 9'') cuando el anillo de bloqueo (8) comprime la parte de alojamiento de cabeza de modo que bloquea la cabeza.
- 5 9. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la pieza de alojamiento (5, 5', 5'') incluye un eje de simetría (C) que se extiende desde el primer extremo (9a) de la parte de alojamiento de varilla (9, 9', 9'') hasta el segundo extremo abierto (19b) de la parte de alojamiento de cabeza (19, 19', 19''), pudiendo el anillo de bloqueo (8) moverse a lo largo del eje de simetría (C).
- 10 10. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque un movimiento del anillo de bloqueo (8) mediante la aplicación de presión sobre el mismo a través de la varilla (6) comprime la parte de alojamiento de cabeza hasta que la cabeza (3) queda bloqueada.
11. Dispositivo de anclaje óseo poliaxial según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el entrante (12) para la varilla (6) es un entrante en forma de U.

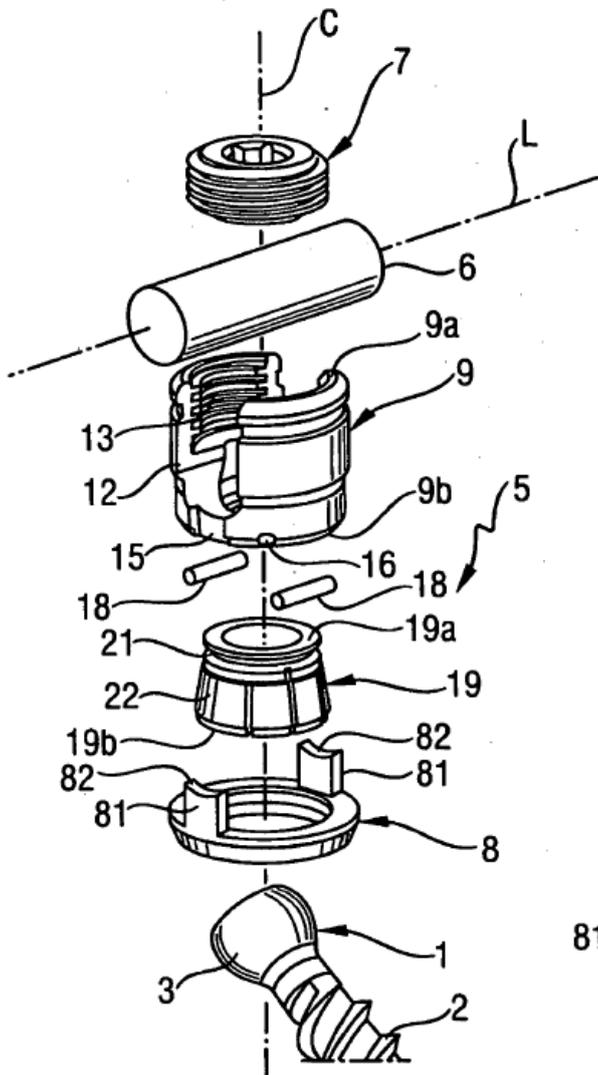


Fig. 1

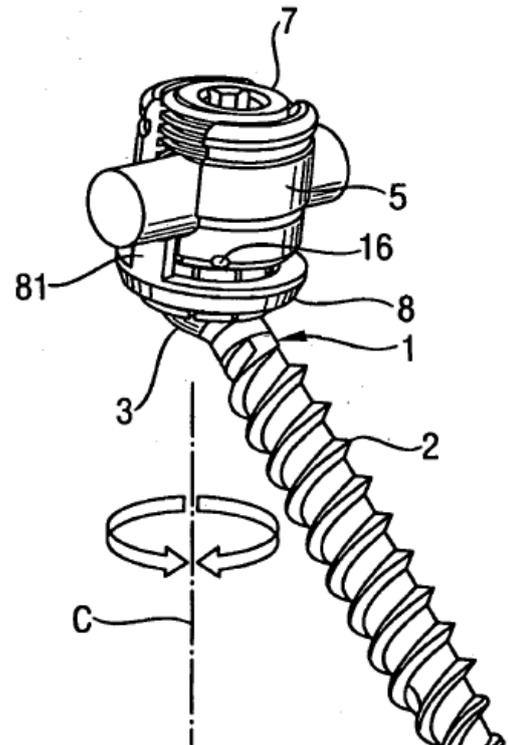


Fig. 2

Fig. 3

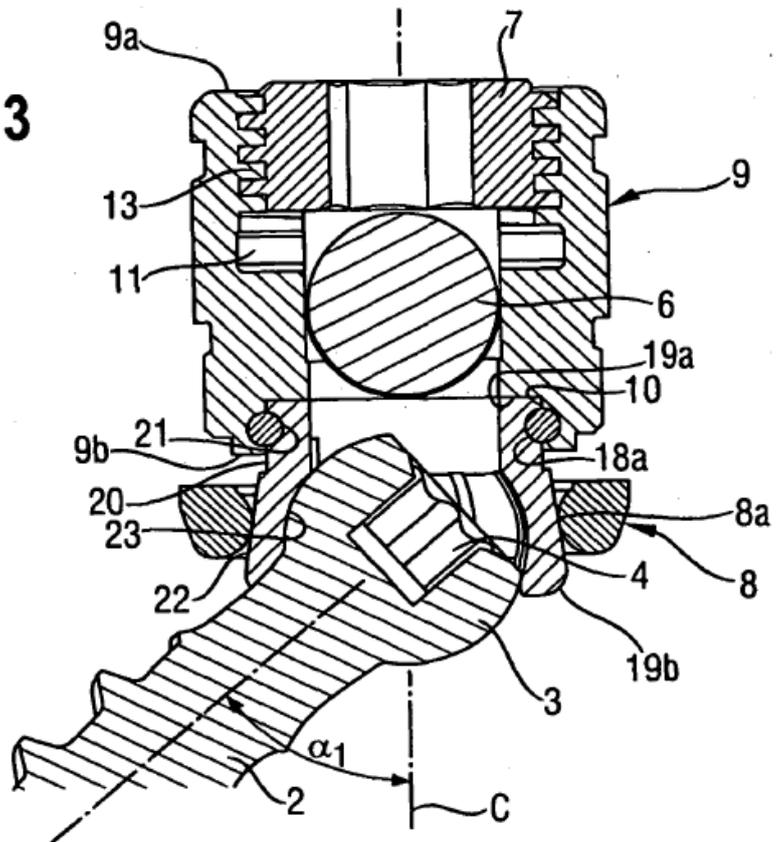
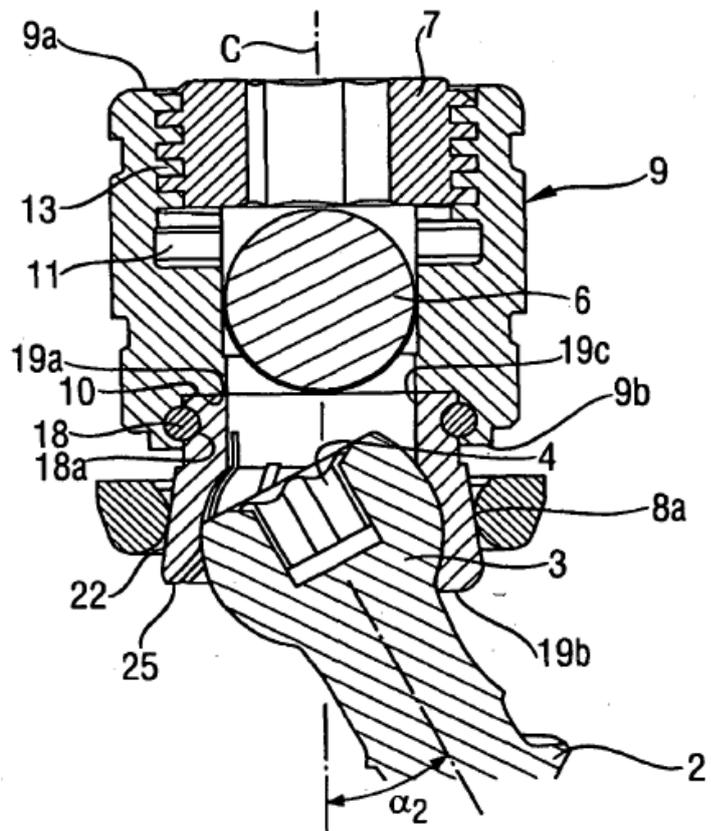


Fig. 4



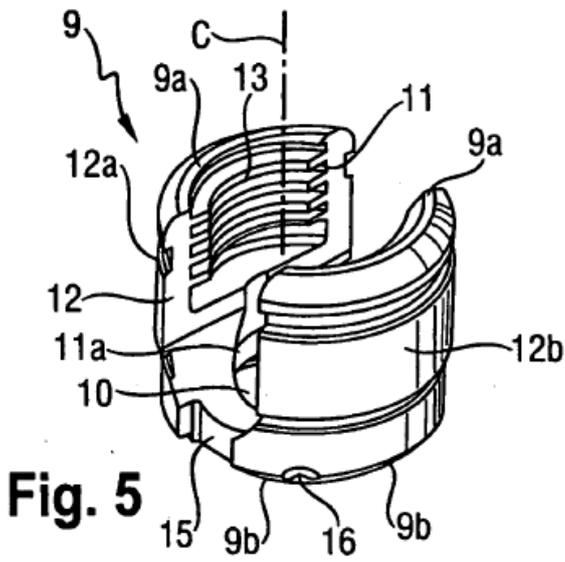


Fig. 5

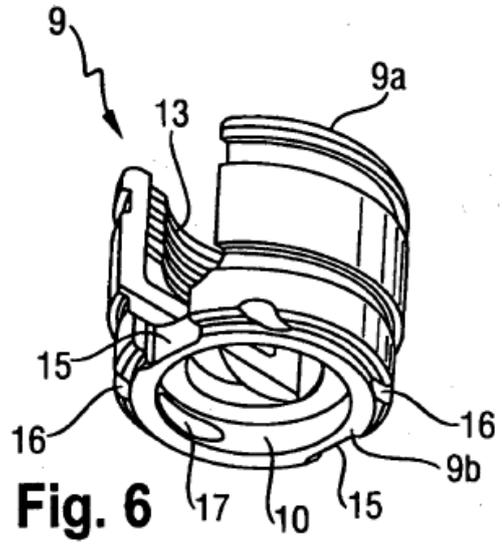


Fig. 6

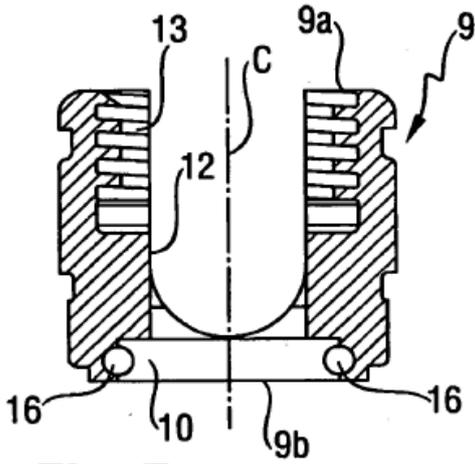


Fig. 7

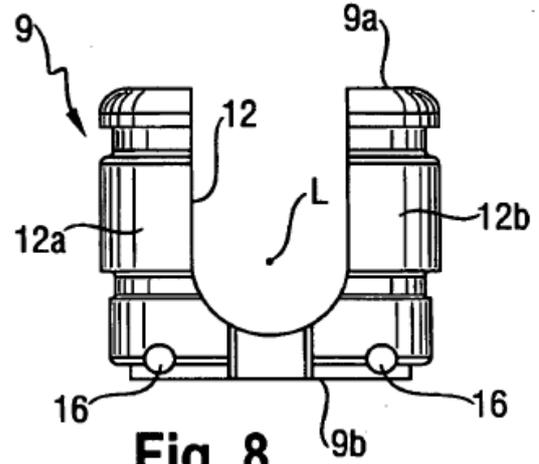


Fig. 8

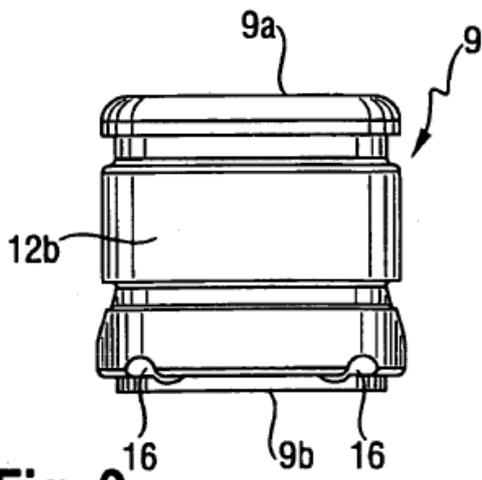


Fig. 9

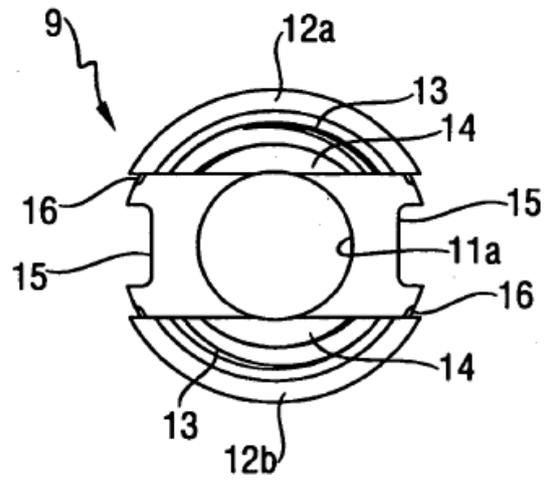


Fig. 10

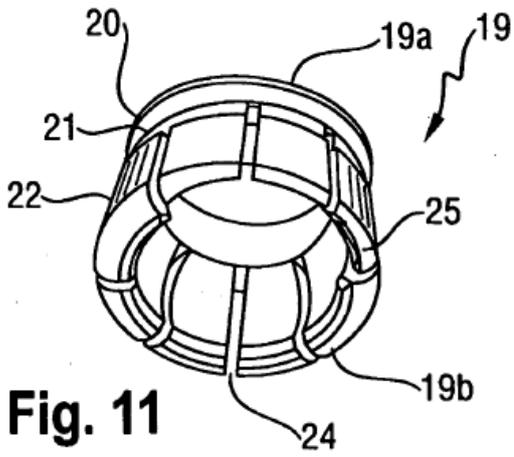


Fig. 11

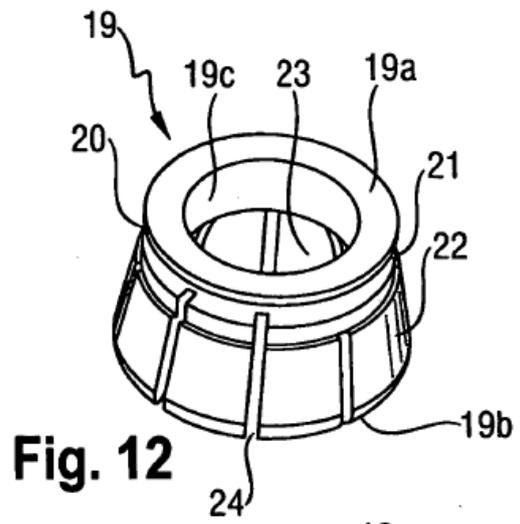


Fig. 12

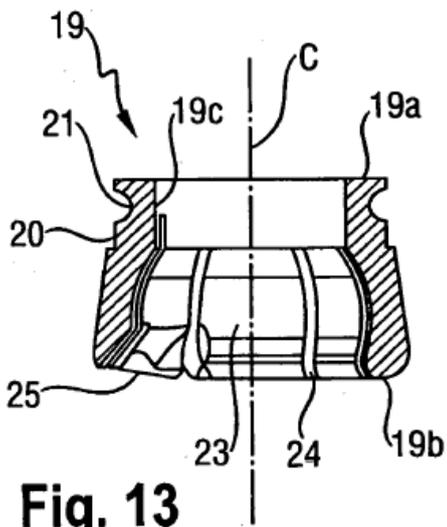


Fig. 13

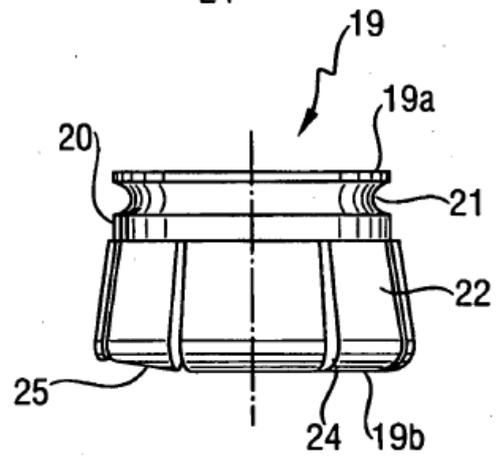


Fig. 14

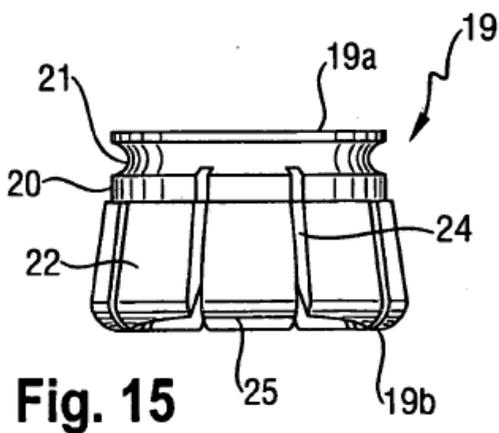


Fig. 15

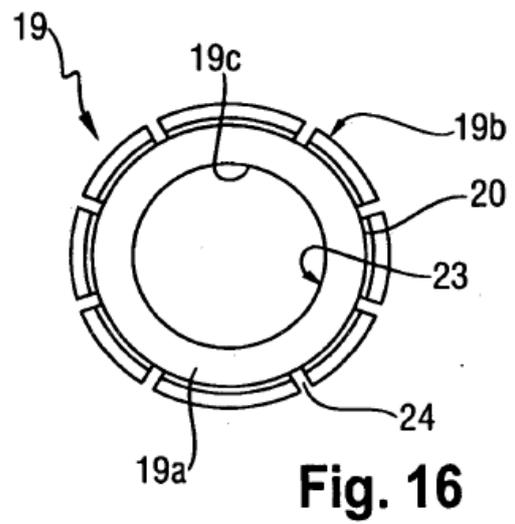


Fig. 16

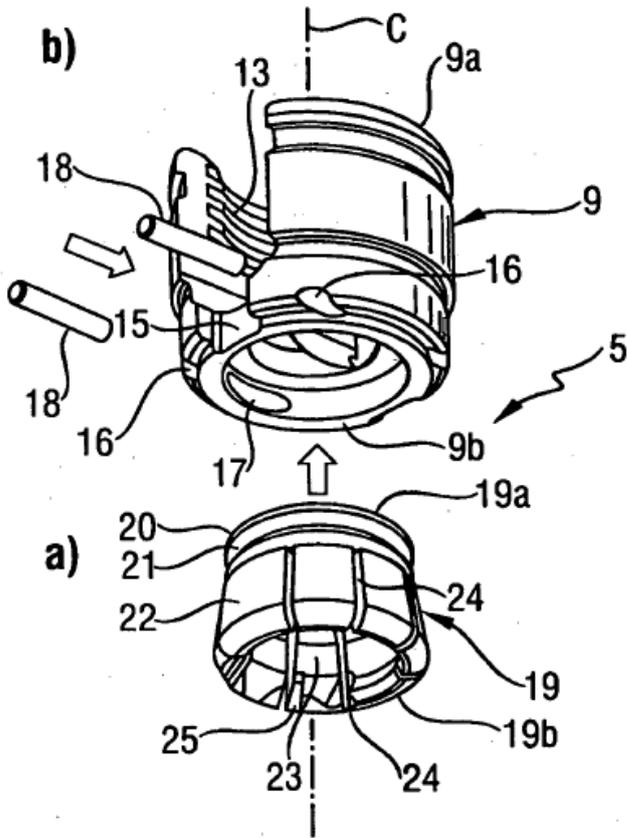


Fig. 17

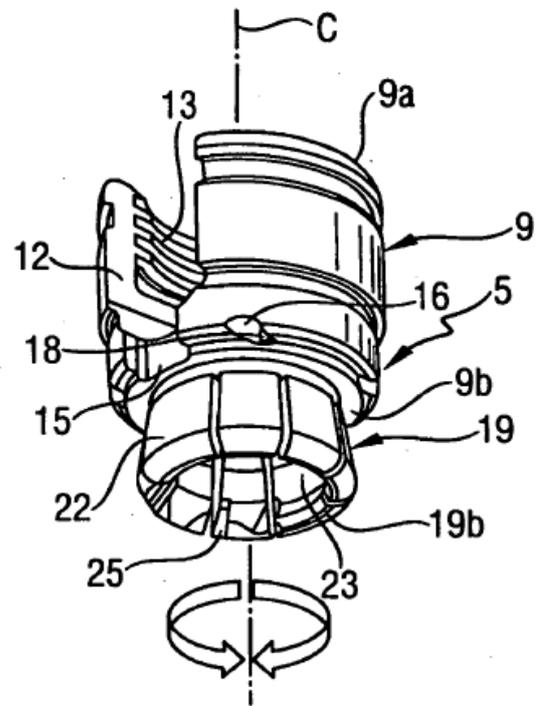


Fig. 18

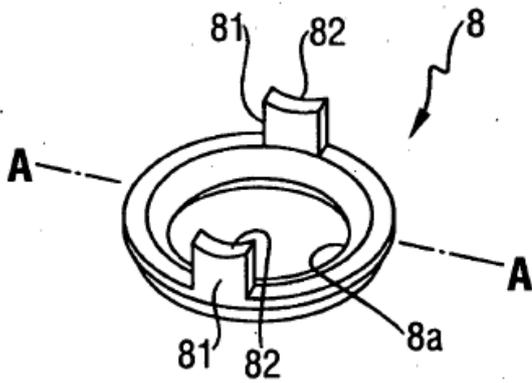


Fig. 19

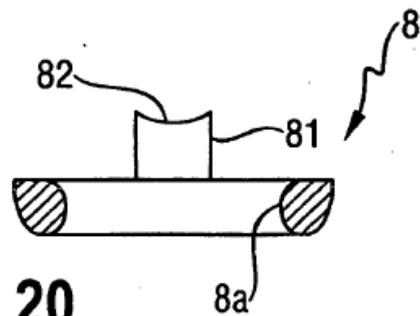


Fig. 20

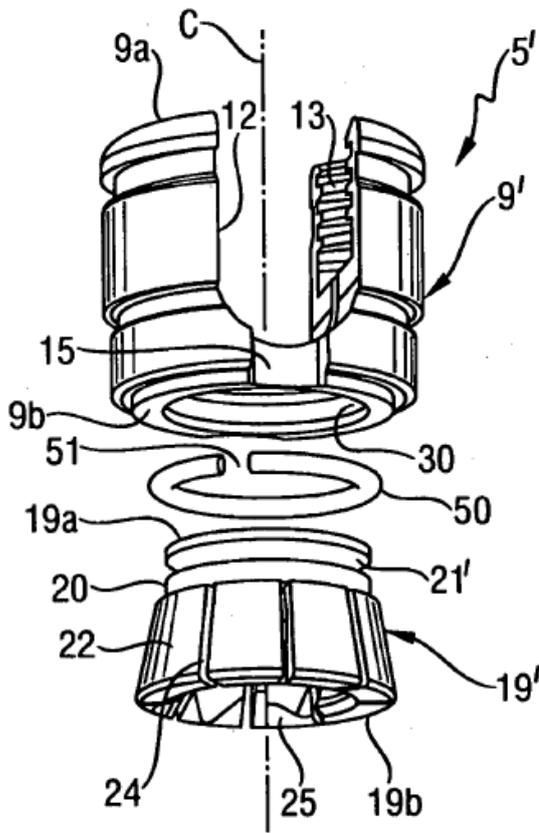


Fig. 21

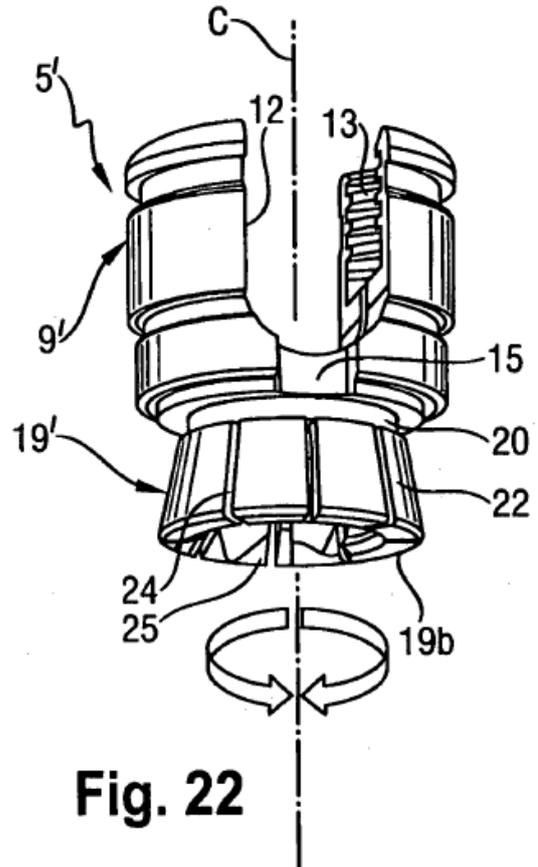


Fig. 22

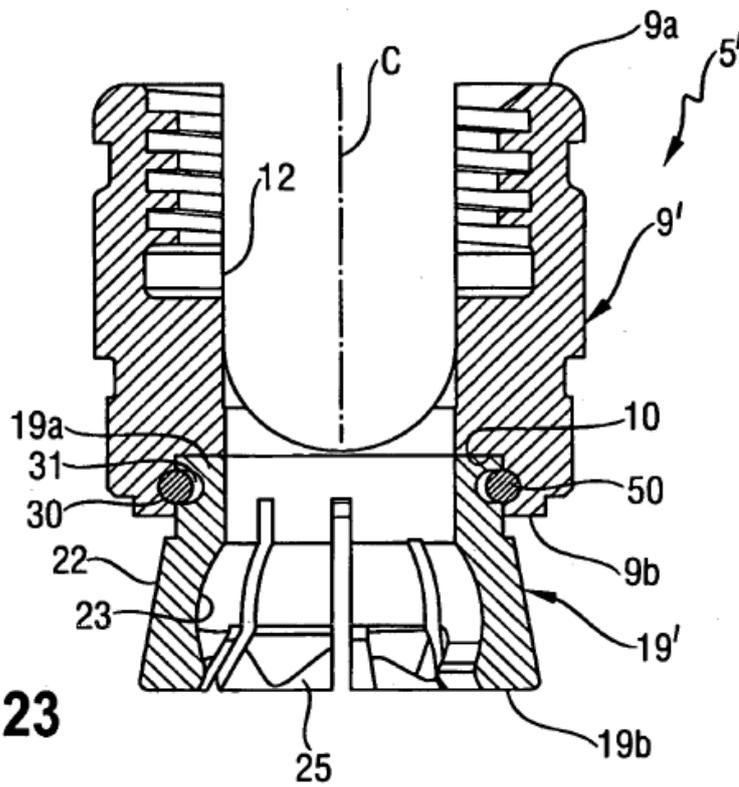


Fig. 23

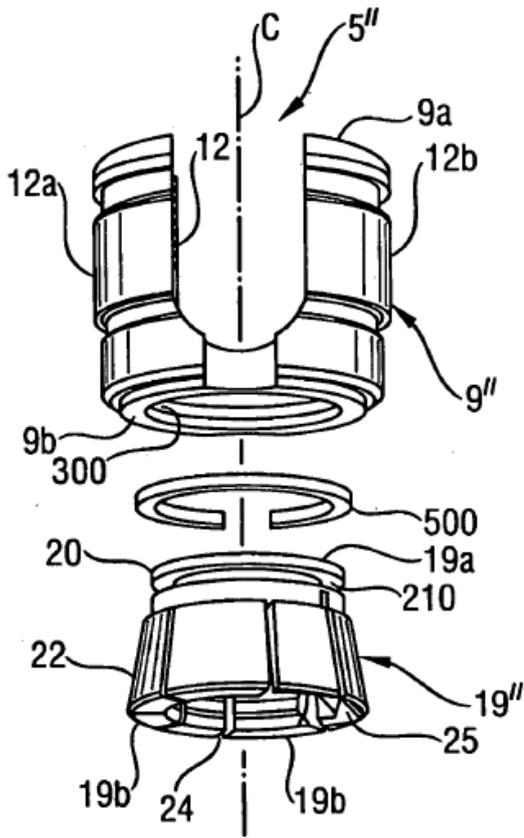


Fig. 24

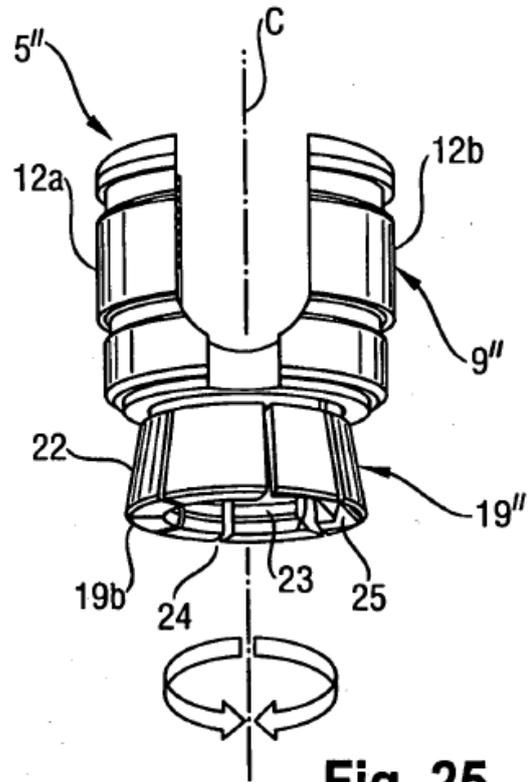


Fig. 25

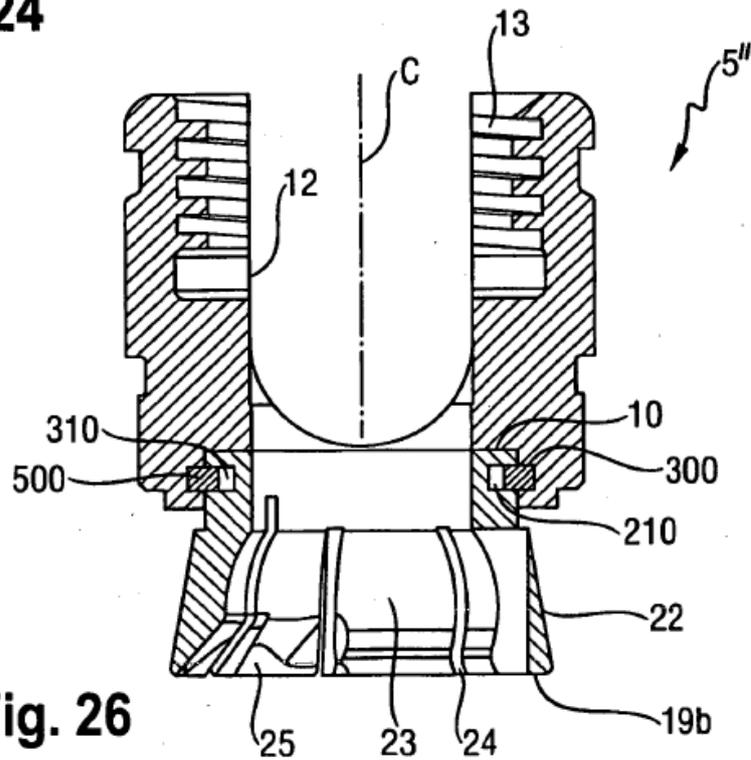


Fig. 26