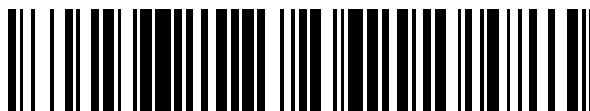


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 526**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08011203 .0**

96 Fecha de presentación: **19.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2135574**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

54 Título: **CONJUNTO DE ANCLAJE ÓSEO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2012**

73 Titular/es:  
**BIEDERMANN MOTECH GMBH  
BERTHA-VON-SUTTNER-STRASSE 23  
78054 VS-SCHWENNINGEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Matthis, Wilfried;  
Biedermann, Lutz y  
Pohl, Gerhard**

74 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

**ES 2 375 526 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Conjunto de anclaje óseo.

5 La invención se refiere a un conjunto de anclaje óseo para la estabilización dinámica que comprende un elemento de anclaje óseo con un vástago para su anclaje a un hueso o una vértebra y una parte receptora para recibir una varilla y una varilla que al menos en parte es flexible, estando hecha la sección flexible de un material polimérico. La varilla conecta al menos dos elementos de anclaje óseo. El elemento de anclaje óseo comprende un dispositivo de fijación en dos piezas para permitir la sujeción de la varilla en dos pasos mediante pernos de punta redondeada.

10 Un conjunto de anclaje óseo con una varilla flexible de un material elastomérico se conoce, por ejemplo, de la EP 1 759 646 A1. La varilla se mantiene en la parte receptora mediante una tapa de cierre y una pieza de relleno que ejerce presión sobre la varilla cuando la tapa de cierre se atornilla en la parte receptora. La superficie de la pieza de relleno y el fondo de la parte receptora comprenden, por ejemplo, pernos cónicos que ejercen presión sobre la varilla y crean una conexión de adaptación de forma indirecta, que ayuda a la unión por fricción, para mantener la varilla en su sitio de forma segura. La conexión de adaptación de forma indirecta se consigue mediante una deformación local elástica o plástica del material de la varilla. El elemento de anclaje óseo es del tipo de un tornillo monoaxial donde la parte receptora y el vástago no están conectados de forma pivotante.

15 Un conjunto de anclaje óseo con una varilla flexible también se conoce de la EP 1 795 134 A1, que describe un elemento de anclaje óseo poliaxial. La parte receptora y el vástago están conectados de forma pivotante y se proporciona un elemento de presión para bloquear la posición angular del vástago con respecto a la parte receptora. La superficie de la pieza de relleno y aquella del elemento de presión que entra en contacto con la varilla presenta salientes en forma de nervios que ejercen presión sobre la varilla flexible y proporcionan una ayuda de ajuste de forma a la fijación de la varilla en la parte receptora.

20 De la EP 1 900 334 A1 se conoce un conjunto de anclaje óseo del tipo antes mencionado, que comprende un elemento de cierre de una sola pieza en vez de un elemento de cierre con una pieza de relleno. El elemento de cierre de una sola pieza es un tornillo interior a ser atornillado entre las patas de la parte receptora, la cual tiene un saliente anular en su lado inferior para ejercer presión sobre la varilla flexible. Los conjuntos de anclaje óseo antes mencionados que utilizan la varilla flexible comprenden una estructura de acoplamiento para fijar la varilla, que tiene bordes afilados y/o dientes o nervios dispuestos exactamente en sus lados opuestos para proporcionar un bloqueo seguro.

25 Con tales estructuras de acoplamiento se corre el riesgo de que se debilite la varilla cuando el diámetro de ésta es pequeño. Por tanto, los conjuntos conocidos se utilizan principalmente con varillas de un diámetro relativamente grande, por ejemplo de un diámetro de aproximadamente 9 mm o mayor. Sin embargo, es necesario utilizar conjuntos de anclaje óseo del tipo que utiliza una varilla flexible, que son de pequeño tamaño, en particular cuando el implante se colocará en un lugar expuesto y no cubierto suficientemente por músculos, ligamentos u otros tejidos blandos.

30 La FR 2 624 720 describe un dispositivo de osteosíntesis que comprende un elemento de anclaje óseo con un vástago y una parte receptora y una varilla de fijación no flexible, sino rígida, en general de un metal biocompatible. La varilla de fijación se mantiene en la parte receptora mediante una tapa de cierre que comprende un perno central, con una punta atravesando la superficie de la varilla rígida. El perno con la punta sirven para fijar provisionalmente la varilla hasta que se aprieta la tapa de cierre.

35 La US 2005/0277920 A1 (el preámbulo de la reivindicación 1 se basa en este documento) describe un dispositivo para tratar deformaciones de la columna vertebral que incluye un elemento de anclaje vertebral adaptado para asentar al menos un elemento de fijación vertebral y un mecanismo de cierre adaptado para coincidir con el elemento de anclaje vertebral para bloquear el elemento de fijación vertebral. El elemento de fijación vertebral puede ser, por ejemplo, un elemento de fijación flexible, preferentemente formado de un material bioabsorbible. En una realización, el mecanismo de cierre tiene un primer mecanismo de acoplamiento que puede atornillarse en un segundo mecanismo de acoplamiento cuya rosca coincide con la rosca formada en la superficie interna de la cabeza en forma de U del elemento de anclaje. El primer mecanismo de acoplamiento tiene una parte distal que se extiende hasta el elemento de fijación vertebral.

40 El objeto de la invención es proporcionar un conjunto de anclaje óseo para la estabilización dinámica utilizando una varilla flexible cuyo tamaño es inferior a la de los conjuntos de anclaje óseo conocidos, proporcionando al mismo tiempo el mismo grado de fijación segura de la varilla que los conjuntos de anclaje óseo conocidos.

45 El objeto se alcanza con un conjunto de anclaje óseo según la reivindicación 1, otros desarrollos se describen en las reivindicaciones dependientes.

50 El conjunto de anclaje óseo tiene la ventaja de que puede ser utilizado, por ejemplo, con varillas elastoméricas flexibles de un diámetro inferior a 9 mm. Cuando se utiliza una varilla de pequeño diámetro, también se puede reducir el elemento de anclaje óseo, en concreto la parte receptora. Por tanto, se proporciona un implante de perfil bajo que tiene la ventaja de que la irritación del material corporal a su alrededor es pequeña.

Los pernos que contribuyen a asegurar la varilla tienen en su parte más alta una punta redondeada. Por tanto, no se viola la integridad de la superficie de la varilla, ya que los pernos no arañan la estructura. La sujeción en dos pasos de la varilla es segura y efectiva.

5 Se proporcionan topes mecánicos que impiden que los pernos de sujeción atraviesen la superficie de la varilla debido a la limitación de la presión.

Otras características y ventajas quedan se pondrán de manifiesto con la descripción de las realizaciones y en base a las figuras adjuntas.

En las figuras:

- Fig. 1: muestra una perspectiva despiezada del conjunto de anclaje óseo según una primera realización.
- 10 Fig. 2: vista en perspectiva del conjunto de anclaje óseo según la Fig. 1 en un estado montado antes de la sujeción final de la varilla.
- Fig. 3: vista en sección del conjunto de anclaje óseo según la primera realización, tomándose la sección perpendicularmente al eje de la varilla, donde el dispositivo de fijación aún no se ha insertado.
- 15 Fig. 4: vista en sección del conjunto de anclaje óseo según la Fig. 3, tomándose la sección en un plano que contiene el eje de la varilla.
- Fig. 5: vista en sección del conjunto de anclaje óseo según la Fig. 3 donde el dispositivo de fijación está insertado, aunque aún no se ha apretado.
- Fig. 6: vista en sección del dispositivo de anclaje de la Fig. 3, tomándose la sección perpendicular al eje de la varilla, donde el tornillo de fijación exterior del dispositivo de fijación está apretado y el tornillo de fijación interior del dispositivo de fijación aún no se ha apretado.
- 20 Fig. 7: vista en sección del conjunto de anclaje óseo de la Fig. 6.
- Fig. 8: vista en sección, tomándose la sección perpendicular al eje de la varilla, del conjunto anclaje óseo en un estado totalmente apretado del dispositivo de fijación.
- Fig. 9: vista en sección del conjunto de anclaje óseo de la Fig. 8, tomándose la sección en un plano que contiene al eje de la varilla.
- 25 Fig. 10: vista en sección ampliada del dispositivo de fijación con el tornillo de fijación interior sin apretar.
- Fig. 11: vista en sección del dispositivo de fijación con el tornillo de fijación interior apretado.
- Fig. 12: vista en sección de la varilla según la primera realización, tomándose la sección perpendicular al eje de la varilla, muestra de forma esquemática el acoplamiento del perno del tornillo de fijación interior.
- 30 Fig. 13: vista en sección de la varilla, tomándose la sección perpendicular al eje de la varilla, en un caso donde dos dientes de tipo nervio se acoplan en los lados opuestos.
- Fig. 14: muestra una segunda realización del conjunto anclaje óseo en una vista en perspectiva despiezada.
- Fig. 15: vista en sección del conjunto de anclaje óseo según la segunda realización, tomándose la sección perpendicular al eje de la varilla.
- 35 Fig. 16 y 17: vista lateral vista a lo largo del eje de la varilla y vista en sección a lo largo del eje de la varilla del conjunto de anclaje óseo según la segunda realización antes de apretar el dispositivo de fijación interno.
- Fig. 18 y 19: conjunto de anclaje óseo según las Fig. 16 y 17 respectivamente, cuando el dispositivo de fijación interno está apretado.
- 40 Como se muestra en las Fig. 1 y 2, el conjunto de anclaje óseo según una primera realización comprende un elemento de anclaje óseo 1 en forma de tornillo óseo monoaxial con un vástago 2 con rosca ósea y una punta en un extremo y una parte receptora 3 en el extremo opuesto. La parte receptora 3 tiene una forma sustancialmente cilíndrica y comprende una cavidad sustancialmente en forma de U 4 que forma dos patas libres 5, 6 definiendo un canal para la inserción de la varilla. Se proporciona una rosca interna 7 en las patas. El fondo de la cavidad en forma de U forma un asiento 8 para recibir la varilla 9. La varilla 9 se utiliza para conectar varios elementos de anclaje óseo. Para asegurar la varilla 9 a la cavidad 4, se proporciona un dispositivo de fijación en dos piezas 10 que comprende un tornillo de fijación exterior 11 y un tornillo de fijación interior 12. El dispositivo de fijación se puede atornillar entre las patas 5, 6. En el extremo inferior de la rosca interna 7, la parte receptora 3 comprende un reborde 7a que forma un tope para el atornillado del elemento de bloqueo exterior 11.
- 45

5 En la superficie del asiento 8, más concretamente en el fondo de la cavidad en forma de U 4, se proporcionan dos pernos 13a, 13b, preferentemente situados a ambos extremos del canal. Las partes más altas de los pernos se encuentran situadas en una línea paralela al eje longitudinal L del canal. Los pernos 13a, 13b son sustancialmente cilíndricos y su extremo libre está redondeado, preferentemente de forma semiesférica. Más concretamente, los pernos son pernos longitudinales en forma de varilla con un extremo libre redondeado.

10 El tornillo de fijación exterior 11 del dispositivo de fijación 10 comprende un taladro coaxial roscado 11a en el que se puede atornillar el tornillo de fijación interior 12. Como se observa en las Fig. 11 y 12, el tornillo de fijación exterior 11 tiene una rosca externa 11b, preferentemente como rosca plana, que coopera con una rosca plana 7 en el lado interno de las patas 5, 6 de la parte receptora para evitar que se desplieguen las patas cuando se atornilla el tornillo de fijación exterior. El tornillo de fijación exterior 11 comprende además una cavidad anular coaxial 11c con una estructura de acoplamiento para acoplar una herramienta de atornillar (no se muestra). El tornillo de fijación interior 12 comprende en un extremo un saliente anular 12a cuyo diámetro es ligeramente mayor que el diámetro interior de la cavidad coaxial 11c. Como se muestra en la Fig. 11, cuando se atornilla el tornillo de fijación interior 12, el saliente anular 12a se apoya sobre el borde interior de la cavidad coaxial 11c, evitando que siga avanzando la rosca interior. Así, se proporciona un tope para la introducción del tornillo de fijación interior 12 en el tornillo de fijación exterior 11. Por supuesto, el tope para atornillar el tornillo de fijación interior se puede materializar de otra manera. La longitud de la parte roscada del tornillo de fijación interior se corresponde con la longitud del taladro roscado del tornillo de fijación exterior 11. El tornillo de fijación interior tiene además una cavidad circular coaxial 12b con una estructura de acoplamiento para atornillar el tornillo de fijación interior 12. En su lado opuesto al saliente anular 12a, el tornillo de fijación interior 12 comprende un perno coaxial 15 para presionar la varilla 9. Como se muestra en la Fig. 11, cuando el tornillo de fijación interior se atornilla en el tornillo de fijación exterior, el perno coaxial 15 sobresale del lado inferior, sustancialmente al mismo nivel del dispositivo de fijación. Preferentemente, el perno 15 es cilíndrico con un extremo libre semiesférico; más específicamente, el perno 15 es un perno longitudinal en forma de varilla con un extremo libre redondeado y su tamaño se corresponde sustancialmente con las dimensiones de los pernos 13a y 13b de la parte receptora. Los salientes en forma de perno (13a, 13b) en el canal están dispuestos axialmente y desviados del eje del cilindro del saliente en forma de perno 15 del segundo tornillo de fijación.

El elemento de anclaje óseo 1 y el dispositivo de fijación 10 se hacen de material biocompatible, tal como, por ejemplo, titanio o acero inoxidable o de otro material biocompatible, por ejemplo PEEK.

30 La varilla 9 se hace, al menos en parte, de un material biocompatible flexible, preferentemente de un material plástico y, en particular, de un material elastomérico. Dicho material puede estar basado, por ejemplo, en poliuretano-policarbonato o uretano-policarbonato (PCU). Sin embargo, también se pueden aplicar otros materiales, por ejemplo bloques de estireno-isobutileno-estireno (SIBS) y otros elastómeros. La varilla no tiene por qué hacerse completamente de un único material, sino que puede comprender diversos materiales y estructuras internas y/o secciones de diferente flexibilidad/rigidez. La sección flexible es aquella que se asegurará en la parte receptora. El diámetro de la varilla 9 puede ser cualquiera de los diámetros habituales de las varillas de estabilización de la columna vertebral, en concreto diámetros de entre 4,5 mm y 9 mm.

40 En uso, primero al menos dos elementos de anclaje óseo 1 se atornillan en vértebras adyacentes, por ejemplo en los pedículos. Al menos uno de los elementos de anclaje óseo se ha formado según la primera realización. A continuación, la varilla 9 se inserta en la parte receptora 3 y se fija. El procedimiento de fijación se explicará ahora en referencia a las Fig. 3 a 9. Como se muestra en las Fig. 3 y 4, el tornillo de fijación interior 12 se atornilla al tornillo de fijación exterior sólo hasta el punto en que sólo una pequeña parte del perno 15 sobresale del lado inferior del tornillo de fijación exterior 11. La varilla 9 se inserta en el canal hasta que se apoya en los pernos 13a, 13b que sobresalen del asiento 8.

Entonces, como se muestra en la Fig. 5, el dispositivo de fijación 10 se inserta entre las patas de manera que el perno 15 se dirige contra la varilla 9.

45 Como se muestra en las Fig. 6 y 7, cuando el tornillo de fijación exterior 11 se atornilla completamente entre las patas 5, 6 hasta que se apoya en el reborde 7a de la parte receptora, los pernos 13a, 13b se presionan en la superficie de la varilla hasta que estén completamente insertados en la superficie de la varilla debido al flujo local del material de la varilla que produce una deformación local elástica y/o plástica de la varilla.

50 A continuación, como se muestra en las Fig. 8 y 9, se aprieta el tornillo de fijación interior 12. Durante el apriete del tornillo de fijación interior 12 hasta que el saliente 12a se apoya en el tornillo de fijación exterior 11, el perno 15 ejerce presión sobre el lado opuesto de la superficie de la varilla y se introduce en la superficie de la varilla. Gracias a los topes mecánicos en forma de reborde 7a de la parte receptora y a la forma de cooperación del saliente anular 12a del tornillo de fijación interior con el borde de la cavidad coaxial 11c del tornillo de fijación exterior, la presión ejercida por los pernos 13a, 13b, 15 sobre la superficie de la varilla está bien definida y no se puede sobrepasar. El tamaño de los pernos, en particular su altura, su diámetro y el radio de la parte extrema libre, se diseña de manera que, con una presión dada limitada por los topes, los pernos no violan la estructura integral de la varilla.

Como puede observarse en particular en la Fig. 9, la disposición de la fijación del perno vista en dirección perpendicular al eje longitudinal de la varilla es una fijación en tres puntos particularmente segura. Esto significa que no hay sujeción en los puntos que están exactamente en lados opuestos de la varilla, lo que puede provocar el peligro de violar la estructura integral de la varilla en el lugar de fijación.

5 Como se muestra en las Fig. 6 a 9, la fijación de la varilla tiene lugar en dos pasos. En el primer paso, la varilla se fija desde abajo mediante los pernos 13a, 13b. En el segundo paso, la varilla se fija desde arriba mediante el perno 15. Esto da como resultado una fijación segura y eficaz.

10 Como se muestra esquemáticamente en la Fig. 12, la superficie de la varilla en una condición no sujeta y en una sección perpendicular al eje de la varilla (línea discontinua 18) apenas cambia cuando el perno 15 y los pernos 13a, 13b se introducen en la varilla. A diferencia de esto, tal como se muestra en la Fig. 13, la sujeción de la varilla desde los lados opuestos mediante los nervios 19 daría lugar a una reducción considerable de la superficie interior de la parte receptora (reducción de la línea discontinua a la línea continua). Con la sujeción según la invención, como se muestra en la Fig. 12, la reducción de la superficie es mucho menor que con los nervios. Debido a que los pernos 13a, 13b del canal están axialmente desviados del perno 15 en el segundo elemento de bloqueo, se puede maximizar la sección transversal de la varilla en el lugar de fijación.

Una segunda realización del conjunto de anclaje óseo se describe ahora con referencia a las Fig. 14 a 19. Partes idénticas a las de la realización descrita anteriormente se indican con los mismos números de referencia y no se repite su descripción.

20 El conjunto de anclaje óseo comprende un elemento de anclaje óseo 20, cuya varilla 9 es idéntica a la varilla que se ha descrito anteriormente, y un dispositivo de fijación 100. El elemento de anclaje óseo comprende un anclaje óseo 21 con un vástago 22 para su anclaje al hueso y una cabeza esférica 23 con una cavidad 24 en el extremo libre para atornillar el anclaje en el hueso. La parte receptora 25 es sustancialmente cilíndrica y comprende un primer extremo 26 y un segundo extremo 27 y un taladro coaxial 28 que se extiende desde el primer extremo 26 al segundo extremo 27 y que se estrecha en una zona cercana al segundo extremo de manera que, como se muestra en la Fig. 15, la cabeza 23 del anclaje se mantiene de manera pivotante en la parte receptora, en el segundo extremo 27. Además, la parte receptora 25 comprende una cavidad en forma de U 29 que se extiende desde el primer extremo 26 en la dirección del segundo extremo 27. Mediante la cavidad en forma de U 29 se forman dos patas libres 30, 31 que comprenden una rosca interior 32.

30 Se proporciona un elemento de presión 33 sustancialmente cilíndrico y dimensionado de manera que se puede mover dentro del taladro 28 de la parte receptora 25. El elemento de presión 33 tiene un taladro coaxial 34 que se extiende a través del elemento de presión y permite guiar una herramienta de atornillar a su través para atornillar el anclaje 21. Además, comprende una cavidad esférica 35 adaptada para recibir la cabeza esférica 23 del anclaje 21. Además, el elemento de presión 33 comprende una cavidad 36 sustancialmente en forma de U que se extiende desde su extremo libre en la dirección de la cavidad esférica 35. Mediante la cavidad en forma de U 36, se forman dos patas libres 37, 38 que forman las paredes laterales de un canal para la recepción de la varilla. En el fondo 39 del canal, se proporcionan dos pernos 40a, 40b dispuestos de manera similar a los pernos 13a, 13b de la primera realización y que se encuentran situados, en esta realización, a ambos lados del taladro 34. En la realización mostrada, los pernos tienen forma sustancialmente cuadrangular y sus partes superiores son semicilíndricas. Sin embargo, pueden tener cualquier forma siempre y cuando la parte superior sea redondea, como se describe en la primera realización. Las partes superiores de los pernos 40a, 40b están situadas en una línea paralela al eje longitudinal R de la varilla.

Como se observa en particular en la Fig. 15, el elemento de presión 33 se dimensiona de forma que las patas 37, 38 se extienden ligeramente por encima de la superficie de la varilla cuando ésta se inserta en el canal y los pernos 40a, 40b se introducen en la superficie de la varilla 9.

45 A diferencia de la primera realización, la rosca interior 32 de la parte receptora no tiene un reborde en su extremo, proporcionándose el tope para el dispositivo de fijación mediante el borde superior 41 de las patas 37, 38 del elemento de presión 33.

50 El dispositivo de fijación 100 comprende, como en la primera realización, un tornillo de fijación exterior 101 y un tornillo de fijación interior 102. El tornillo de fijación exterior 101 se diferencia del tornillo de fijación exterior 11 de la primera realización únicamente en que comprende, en lugar de la cavidad 11c para atornillar, una estructura de acoplamiento saliente 101c para acoplar una herramienta de atornillar. Sin embargo, también se puede formar idéntico al tornillo de fijación exterior 11 de la primera realización. El tornillo de fijación exterior 101 comprende también un taladro coaxial roscado 101a en el que se puede atornillar el tornillo de fijación interior 102. El tornillo de fijación interior 102 es similar al tornillo de fijación interior 12 de la primera realización. Comprende un saliente anular 102 en uno de sus extremos y una cavidad 102b para atornillar.

5 El tornillo de fijación interior 102 comprende en su otro extremo un perno 105 que tiene la forma del perno 15 según la primera realización. Cuando el tornillo de fijación interior 102 se atornilla en el tornillo de fijación exterior 101, el saliente anular 102a se apoya en una parte de la estructura de acoplamiento 101c, formándose un tope que impide que se siga atornillando el tornillo de fijación interior 102. En este estado, sólo el perno 105 sobresale del lado inferior del dispositivo de fijación.

10 En la práctica, primero al menos dos elementos de anclaje óseo se atornillan en partes óseas o vértebras adyacentes. En esta condición, el elemento de presión 33 no fija la posición angular del anclaje con respecto a la parte receptora y ésta puede alinearse para recibir la varilla 9. A continuación, la fijación se describe con respecto a las Fig. 16 a 19. Al igual que en la primera realización, el dispositivo de fijación 100 está montado de manera que el tornillo de fijación interior 102 no está completamente atornillado en el tornillo de fijación exterior 101. La varilla se inserta en el canal del elemento de presión de manera que se apoya en los pernos 40a, 40b. Entonces, el dispositivo de fijación 100 se aprieta atornillando el primer tornillo de fijación 101 hasta que ejerce presión sobre el borde superior 41 del elemento de presión. Debido a que las patas 37, 38 sobresalen ligeramente por encima de la superficie de la varilla, todo el elemento de presión con la varilla, se presiona hacia abajo para fijar la cabeza 23 en la parte receptora 25 para que ya no pueda pivotar. Durante este proceso, cuando la varilla se aprieta en el elemento de presión, los pernos 40a, 40b presionan la superficie inferior de la varilla, introduciéndola así en la superficie inferior y fijando la varilla en el canal en forma de U del elemento de presión. A partir de entonces, como se muestra en las Fig. 18 y 19, el tornillo de fijación interior 102 se aprieta hasta que el saliente anular 102 se apoya en la estructura de acoplamiento 101c. Al igual que en la primera realización, la dimensión es tal que, en esta condición, el perno 105 se presiona sobre y se introduce en la superficie de la varilla sin ningún exceso de fuerza. Por tanto, la fijación es tal como en la primera realización, una fijación en dos pasos segura y efectiva. En el primer paso, también se bloquea la cabeza 23 dentro de la parte receptora.

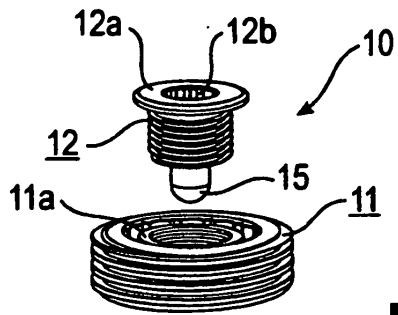
25 Se pueden hacer varias modificaciones. Por ejemplo, puede variar el número de pernos en el fondo del canal de cualquiera de la parte receptora o el elemento de presión. En algunos casos, más de dos pernos pueden suponer una ventaja. La forma de los pernos también puede variar. Sin embargo, la altura del perno y el radio de la parte superior redondeada deben diseñarse de forma que no se fuerce la estructura integral del perno y se proporcione al mismo tiempo una fijación segura.

30 También se pueden hacer modificaciones del dispositivo de fijación. Por ejemplo, el dispositivo de fijación de dos partes puede consistir en una tuerca exterior y un tornillo interior, teniendo el tornillo interior el perno. El acoplamiento entre la parte receptora y el dispositivo de fijación puede no ser un acoplamiento roscado, son posibles otras formas de acoplamiento tales como acoplamiento en bayoneta.

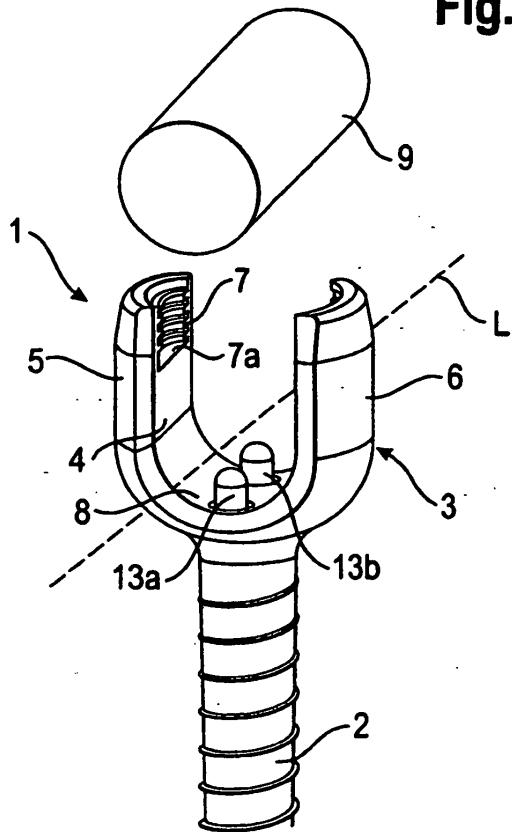
Todos los demás tipos de dispositivos de anclaje óseo poliaxiales conocidos son posibles siempre que se puedan modificar para que tengan los pernos descritos anteriormente. Por ejemplo, puede utilizarse también un tornillo poliaxial, donde el anclaje óseo 21 se inserta desde abajo, el denominado cargador inferior.

**REIVINDICACIONES**

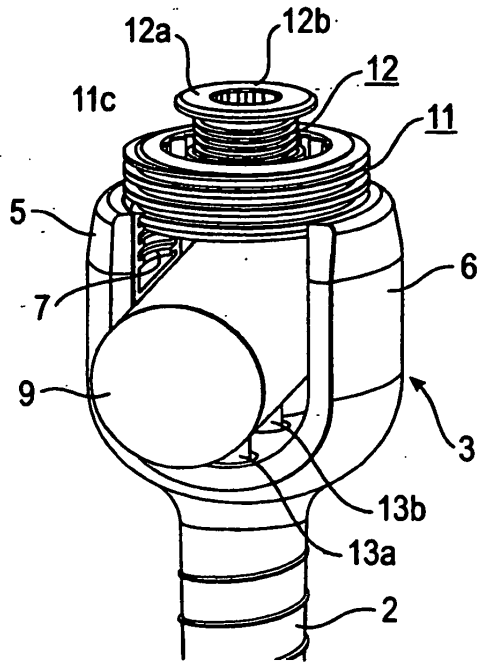
1. Conjunto de anclaje óseo, que comprende:  
un elemento de anclaje óseo (1, 20) con un vástago (2, 22) para su anclaje a un hueso o una vértebra  
y una parte receptora (3, 25) para recibir una varilla (9);  
5 una varilla (9) que tiene una sección flexible de un material polimérico;  
comprendiendo la parte receptora (3, 25) un canal (4, 36) de sección transversal esencialmente en U con dos patas libres (5, 6, 37, 38);  
un primer elemento de bloqueo (11, 101) que coopera con las patas para asegurar la varilla en el canal (4, 36),  
un segundo elemento de bloqueo (12, 102) que coopera con el primer elemento de bloqueo (11, 101) y actúa  
10 sobre el vástago (9) con independencia del primer elemento de bloqueo (11, 101); y un primer saliente en forma de perno (15, 105) previsto en el segundo elemento de bloqueo (12, 102)  
caracterizado porque  
dicho material polimérico es un material elastómero y dicho primer saliente en forma de perno entra en contacto  
con la sección flexible de la varilla (9) cuando se aprieta el segundo elemento de bloqueo (12, 102), donde el  
15 primer saliente en forma de perno (15, 105) es un perno en forma de varilla longitudinal y la superficie del perno (15, 105) en contacto con la varilla (9) es redondeada, de manera que, en estado apretado, la estructura integral de la varilla (9) no se viola.
2. Conjunto de anclaje óseo según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos un segundo saliente en forma de perno (13a, 13b, 40a, 40b) se proporciona en el canal (4, 36) que entra en contacto con la varilla (9) cuando se aprieta el primer elemento de bloqueo (11, 101).
3. Conjunto de anclaje óseo según la reivindicación 2, caracterizado porque una pluralidad de dichos segundos salientes en forma de perno (13a, 13b, 40a, 40b, 15, 105) están dispuestos en el fondo del canal (4, 36).
4. Conjunto de anclaje óseo según la reivindicación 3, caracterizado porque los segundos salientes en forma de perno (13a, 13b, 40a, 40b) están dispuestos a lo largo del eje longitudinal del canal (4, 36).
- 25 5. Conjunto de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el primer elemento de bloqueo (11, 101) es un tornillo de fijación exterior que coopera con una rosca interna (7, 32) prevista en las patas (5, 6) de la parte receptora (3, 25).
6. Conjunto de anclaje óseo según la reivindicación 5, caracterizado porque el primer elemento de bloqueo (11, 101) comprende un taladro coaxial roscado (11a, 101a) y el segundo elemento de bloqueo (12, 102) es un tornillo interno para atornillarlo en dicho taladro (11a, 101a).
- 30 7. Conjunto de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el vástago (2, 22) y la parte receptora (3, 25) están conectados de manera pivotante y porque se proporciona un elemento de presión (33) que ejerce presión sobre la parte extrema (23) del vástago para bloquear la posición angular del vástago con respecto a la parte receptora (3, 25).
- 35 8. Conjunto de anclaje óseo la reivindicación 7, caracterizado porque el elemento de presión (33) comprende un canal (36) para recibir la varilla (9), que está alineada con el canal (4) de la parte receptora (25).
9. Conjunto de anclaje óseo la reivindicación 8, caracterizado porque se proporciona al menos un segundo saliente en forma de perno (40a, 40b) en el elemento de presión (33).
- 40 10. Conjunto de anclaje óseo la reivindicación 9, caracterizado porque los segundos salientes en forma de perno (40a, 40b) se proporcionan en los dos extremos exteriores del canal (36) de la parte receptora (25).
11. Conjunto de anclaje óseo una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque se proporciona un tope (12a, 102a) que limita la inserción del segundo elemento de bloqueo (12, 102) en el primer elemento de bloqueo (11, 101).
- 45 12. Conjunto de anclaje óseo una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque se proporciona un tope (7a, 41) que limita la inserción del primer elemento de bloqueo (11, 101) en la parte receptora (3, 25).
13. Conjunto de anclaje óseo una de las reivindicaciones 2 a 12, caracterizado porque al menos un segundo saliente en forma de perno (13a, 13b, 40a, 40b) del canal (4, 36) de la parte receptora (25) se proporciona con una desviación axial con respecto al primer saliente en forma de perno (15) previsto en el segundo elemento de bloqueo (12, 102).



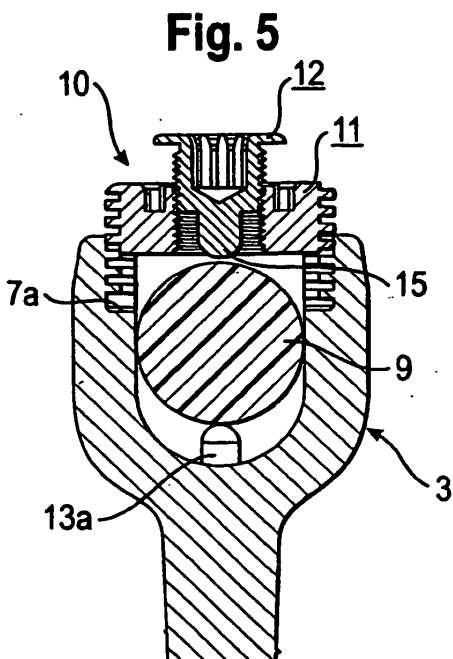
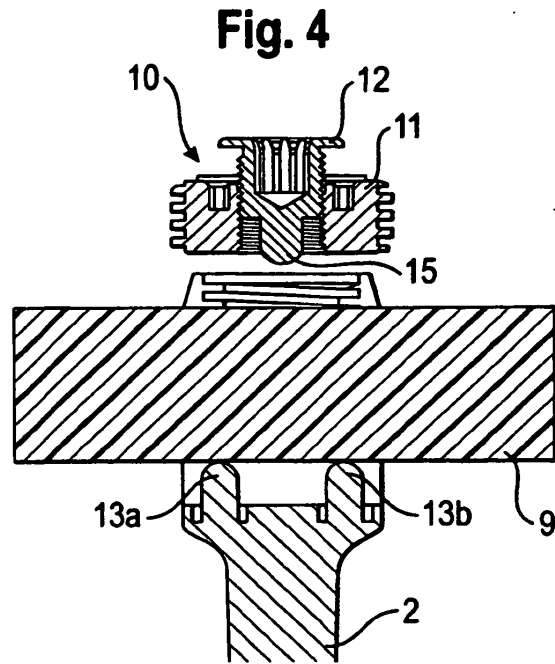
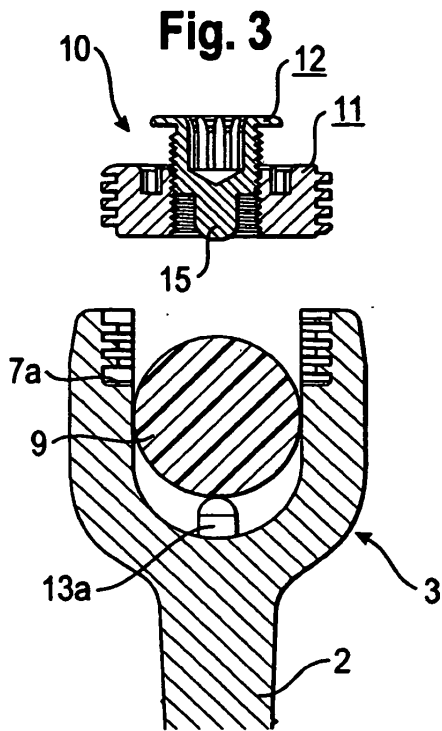
**Fig. 1**



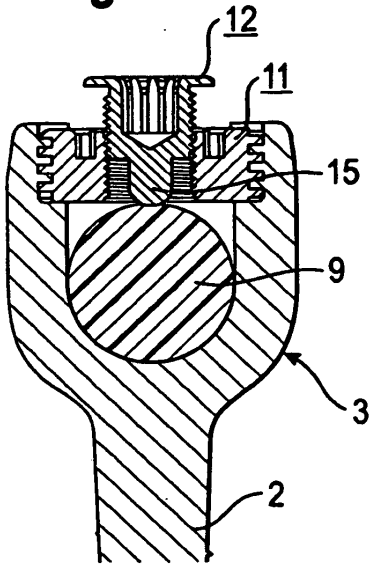
**Fig. 2**



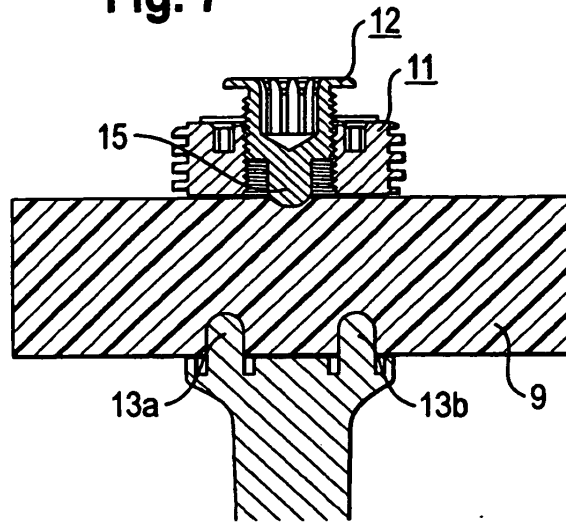




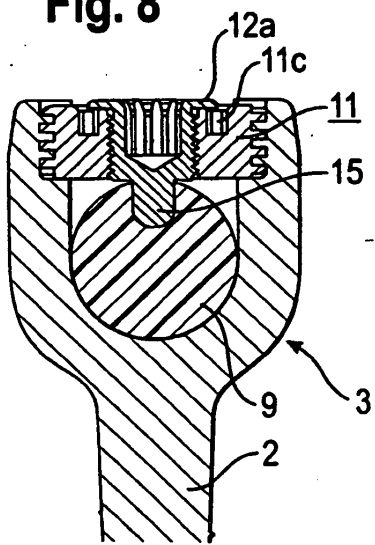
**Fig. 6**



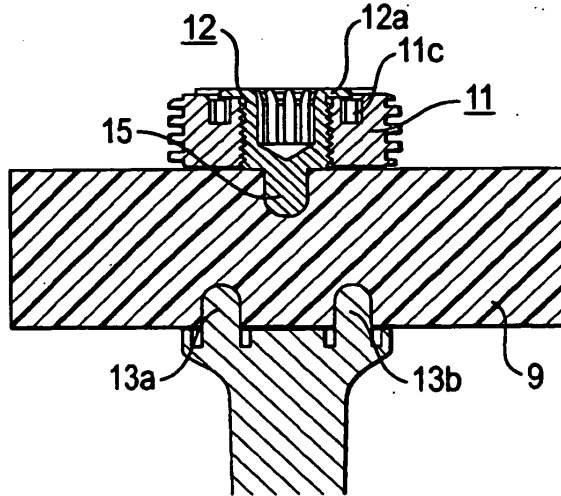
**Fig. 7**



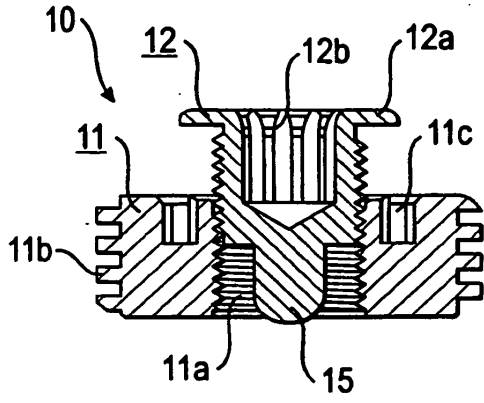
**Fig. 8**



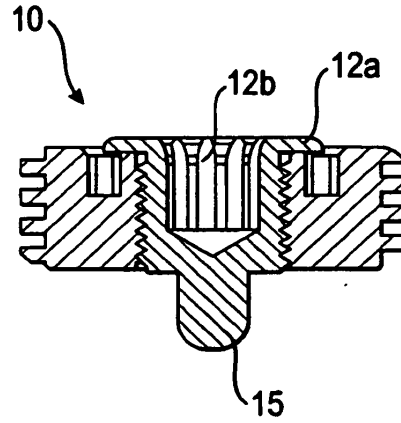
**Fig. 9**



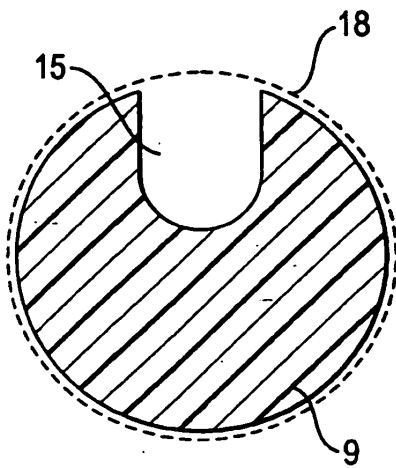
**Fig. 10**



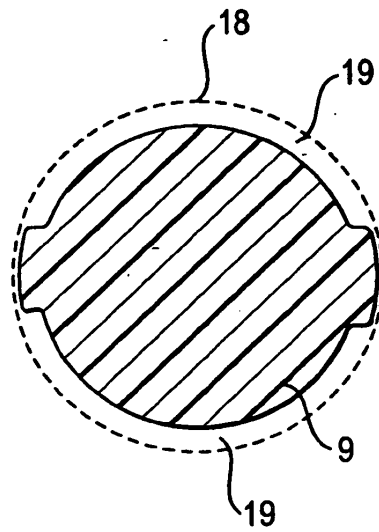
**Fig. 11**

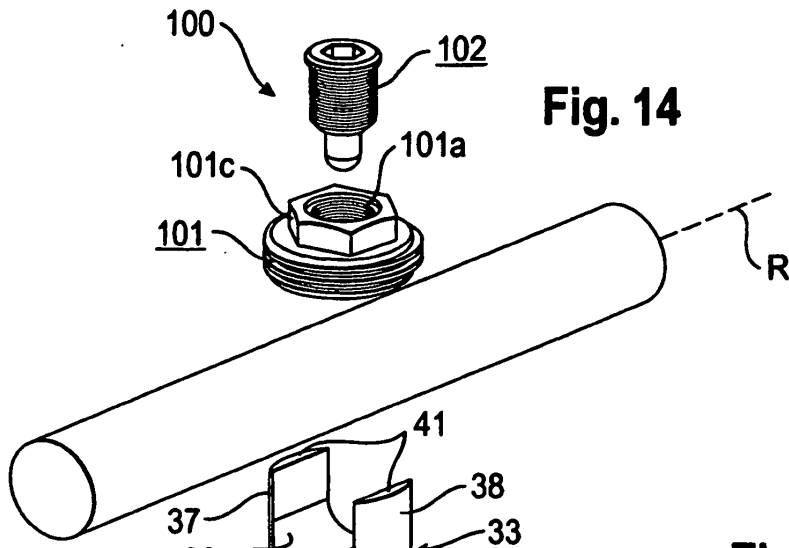


**Fig. 12**

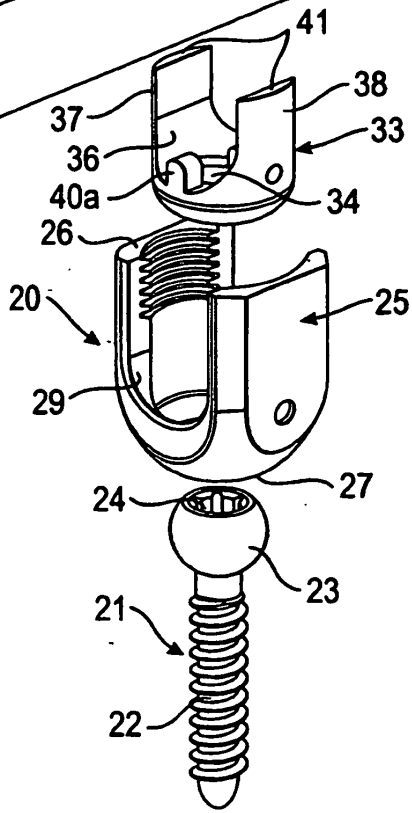


**Fig. 13**

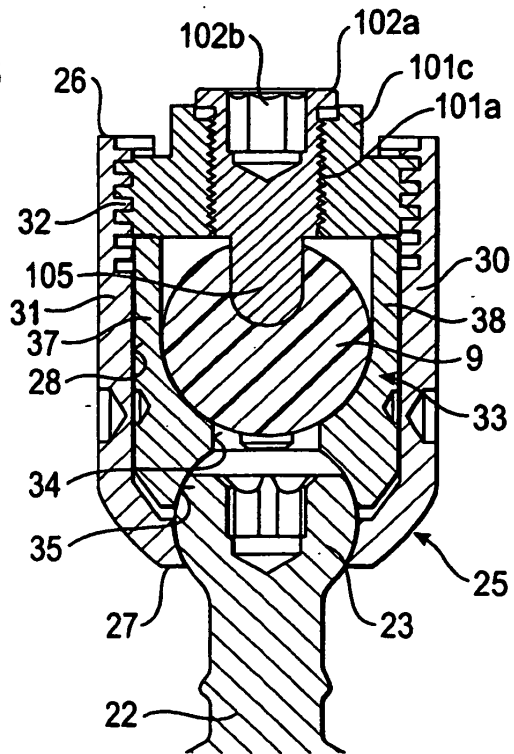




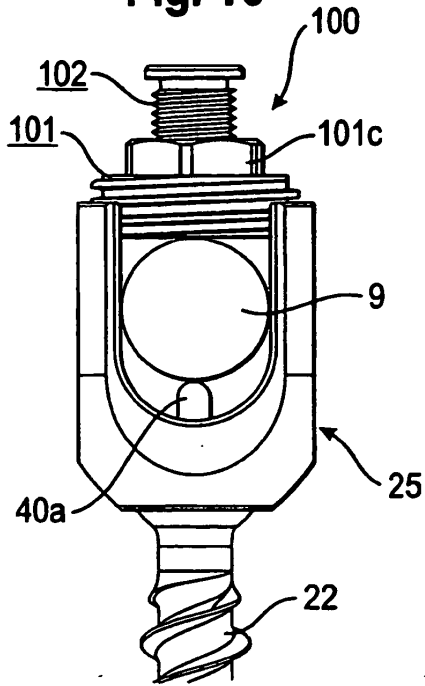
**Fig. 14**



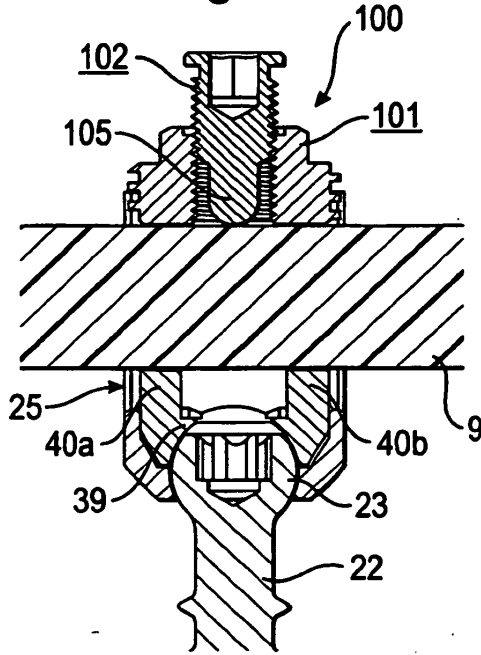
**Fig. 15**



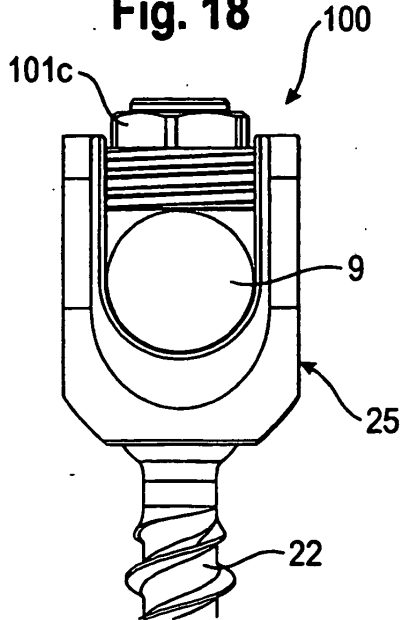
**Fig. 16**



**Fig. 17**



**Fig. 18**



**Fig. 19**

