

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 171**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08156089 .8**
96 Fecha de presentación: **13.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2119406**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.04.2012

73 Titular/es:
Spinelab AG
Jägerstrasse 2 Technopark Winterthur
8406 Winterthur, CH

72 Inventor/es:
Zehnder, Thomas

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 378 171 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

Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre

5 La presente invención se refiere a un tornillo pedicular con un mecanismo de cierre, en el cual se aloja y fija una varilla compuesta de un plástico elástico, para la estabilización de una columna vertebral, comprendiendo una pieza enroscable, una pieza de cabezal montada en la pieza enroscable, un hueco en forma de U dispuesto en la pieza de cabezal formado mediante dos ramas, en el cual puede colocarse la varilla a retener, un elemento de enclavamiento mediante el cual puede cerrarse el hueco en forma de U, un tornillo de sujeción y un inserto que puede colocarse encima de la varilla y que encierra la misma al menos en forma parcial, y la varilla es retenida en estado sujetado entre una primera área de sujeción y una segunda área de sujeción, y el inserto está dotado de superficies de tope mediante las cuales se limita hacia la varilla (4), durante el proceso de sujeción, el movimiento de sujeción transmitido por medio del tornillo de sujeción al inserto.

10 Los tornillos pediculares de este tipo con un mecanismo de cierre para el alojamiento y la fijación de una varilla compuesta de un plástico elástico se conocen de manera variada. En cada caso, los tornillos pediculares son enroscados en un cuerpo vertebral de una columna vertebral a estabilizar de un paciente, en los tornillos pediculares se coloca la varilla, el sector del tornillo pedicular para el alojamiento es cerrado por medio de un mecanismo de cierre y por medio del tornillo de sujeción colocado en el mecanismo de cierre se aprisiona la varilla en el tornillo pedicular respectivo, para lo cual, de manera ventajosa, se coloca un inserto entre el tornillo de sujeción y la varilla. Mediante el uso de una varilla compuesta de un plástico elástico se consigue que las diferentes vértebras de la columna vertebral así estabilizada no sean fijadas completamente, como sería, por ejemplo, en el caso del uso de una varilla de acero; es posible un movimiento ínfimo entre las distintas vértebras estabilizadas, con lo que se evita que las vértebras se unan una con la otra a causa de una osificación.

15 El alojamiento y la fijación de la varilla compuesta de un plástico elástico en el tornillo pedicular son decisivos para un apoyo estabilizante uniforme prolongado de una columna vertebral equipada apropiadamente. En los sistemas conocidos que usan una varilla de un plástico elástico, la varilla es fijada y retenida en el tornillo pedicular por medio de una gran fuerza de tensión. En este caso, la fuerza de tensión actuante sobre la varilla elástica es aplicada por medio del enroscado del tornillo de sujeción de una manera más o menos incontrolada. Es conocido que los plásticos elásticos bajo presión permanente tienden a la fluencia, por lo tanto en los presentes casos la fuerza de tensión aplicada inicialmente puede ser debilitada mediante la fluencia del plástico, peligrando la estabilidad del dispositivo de soporte de la columna vertebral.

20 Por el documento EP-A-1 795 134 se conoce un dispositivo en el cual está limitada la fuerza de tensión, por lo que se consigue un mejoramiento de la tendencia a la fluencia.

25 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en configurar de manera tal un tornillo pedicular con un mecanismo de cierre para el alojamiento y fijación de una varilla compuesta de un plástico elástico para la estabilización de una columna vertebral, que pueda ser aplicada sobre la varilla una fuerza de tensión predefinida y restringido el riesgo de la fluencia del plástico bajo presión permanente y en los sectores de borde al menos reducir las cargas de punta.

30 De acuerdo con la invención, el objetivo se consigue porque la primera área de sujeción y/o la segunda área de sujeción están equipadas, al menos parcialmente, de elevaciones y/o depresiones y la anchura de las elevaciones aplicadas en las áreas de sujeción aumentan en el sentido de la varilla hacia los sectores de borde y/o la anchura de las depresiones aplicadas en las áreas de sujeción disminuyen en el sentido de la varilla hacia los sectores de borde.

35 Con dicha configuración se consigue que la fuerza de tensión actuante sobre la varilla esté predeterminada, gracias a que el inserto deforma elásticamente la varilla sólo hasta que el inserto llegue a contactar las superficies de tope evitando, de este modo, una sujeción demasiado fuerte del tornillo de sujeción y permaneciendo constante la fuerza de tensión actuante sobre la varilla.

40 Mediante la mayor deformación en algunas zonas del sector de sujeción de la varilla puede conseguirse una mejor fijación.

45 Por lo demás, se consigue que, ante el esfuerzo de tracción de la varilla, las fuerzas sean transmitidas de manera óptima a las áreas de sujeción del inserto y no se presenten cargas de punta en los sectores de borde.

50 El inserto puede estar formado como pieza corrediza que puede insertarse guiado entre las dos ramas del hueco en forma de U, ramas que están dotadas, cada una, de un hombro sobresaliente en la cara interior sobre las cuales se apoyan las superficies de tope de la pieza corrediza, estando formada la primera área de sujeción por la superficie de la pieza corrediza orientada hacia la varilla y la segunda área de sujeción formada por el fondo del hueco en forma de U de la pieza de cabezal, lo cual resulta en una fijación óptima de la varilla.

55 El inserto también puede estar formado de un casquillo en lo esencial de forma cilíndrica hueca en el cual puede ser insertada la varilla, casquillo que está compuesto de un primer medio casquillo y un segundo medio casquillo, ambos medio casquillos sujetables el uno contra el otro por medio del tornillo de sujeción, estando en el primer medio casquillo colocadas las superficies de tope que apoyan sobre las respectivas superficies de apoyo colocadas en el segundo medio casquillo. De este modo, el tornillo pedicular puede estar diseñado de forma muy sencilla. En este

caso, la cara interior del primer medio casquillo forma la primera área de sujeción, la cara interior del segundo medio casquillo forma la segunda área de sujeción.

5 De manera ventajosa, el primer medio casquillo y el segundo medio casquillo están unidos, articuladamente, el uno con el otro a lo largo de una línea divisoria y el primer medio casquillo presenta en el lado de la apertura por pivotado al menos una lengüeta que agarra, correspondientemente, en escotaduras dispuestas en el lado de apertura por pivotado del segundo medio casquillo. De esta manera se consigue un manejo sencillo del casquillo.

De manera ventajosa, la varilla insertable en el tornillo pedicular presenta, al menos en parte, una superficie complementaria respecto de las áreas de sujeción, por lo cual se obtiene, al menos en parte, una unión positiva.

10 De manera ventajosa, la varilla se compone de un plástico biocompatible en base a poliuretano y el tornillo pedicular con elemento de enclavamiento e inserto se compone de una aleación de titanio.

De manera ventajosa, la varilla a insertar en el tornillo pedicular puede ser calentada, por lo cual, por un lado, se consigue una reducción de la rigidez a la flexión y, por otro lado, la varilla que presenta una superficie lisa puede experimentar en estado sujetado una deformación plástica debida a las superficies estructuradas de las áreas de sujeción, por lo cual se consigue una unión positiva.

15 Las formas de realización de la presente invención se describen a continuación en detalle, a modo de ejemplo, mediante el dibujo adjunto.

Las formas de realización de las figuras 7-11, 14-16 no están incluidas en las reivindicaciones.

Muestran:

20 La figura 1, una representación en sección a través de un tornillo pedicular con varilla insertada y elemento de enclavamiento montado, en estado no sujetado;

la figura 2, una representación en sección a través del tornillo pedicular según la figura 1, en estado sujetado;

la figura 3, en representación tridimensional, un tornillo pedicular con varilla insertada en el que se encuentra conformado el inserto como casquillo de forma cilíndrica hueca;

la figura 4, una representación en sección a través de un tornillo pedicular según la figura 3;

25 la figura 5, en representación tridimensional, un casquillo de forma cilíndrica hueca en estado cerrado;

la figura 6, en representación tridimensional, el casquillo de forma cilíndrica hueca al ser montado sobre una varilla;

la figura 7, una representación en sección a través de un casquillo de forma cilíndrica hueca;

la figura 8, en representación tridimensional, un casquillo de forma cilíndrica hueca con elevaciones colocadas sobre las áreas de sujeción;

30 la figura 9, en sección, un área de sujeción de un inserto dotada de nervaduras y ranuras y una varilla que presenta una superficie complementaria;

la figura 10, en sección, un área de sujeción de un inserto dotada de nervaduras y ranuras con una varilla que presenta una superficie parcialmente complementaria;

35 la figura 11, en sección, un área de sujeción de un inserto dotada de nervaduras y ranuras y una varilla que presenta una superficie lisa;

la figura 12, en sección, un área de sujeción de un inserto provista de nervaduras y ranuras y una varilla que presenta una superficie complementaria, disminuyendo la anchura de las nervaduras del área de sujeción hacia el sector de borde del inserto;

40 la figura 13, en sección, el inserto según la figura 12, presentando la varilla, insertada en este caso, una superficie parcialmente complementaria respecto del área de sujeción;

la figura 14, en sección, una varilla que presenta una superficie lisa y el inserto un área de sujeción que presenta nervaduras y ranuras, antes del proceso de sujeción;

la figura 15, en el inserto según la figura 14 en estado sujetado, habiendo sido la varilla calentada antes del proceso de sujeción; y

45 la figura 16, en sección, el inserto según la figura 14 y la figura 15, después de haber sido desprendido nuevamente.

En las figuras 1 y 2 se puede ver, en cada caso, un tornillo pedicular 1 que, de manera conocida, se compone de una pieza enroscable 2, sólo mostrada en parte, y una pieza de cabezal 3 colocada en la pieza enroscable 2. Dicho tornillo pedicular 1 puede, de manera conocida, ser enroscado, en cada caso, en un cuerpo de vértebra de una columna vertebral a estabilizar. La pieza de cabezal 3 está diseñada para el alojamiento y fijación de una varilla 4. Para ello, la pieza de cabezal 3 presenta un hueco 5 en forma de U conformado por dos ramas 6 y 7. En este hueco 5 en forma de U puede ser encajada la varilla 4.

50

Sobre estas dos ramas 6 y 7 se coloca un mecanismo de cierre 8 que, de manera conocida, es enclavado por medio de las dos ramas. En el ejemplo de realización mostrado en este caso, entre el mecanismo de cierre 8 y la varilla 4 se coloca un inserto 9 configurado como pieza corrediza 10 colocada sobre la varilla guiada entre las dos ramas 6 y 7 del hueco 5 en forma de U. Dicha pieza corrediza 10 presenta dos superficies de tope 11 y 12; en cada una de las dos ramas 6 y 7 está colocado un hombro 13 y 14.

Para fijar la varilla 4 en el tornillo pedicular 1 se aprieta el tornillo de sujeción 16 colocado en el elemento de enclavamiento 15 del mecanismo de cierre 8. En este caso, como puede verse en la figura 2, la pieza deslizante 10 es bajada respecto del elemento de enclavamiento 15 hacia la varilla 4; el tornillo de sujeción 16 es girado hasta que las superficies de tope 11 y 12 de la pieza deslizante 10 contacten el hombro 13 y 14 correspondiente de las dos ramas 6 y 7. Por lo tanto, la varilla 4 es sujeta entre una primera área de sujeción 17, conformada en la pieza corrediza 10, y una segunda área de sujeción 18 conformada en el fondo del hueco 5 en forma de U de la pieza de cabezal 3.

Mediante esta configuración de los elementos con los cuales es sujeta la varilla 4, se consigue que la sujeción de la varilla sea siempre uniforme, independientemente de cuanto se ha girado el tornillo de sujeción. Lo importante es que las dos superficies de tope 11 y 12 se apoyen en los hombros 13 y 14. De este modo, se torna imposible una sujeción excesiva de la varilla compuesta de un plástico elástico, por ejemplo un plástico biocompatible en base a poliuretano.

En las figuras 3 y 4 se hace evidente otra forma de realización de la presente invención. En la siguiente descripción se usan para las mismas piezas las mismas referencias que en el ejemplo de realización precedente. El tornillo pedicular 1 mostrado aquí comprende, por otra parte, una pieza enroscable 2 y una pieza de cabezal 3, siendo la pieza enroscable 2 enroscable por su parte en un cuerpo vertebral respectivo de una columna vertebral a estabilizar. La pieza de cabezal 3 está dotada, por su parte, de un hueco 5 en forma de U, conformado mediante dos ramas 6 y 7. En este hueco 5 en forma de U puede ser encajada la varilla 4 a sujetar y fijar.

En el sector del hueco 5 en forma de U se encuentra colocado alrededor de la varilla 4 un casquillo de forma cilíndrica hueca 19 que sirve como inserto 9. Dicho casquillo de forma cilíndrica hueca 19 está compuesto de un primer medio casquillo 20 y un segundo medio casquillo 21, como a continuación todavía se explica en detalle.

La varilla 4 con el casquillo 19 montado sobre la misma es insertada en el hueco 5 en forma de U de la pieza de cabezal 3 del tornillo pedicular 1; entre las dos ramas 6 y 7 se encuentra dispuesta, de la manera conocida, una rosca en la que está enroscado el tornillo de sujeción 16. La varilla 4 es fijada entre el primer medio casquillo 20 y el segundo medio casquillo 21 del casquillo de forma cilíndrica hueca 19. La cara interior del primer medio casquillo 20 forma la primera área de sujeción 17, mientras que la cara interior del segundo medio casquillo 21 forma la segunda área de sujeción 18. Este casquillo de forma cilíndrica hueca 19 conforma, por lo tanto, el inserto 9, mediante el cual la varilla 4 es sujeta en el tornillo pedicular 1.

En las figuras 5 y 6 puede verse el casquillo de forma cilíndrica hueca 19. En este caso, el primer medio casquillo 20 y el segundo medio casquillo 21 están conectados de la forma conocida de manera articulada el uno con el otro a lo largo de una línea divisoria 22. De este modo, el primer medio casquillo 20 y el segundo medio casquillo 21 pueden ser abiertos pivotando sobre dicha articulación, como puede verse en la figura 6. Mediante dicha apertura por pivotado, el casquillo de forma cilíndrica hueca 19 puede montarse de manera sencilla sobre la varilla 4.

En el lado de la apertura por pivotado se encuentra dispuesto en el primer medio casquillo 20 una lengüeta 23, mientras que el segundo medio casquillo 21 está dotado de una escotadura 24 correspondiente. En estado cerrado del casquillo de forma cilíndrica hueca 19, la lengüeta 23 descansa en la escotadura 24. La lengüeta 23 y la escotadura 24 pueden estar diseñadas de manera que se forme un tipo de cierre trincado, de manera que el casquillo de forma cilíndrica hueca 19 pueda ser montado sobre la varilla y cerrado de manera pivotante, hasta que engrane el cierre trincado; en este caso el cierre trincado puede estar conformado de manera que, con el cierre trincado enganchado, el casquillo de forma cilíndrica hueca 19 todavía pueda ser desplazado en sentido longitudinal sobre la varilla 4.

El primer medio casquillo 20 presenta sobre el lado de apertura por pivotado la primera superficie de tope 11; el lado correspondiente del segundo medio casquillo 21 forma el hombro 13 sobre el cual, en estado sujeta, contacta la superficie de tope 11. Por lo tanto, en este estado sujeta, como se muestra en las figuras 3 y 4, la superficie de tope 11 del primer medio casquillo 20 se apoya en el hombro 13 del segundo medio casquillo 21. De este modo, se consigue el estado completamente sujeta de la varilla 4; no se produce otro cierre por presión del casquillo, fabricado de una aleación metálica, en particular una aleación de titanio, y la varilla es sujeta, por lo tanto, en un estado de sujeción predefinido.

Como puede verse en la figura 7, la primera área de sujeción 17 y la segunda área de sujeción 18 del casquillo de forma cilíndrica hueca 19 presenta en su sector medio 25 una convexidad 26 sobresaliente hacia la varilla 4 insertada. De este modo se consigue que la varilla sujeta sea comprimida más en dicho sector medio 25 que en los sectores de borde, por lo cual se previene una tensión de punta excesiva en el sector de borde de ambas áreas de sujeción 17 y 18. Dichas convexidades 26 pueden presentar una superficie lisa pero, como se muestra en la figura 7, pueden estar configuradas con elevaciones 27 y depresiones 28; dichas elevaciones 27 y depresiones 28 pueden estar configuradas como las nervaduras y ranuras que, en lo esencial, se extienden transversales al sentido de la varilla.

Como puede verse en la figura 8, la primera área de sujeción 17 y la segunda área de sujeción 18 del casquillo de forma cilíndrica hueca 19 también pueden estar dotadas de protuberancias 29 salientes.

5 Por supuesto, las configuraciones de la primera área de sujeción 17 y de la segunda área de sujeción 18 del casquillo de forma cilíndrica hueca 19, mostradas en la figura 7 y la figura 8, son aplicables también a la primera área de sujeción 17 y a la segunda área de sujeción 18 de las formas de realización, tal como se muestran en las figuras 1 y 2.

Como se muestra en la figura 9, la varilla 4 puede presentar una superficie 30, mediante la cual se sujeta la varilla, complementaria respecto de la primera área de sujeción 17 y respecto de la segunda área de sujeción 18. Se consigue, de este modo, una unión positiva completa entre las dos áreas de sujeción 17 y 18 y la varilla 4.

10 Como puede verse en la figura 10, la superficie 30 de la varilla 4 puede presentar una estructura, en parte complementaria respecto de las áreas de sujeción 17 y 18; se consigue, entonces, una unión en parte positiva entre las áreas de sujeción 17 y 18 y la varilla 4.

15 También es concebible, tal como puede verse en la figura 11, dejar la varilla con una superficie lisa 30, de manera que en estado sujetado las elevaciones de las áreas de sujeción 17 y 18, dotadas de elevaciones y depresiones, penetren, en parte, en la superficie de la varilla 4 lisa inicialmente y mejore, de este modo, la retención de la varilla. En este caso, las estructuras superficiales de las áreas de sujeción 17 y 18 deben estar diseñadas de manera que la varilla no experimente por parte de las elevaciones ningún daño cortante en la superficie de la varilla, sino que están encajadas sólo a presión.

20 En la figura 12 puede verse una configuración en la que la superficie 30 de la varilla 4 presenta una forma complementaria respecto de la configuración de las áreas de sujeción 17 y 18. Las elevaciones 27 de las áreas de sujeción 17 y 18 presentan en el sentido de la varilla una anchura decreciente hacia los sectores de borde de las áreas de sujeción 17 y 18. De este modo se consigue que, en el sector de borde, el esfuerzo de tracción sobre la varilla 4 no sea transmitido, exclusivamente, al cuerpo de sujeción respectivo, sino que se extienda sobre una longitud relativamente grande del cuerpo de sujeción.

25 La figura 3 muestra una misma configuración de las áreas de sujeción 17 y 18, presentando, sin embargo, la varilla 4 una superficie 30 sólo en parte complementaria respecto de las áreas de sujeción 17 y 18. Sin embargo, en este caso se consigue el mismo efecto que el que ha sido descrito respecto de la configuración según la figura 12.

30 La figura 14 muestra una varilla 4 con superficie lisa 30. Las áreas de sujeción 17 y 18 están dotadas de nervaduras y ranuras. En este caso, la varilla 4 todavía no está sujeta entre las áreas de sujeción 17, 18. La varilla puede ser calentada, por ejemplo mediante baño María, vapor, horno o similar, antes de su inserción en los tornillos pediculares insertados en la columna vertebral. De este modo, la varilla calentada puede doblarse mejor y, por lo tanto, insertarse de manera más sencilla en los tornillos pediculares. Al sujetar la varilla entre las áreas de sujeción 17 y 18, cuando las mismas están dotadas de nervaduras y ranuras, las nervaduras penetran en la superficie 30 más blanda de la varilla 4 calentada. De este modo se consigue, prácticamente, una unión positiva entre las dos áreas de sujeción 17 y 18 y la varilla 4, como puede verse en la figura 15.

35 Cuando la varilla 4 se ha enfriado, y las áreas de sujeción 17 y 18 han sido levantadas de la superficie 30 de la varilla, las estructuras que, en lo esencial, corresponden a la estructura superficial de las áreas de sujeción 17 y 18 permanecen sobre la superficie 30 de la varilla. Ello demuestra que, mediante calentamiento de la varilla se puede conseguir casi una unión positiva entre la varilla y las áreas de sujeción. Al calentar la varilla que está fabricada de un plástico biocompatible en base a poliuretano, la denominada temperatura de transición vítrea (Vicat Softening Temperature) no debe ser superada, de otra manera las propiedades del material pueden modificarse fundamentalmente. Como es sabido, esta temperatura de transición vítrea difiere para diferentes materiales.

40 Mediante dicha configuración de acuerdo con la invención, se consigue una unión óptima entre la varilla compuesta de un plástico elástico y los tornillos pediculares respectivos.

45

REIVINDICACIONES

1. Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre (8), en el cual se aloja y fija una varilla (4) compuesta de un plástico elástico, para la estabilización de una columna vertebral, comprendiendo una pieza enroscable (2), una pieza de cabezal (3) montada en la pieza enroscable (2), un hueco (5) en forma de U dispuesto en la pieza de cabezal (3) conformado mediante dos ramas (6, 7) en el cual puede colocarse la varilla (4) a retener, un elemento de enclavamiento (15) mediante el cual puede cerrarse el hueco (5) en forma de U, un tornillo de sujeción (16) y un inserto (9) que puede colocarse encima de la varilla (4) y que encierra la misma al menos en forma parcial, y la varilla (4) es retenida en estado sujetado entre una primera área de sujeción (17) y una segunda área de sujeción (18), y el inserto (9) está dotado de superficies de tope (11) mediante las cuales se limita hacia la varilla (4), durante el proceso de sujeción, el movimiento de sujeción transmitido por medio del tornillo de sujeción (16) al inserto (9), estando la primera área de sujeción (17) y/o la segunda área de sujeción (18) dotada, al menos en parte, de elevaciones (27) y/o depresiones (28) y la varilla (4) insertable en el tornillo pedicular (1) presenta, al menos en parte, una superficie complementaria respecto de las áreas de sujeción (17, 18), caracterizado porque la anchura de las elevaciones (27) aplicadas en las áreas de sujeción (17, 18) aumentan en el sentido de la varilla hacia los sectores de borde y/o la anchura de las depresiones (28) aplicadas en las áreas de sujeción (17, 18) disminuyen en el sentido de la varilla hacia los sectores de borde.
2. Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre según la reivindicación 1, caracterizado porque el inserto (9) está realizado como pieza corrediza (10) que puede insertarse guiado entre las dos ramas (6, 7) del hueco (5) en forma de U, ramas (6, 7) que están dotadas, cada una, de un hombro (13, 14) sobresaliente en la cara interior sobre las cuales se apoyan las superficies de tope (11, 12) de la pieza corrediza (10), y porque la primera área de sujeción (17) está formada por la superficie de la pieza corrediza (10) orientada hacia la varilla (4) y la segunda área de sujeción (18) está formada por el fondo del hueco (5) en forma de U de la pieza de cabezal (3).
3. Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre según la reivindicación 1, caracterizado porque el inserto (9) está formado de un casquillo (19), en lo esencial de forma cilíndrica hueca, en el cual puede ser insertada la varilla (4), casquillo (19) que está compuesto de un primer medio casquillo (20) y un segundo medio casquillo (21), ambos medio casquillos (20, 21) sujetables el uno contra el otro por medio del tornillo de sujeción (16), estando en el primer medio casquillo (20) colocadas las superficies de tope (11) que apoyan sobre las respectivas superficies de apoyo (13) colocadas en el segundo medio casquillo (21), formando la cara interior del primer medio casquillo (20) la primera área de sujeción (17) y la cara interior del segundo medio casquillo (21) la segunda área de sujeción (18).
4. Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre según la reivindicación 3, caracterizado porque el primer medio casquillo (20) y el segundo medio casquillo (21) están unidos, articuladamente, el uno con el otro a lo largo de una línea divisoria (22) y porque el primer medio casquillo (20) presenta en el lado de la apertura por pivotado al menos una lengüeta (23) que agarra, correspondientemente, en escotaduras (24) dispuestas en el lado de la apertura por pivotado del segundo medio casquillo (21).
5. Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las elevaciones (27) están conformadas como nervaduras y las depresiones (28) como ranuras, nervaduras y ranuras que se extienden, en lo esencial, transversales al sentido de la varilla.
6. Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la varilla (4) se compone de un plástico biocompatible en base a poliuretano y el tornillo pedicular (1) con elemento de cierre (15) e inserto (9) se compone de una aleación de titanio.
7. Tornillo pedicular con un mecanismo de cierre según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la varilla (4) a insertar en el tornillo pedicular (1) es calentada.

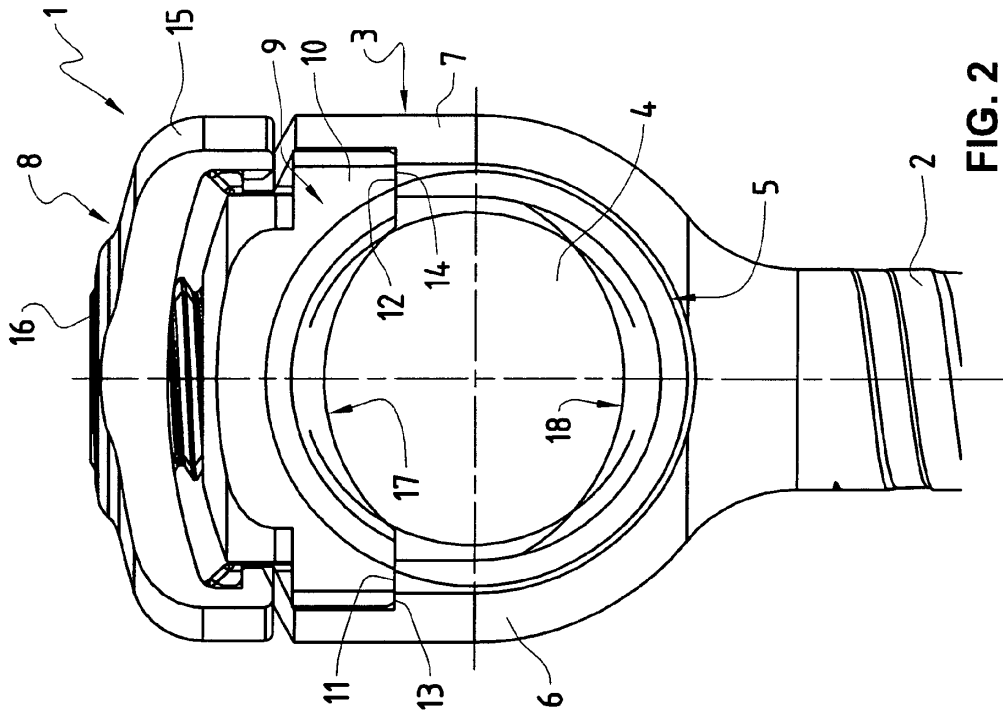


FIG. 2

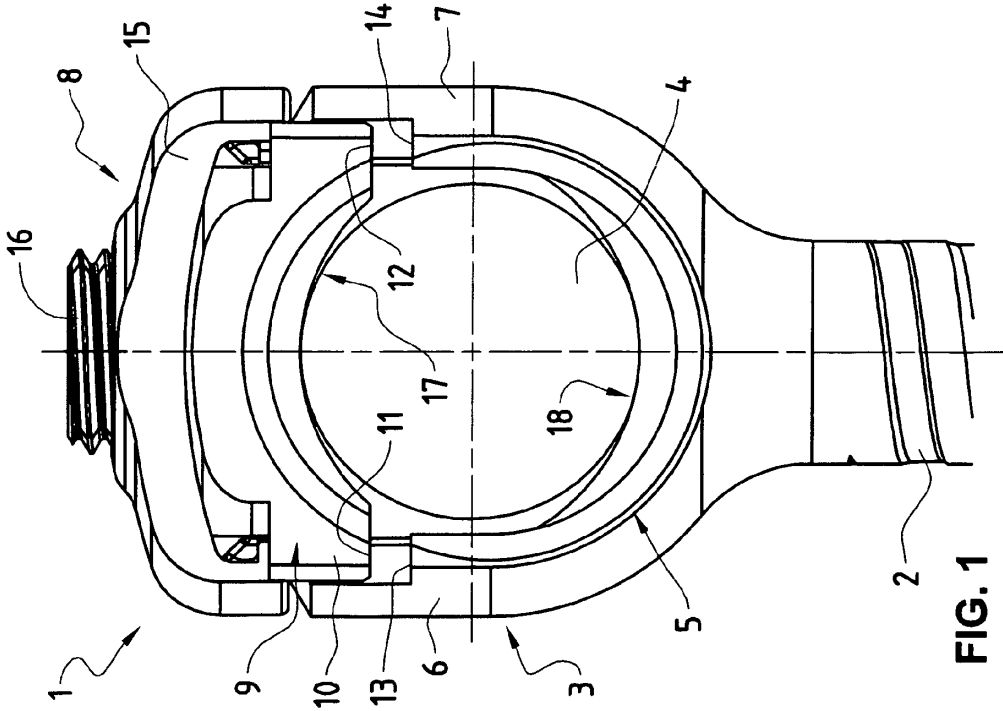
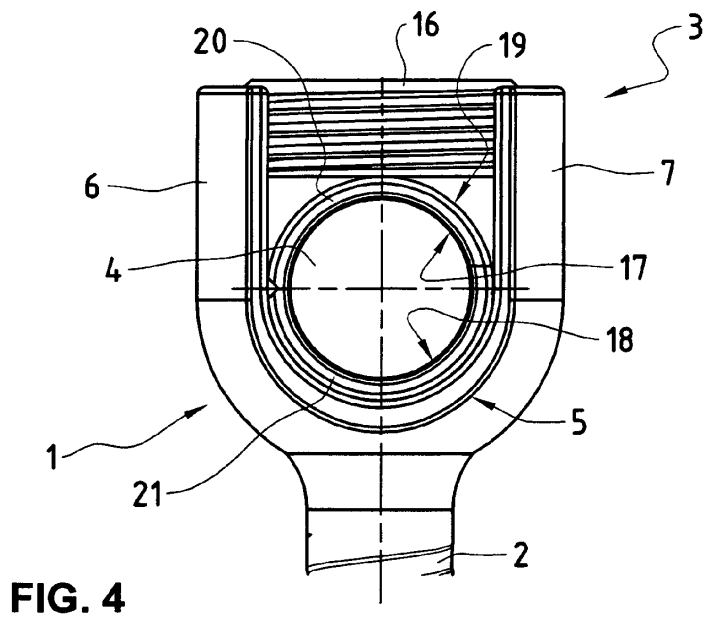
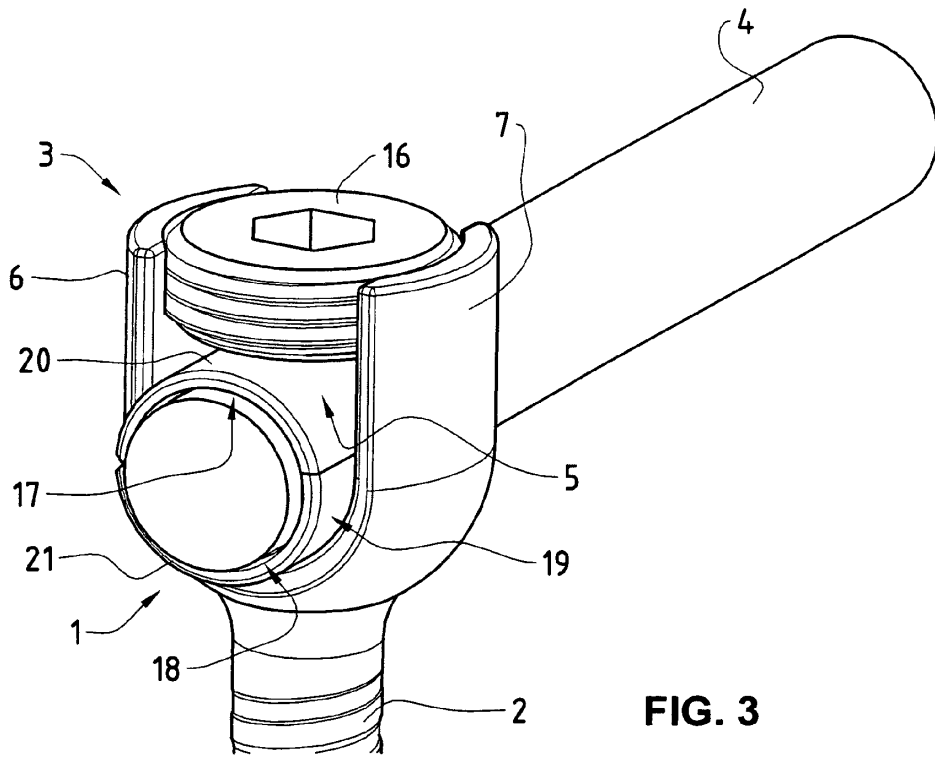


FIG. 1



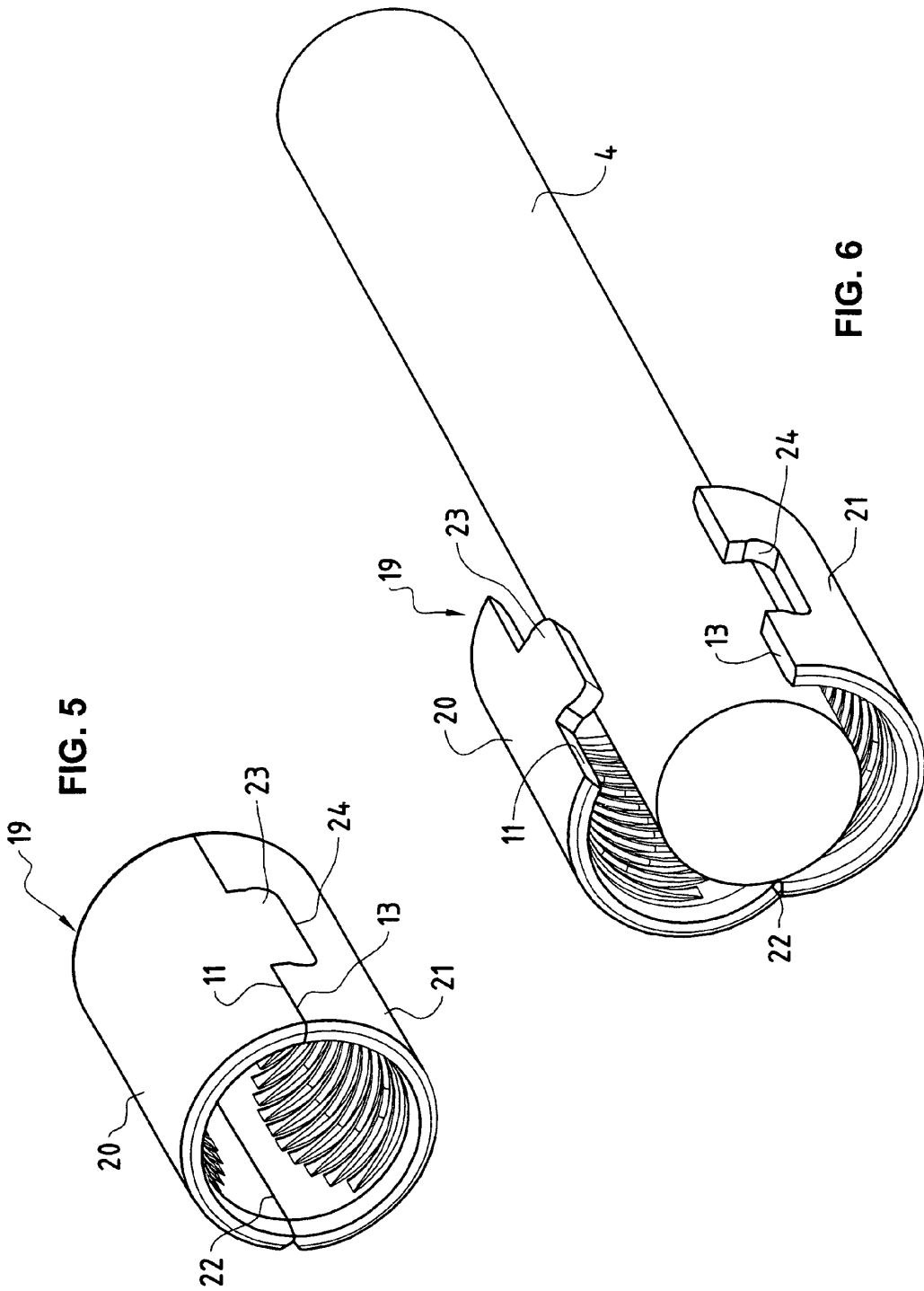


FIG. 5

FIG. 6

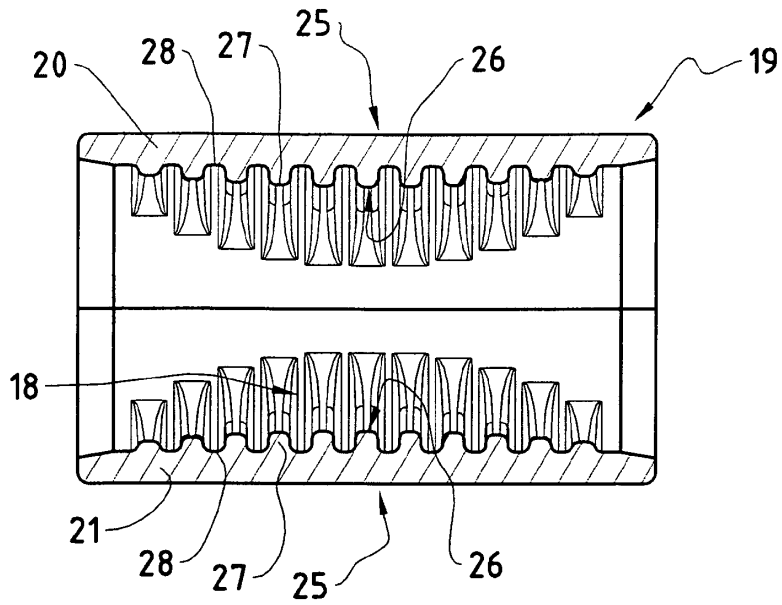


FIG. 7

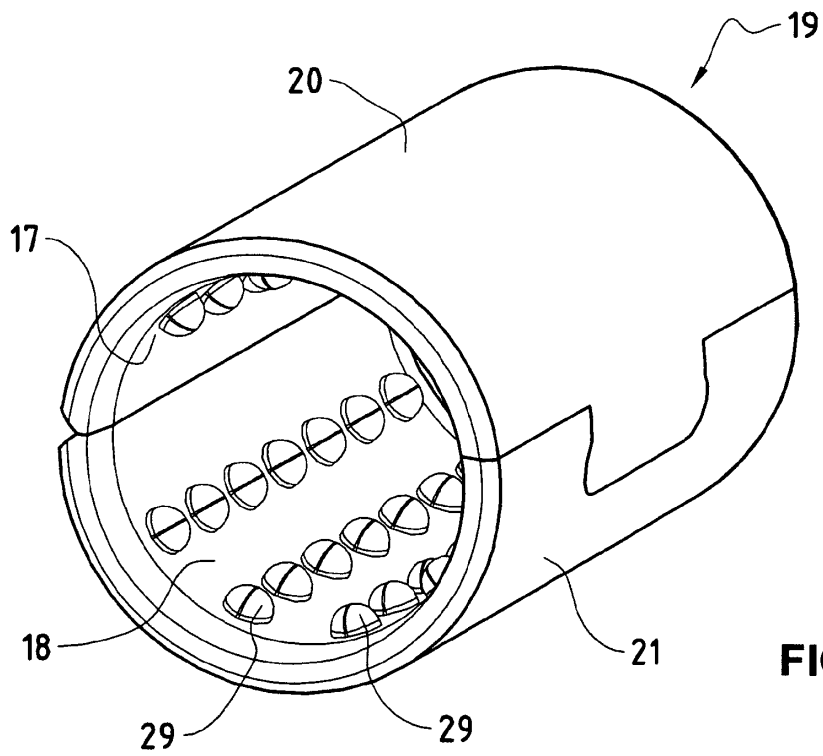


FIG. 8

FIG. 9

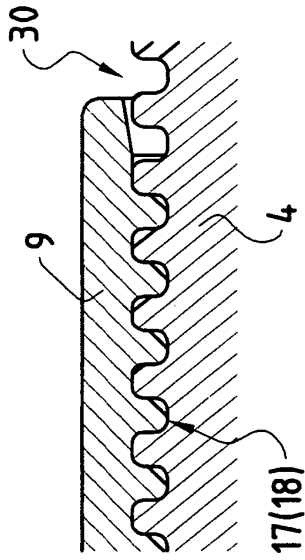


FIG. 10

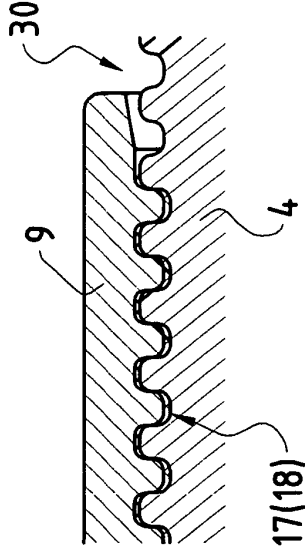


FIG. 11

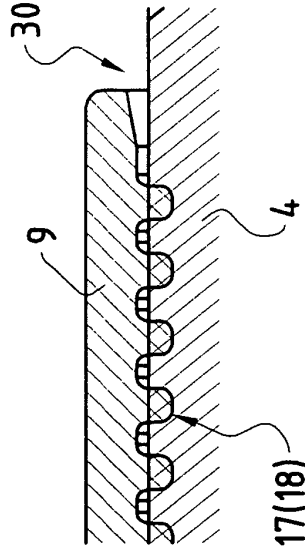


FIG. 12

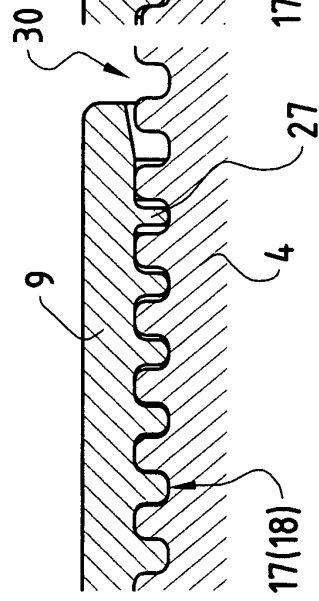
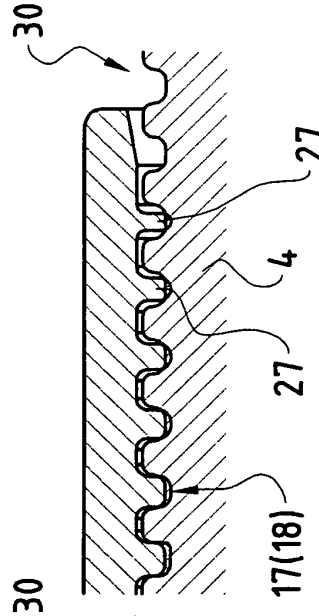


FIG. 13



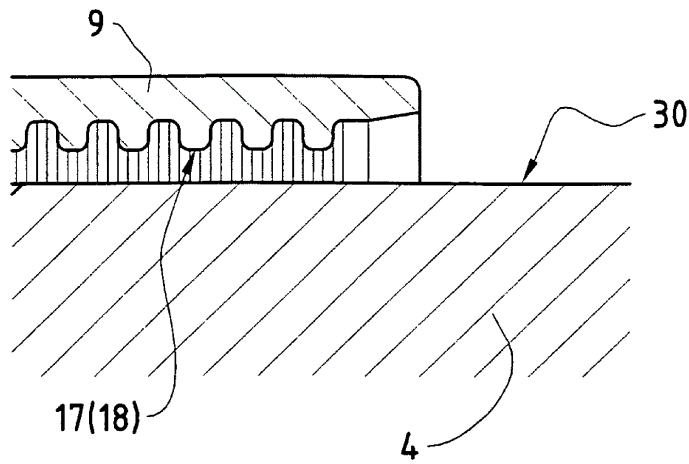


FIG. 14

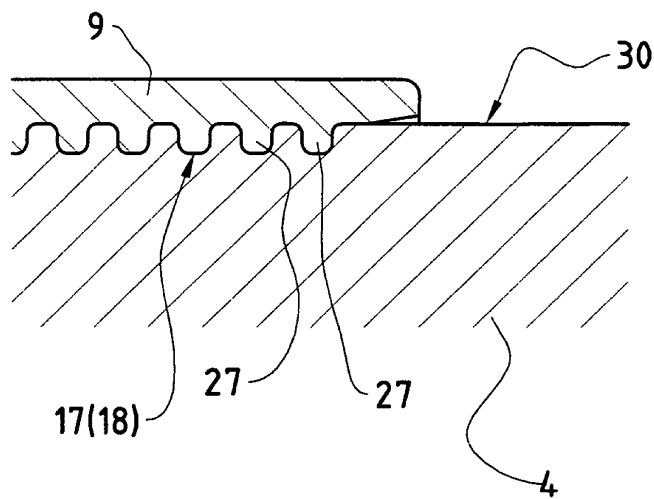


FIG. 15

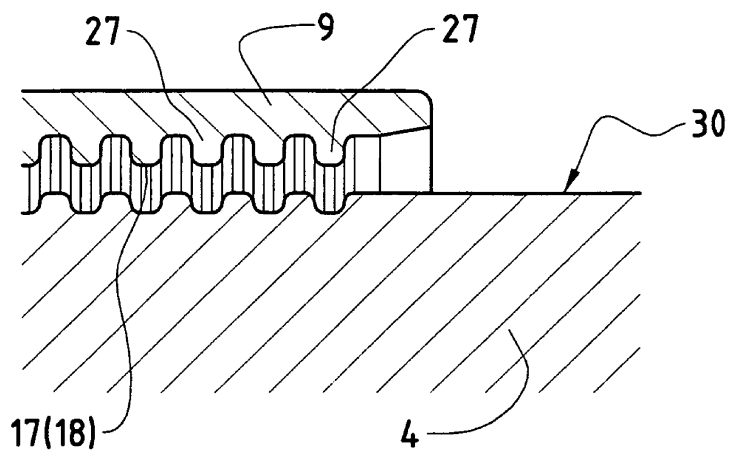


FIG. 16