

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 994**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2012** **PCT/EP2012/064207**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013** **WO13034351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2012** **E 12737556 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 2753254**

54 Título: **Tornillo pedicular poliaxial con fijación provisional**

30 Prioridad:

06.09.2011 DE 102011053295

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

16.01.2018

73 Titular/es:

AESULAP AG (100.0%)
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE

72 Inventor/es:

KRÜGER, SVEN

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 649 994 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).

Tornillo pedicular poliaxial con fijación provisional

DESCRIPCIÓN

5 La presente invención se refiere de manera general a un tornillo pedicular poliaxial con fijación provisional/preliminar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, un medio auxiliar/herramienta para la fijación provisional del tornillo pedicular poliaxial, así como un sistema de estabilización compuesto del tornillo pedicular de acuerdo con la invención, el medio auxiliar de acuerdo con la invención, así como preferentemente un soporte longitudinal.

10 Los tornillos pediculares sirven principalmente para la estabilización dorsal de la columna vertebral en caso de fracturas, tumores, infecciones, deformaciones e inestabilidades de condición degenerativa por medio de un atornillado transpedicular. A este respecto, se colocan tornillos pediculares en los pedículos de vértebras adyacentes en cada caso, por medio de lo cual se crea una unión de ángulo fijo entre los tornillos pediculares que se disponen
15 en cada caso axialmente unos sobre otros y un soporte longitudinal o puente que se extiende axialmente. Los tornillos pediculares y el soporte longitudinal forman a este respecto un sistema de estabilización vertebral.

Para ello, un tornillo pedicular tiene por regla general una sección de rosca exterior axial tipo vástago a la que se une por el lado de la cabeza de tornillo un denominado tulipán. Este forma constructivamente un casquillo de alojamiento ranurado/tunelado longitudinalmente con forma de U con rosca interior, definiendo las dos ranuras longitudinales radialmente opuestas en cada caso un intersticio de ranura con anchura de intersticio predeterminada. En las ranuras longitudinales que discurren paralelamente entre sí, está colocado transversalmente el soporte longitudinal que se fija por medio de un elemento de bloqueo, por ejemplo, un tornillo prisionero o tuerca roscada que se rosca en la rosca interior.

25 Básicamente, se diferencian dos tipos fundamentales de tornillos pediculares, concretamente, tornillos pediculares monoaxiales y poliaxiales. En el caso de un tornillo pedicular monoaxial, la sección de rosca exterior o vástago y el tulipán están configurados de una sola pieza entre sí, de tal manera que están unidos entre sí de manera fija, por ejemplo, soldados. Un tornillo pedicular poliaxial tiene, por el contrario, una sección de rosca exterior fabricada como
30 componente separado de vástago con una cabeza de tornillo la mayoría de las veces con forma de globo o (semi-) esférica que es rodeada de manera que puede pivotar relativamente por el tulipán con forma de casquillo y, simultáneamente, es sujeta posteriormente en la zona de transición entre cabeza y vástago. De esta manera, tras sumergirse la sección de rosca exterior en el canal pedicular de una vértebra, el tulipán puede ser pivotado y/o girado relativamente al vástago para obtener una posición y orientación deseada esencialmente de manera independiente de la orientación del vástago. El destalonamiento evita a este respecto que el tulipán pueda ser retirado de la cabeza de vástago. A continuación, se fija en posición el tulipán por medio del tornillo prisionero en caso de puente intercalado (principio de un solo tornillo) o por medio de un tornillo/tuerca roscada adicional (principio de varios tornillos) en la cabeza de tornillo.

40 Los tornillos pediculares son insertados por un cirujano en el canal pedicular de una vértebra o se fijan por medio de tornillos. A este respecto, el cirujano orienta los tornillos en función de la orientación del canal pedicular. Cuando los tornillos están situados, se selecciona el soporte longitudinal o puente mencionados anteriormente con la longitud correcta y, dado el caso, adaptados en su curvatura longitudinal a los tornillos pediculares, así como a su respectiva posición. El soporte longitudinal se debe emplazar a este respecto en los tulipanes de los tornillos pediculares.

45 Los tornillos pediculares poliaxiales se caracterizan por que el tulipán/casquillo de alojamiento está montado en primer lugar de manera móvil respecto al vástago de tornillo de tal modo que el casquillo de alojamiento puede adoptar otra orientación distinta al vástago. Esto facilita al cirujano insertar/introducir el soporte longitudinal en el casquillo de alojamiento lateralmente. Si el cirujano está satisfecho con el asiento del soporte longitudinal y del
50 casquillo de alojamiento, bloquea el tornillo pedicular por medio del elemento de bloqueo, preferentemente el tornillo prisionero (básicamente denominado también tornillo de sujeción de cualquier configuración).

El bloqueo poliaxial (fijación de posición del casquillo de alojamiento respecto al vástago), así como el bloqueo del soporte longitudinal, en el caso del principio de un solo tornillo mencionado anteriormente, se realizan al apretar el
55 un tornillo de sujeción en un único paso de montaje.

Con tornillos poliaxiales, debido a la movilidad (articulación) entre el vástago de tornillo y el casquillo de alojamiento, durante el proceso de implantación no es posible por regla general introducir fuerzas desde el casquillo de alojamiento en la vértebra para, por ejemplo, manipular esta. Sin embargo, esto es necesario particularmente en
60 maniobras de reposición en el caso de fracturas o espondilolistesis y, en parte, en compresiones o distracciones. Debido a ello, se utilizan para ello los tornillos pediculares monoaxiales en los que el casquillo de alojamiento está fijo respecto al vástago de tornillo. Estos tornillos pediculares monoaxiales tienen a su vez, sin embargo, la desventaja de que el soporte longitudinal solo se puede introducir lateralmente con dificultad en el tulipán/casquillo de alojamiento de varios tornillos pediculares monoaxiales.

Por el estado de la técnica, por ejemplo, de acuerdo con el documento EP 2 301 458 A1, se conoce un tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con el principio de un solo tornillo mencionado anteriormente, compuesto de un componente de vástago con rosca exterior y cabeza esférica, así como un casquillo de alojamiento (tulipán) ranurado longitudinalmente con forma de U para un soporte longitudinal/puente. El casquillo de alojamiento tiene en la zona axial hacia la abertura de las ranuras longitudinales una rosca interior en la que se puede atornillar un tornillo prisionero y, en la zona axial hacia la respectiva base de ranura, un saliente perimetral o inserto orientado radialmente hacia dentro. Además, en el casquillo de alojamiento está insertado una especie de émbolo o punzón por medio de un anillo de sujeción y, de esta manera, asegurado para que no se salga fuera.

Para el montaje del tornillo pedicular poliaxial conocido por el documento EP 2 301 458 A1, en primer lugar, el casquillo de alojamiento se pasa desde el extremo distal del componente de vástago (opuesto a la cabeza de vástago) sobre este hasta que el inserto interior radial del casquillo de alojamiento choca contra la cabeza de vástago (en su lado inferior). A continuación, el punzón se presiona dentro del casquillo de alojamiento (es decir, sobre el lado superior de la cabeza de vástago), de tal modo que el anillo de sujeción que se dispone perimetralmente entre casquillo de alojamiento y punzón se encaja en correspondientes ranuras perimetrales en el punzón y en el casquillo de alojamiento y sujeta los dos componentes axialmente juntos. La cabeza de vástago se dispone, por tanto, entre el inserto del casquillo de alojamiento y el punzón (es decir, por debajo del punzón).

Tan pronto como el tornillo pedicular está atornillado en una vértebra y fijado de manera fija en ella, se introduce un soporte longitudinal en la (doble-) ranura con forma de U del casquillo de alojamiento (por encima del punzón), pudiendo girar y pivotar el casquillo de alojamiento relativamente al componente de vástago fijado. De esta manera, un cirujano puede adaptar el casquillo de alojamiento correspondientemente a la orientación del soporte longitudinal. Tan pronto como está ajustada la posición relativa apropiada del casquillo de alojamiento, el tornillo prisionero se atornilla en el casquillo de alojamiento hasta que este coloca el soporte longitudinal contra el punzón y sigue presionando este en dirección axial del casquillo de alojamiento contra la cabeza de vástago. De esta manera, mediante apriete del único tornillo prisionero (elemento de bloqueo) se puede fijar/bloquear todo el sistema de tornillos pediculares y soporte longitudinal (sistema de estabilización vertebral) en el posicionamiento ajustado.

El documento US 2008/02155100 A1 desvela, por ejemplo, un tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con el principio de varios tornillos mencionado anteriormente. También este tornillo pedicular tiene una sección de rosca exterior tipo vástago con una cabeza de vástago integral en un extremo proximal del vástago. La cabeza de vástago está rodeada de manera que puede girar y pivotar libremente por un casquillo de alojamiento en el que también está formada una rosca interior y que presenta dos ranuras longitudinales con forma de U y radialmente opuestas para un soporte longitudinal.

En el casquillo de alojamiento está insertado un émbolo/punzón axialmente desplazable que también presenta una ranura longitudinal con forma de U aproximadamente con las dimensiones de anchura de ranura de las ranuras longitudinales en el casquillo de alojamiento. Los flancos que se generan de este modo en la ranura longitudinal con forma de U del punzón están prologados en dirección axial de tal manera que sobresalen sobre un puente/soporte longitudinal colocado transversalmente en el interior. Es decir, que la longitud de los flancos del punzón es mayor que el diámetro del puente/soporte longitudinal colocado transversalmente.

Para montar el tornillo pedicular conocido por el documento US 2008/02155100 A1, se pasa de manera conocida el casquillo de alojamiento/tulipán sobre el vástago hasta que este hace contacto axialmente de manera que puede pivotar y girar en la cabeza de vástago (en el lado inferior). Después, el punzón se inserta (por encima de la cabeza de vástago) en el casquillo de alojamiento y se orienta su ranura con forma de U correspondientemente a las ranuras con forma de U en el casquillo de alojamiento. Después de que un soporte longitudinal/puente ha sido introducido en la ranura con forma de U del punzón (y, a este respecto, forzosamente también en las ranuras del casquillo de alojamiento), se sigue apretando un primer tornillo (casquillo roscado), preferentemente un tornillo prisionero que previamente ha sido roscado en la rosca interior del casquillo de alojamiento, para presionar el punzón directamente contra la cabeza de vástago y, por tanto, fijar la posición del casquillo de alojamiento relativamente al vástago. El soporte longitudinal, sin embargo, permanece primeramente sin influencia del primer tornillo, es decir, no se fija. En esta situación de montaje es posible aplicar a la vértebra una fuerza de ajuste por medio del casquillo de alojamiento.

El primer tornillo también tiene forma de casquillo y tiene una rosca interior en la que se rosca un segundo tornillo (tornillo prisionero). Por medio de este segundo tornillo, se fija ahora el soporte longitudinal en el punzón apretando el segundo tornillo relativamente al primer tornillo y presionándolo directamente contra el puente para encajar este en el punzón. Con ello, se bloquea la poliaxialidad del tornillo pedicular y entonces también del soporte longitudinal.

Otros tornillos pediculares poliaxiales genéricos se conocen también, por ejemplo, de los documentos US 2009/0228053 A1, US 2005/0131408 A1 o WO 2005/058141 A2.

El documento EP 2 502 594 A1 desvela un tornillo pedicular poliaxial, así como un sistema de fijación con un correspondiente tornillo pedicular poliaxial. El tornillo pedicular presenta una cabeza de alojamiento con un paso transversal en forma de U, así como un vástago (de tornillo) con una cabeza de vástago. Se puede introducir un inserto de bloqueo para el bloqueo provisional a través de aberturas laterales lateralmente a través de la cabeza de alojamiento en su interior. Por medio de un mecanismo de tracción-presión, aplicándose una presión sobre el inserto de bloqueo y una tracción sobre la cabeza de alojamiento, el tornillo pedicular se puede fijar/bloquear provisionalmente con ayuda del correspondiente sistema de fijación. Los flancos del casquillo de alojamiento presentan ranuras que discurren axialmente y recortadas, por medio de las cuales se introduce el empujador y se puede aplicar presión al elemento de bloqueo.

En muchos tornillos pediculares de acuerdo con la estructura descrita anteriormente, los agentes de fijación/elementos de bloqueo (tornillos) están realizados esencialmente con autorretención para no correr el riesgo tras la implantación de que se suelte de manera no deseada el soporte longitudinal de los tornillos pediculares. Además, las fuerzas de fijación entre tornillo pedicular y soporte longitudinal son considerables, dado que todo el sistema debe soportar grandes cargas sin que se modifique la relación de posición ajustada entre vástago, casquillo y soporte longitudinal. De ello resulta que las fuerzas de sujeción entre la cabeza de vástago y el casquillo de alojamiento también son muy elevadas, de tal modo que el cierre por fricción que se forma entre ellos a menudo no se libera incluso aunque el agente de fijación se haya soltado. Estas necesidades, sin embargo, provocan también problemas durante el proceso de implantación.

- Mientras el casquillo de alojamiento no esté unido de manera fija (cierre por fricción) con la cabeza de vástago, no se puede transmitir a través de este ninguna fuerza de ajuste a la vértebra. Es decir, por ejemplo, en el caso de un tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con el principio de un solo tornillo, debería en consecuencia introducirse en primer lugar un soporte longitudinal y después debería apretarse el elemento de bloqueo, preferentemente el tornillo prisionero para finalmente poder aplicar una fuerza de ajuste a la vértebra. Esto, sin embargo, no sería técnicamente útil.
- Si un cirujano ya ha apretado el elemento de bloqueo (por ejemplo, el tornillo prisionero) con fuerza y, dado el caso, se presenta posteriormente la necesidad de un reajuste de la posición de vértebra, la relación de posición fijada no se puede cambiar de nuevo o solo se puede cambiar con gran esfuerzo. Dicho con otras palabras, para ello el cirujano tendría que liberar de nuevo el/los tornillo(s) prisionero(s) apretado(s) con gran fuerza en contra de su autorretención sin soltar a este respecto la sección de rosca exterior ya fijada en la vértebra o incluso sin romperla. Incluso cuando el tornillo prisionero se puede liberar sin problema, entre la cabeza de vástago y el casquillo de alojamiento se ha formado, dado el caso, un cierre por fricción que se autorretiene. Este podría liberarse incluso con tornillo prisionero suelto solo con una considerable aplicación de fuerza (golpes sobre el casquillo de alojamiento, etc.). Por lo demás, a través de la liberación posterior del elemento de bloqueo se perjudica, dado el caso, su efecto de autorretención, de tal modo que ya no está garantizada la funcionalidad del tornillo pedicular.

Debido a ello, sería ventajoso de manera fundamental si la poliaxialidad, particularmente en el caso del principio de un solo tornillo, se pudiera fijar casi de manera solo provisional para así poder bloquear la poliaxialidad y el puente/soporte longitudinal al menos temporalmente de manera independiente. Dicho con otras palabras, sería útil en el caso de un tornillo pedicular poliaxial también de acuerdo con el principio de un solo tornillo fijar por medio de un medio auxiliar particular que se emplee temporalmente solo la poliaxialidad sin que se fije el puente. Esto tendría la ventaja de que también el tornillo pedicular poliaxial sería apropiado para transferir, antes de fijar el soporte longitudinal, fuerzas correspondientemente elevadas a la vértebra para su manipulación durante el proceso de implantación sin que la estructura interna del tornillo pedicular se complique más en lo esencial.

Es necesario indicar en este punto que con el concepto "provisional", particularmente en vista de la invención que se describe a continuación, no necesariamente se designa una fácil colocación/sujeción de la cabeza de vástago, sino que debe entenderse particularmente una medida de bloqueo de tal tipo que se utiliza temporalmente, cuyas características de bloqueo obtenibles como la fuerza de sujeción sobre la cabeza de vástago, etc., también se corresponden absolutamente con el bloqueo duradero o al menos se acercan a este o incluso lo pueden superar. Dicho con otras palabras, el bloqueo "provisional" debería estar dimensionado de tal modo que provoque una sujeción del casquillo de alojamiento en la cabeza de vástago correspondiente al elemento de bloqueo duradero. En este caso, dado el caso, ciertamente sería posible una liberación posterior del cierre por fricción en consonancia con el estado de la técnica también solo con una acción de fuerza considerable, pero al menos se ofrecería la posibilidad de un reajuste de vértebra antes de fijar el soporte longitudinal. Alternativamente, también sería deseable, sin embargo, dimensionar el bloqueo "provisional" de tal modo que se puedan transferir fuerzas de ajuste suficientes a la vértebra por medio del tornillo pedicular poliaxial, siendo liberable de nuevo el cierre por fricción obtenido entre cabeza de vástago y casquillo de alojamiento.

Sin embargo, los tornillos pediculares poliaxiales de acuerdo con el estado de la técnica descrito se han revelado como desventajosos. Así, particularmente en el caso del principio de un solo tornillo, se puede bloquear la poliaxialidad solo cuando el soporte longitudinal se asienta en su posición final (aún no fijada). Una colocación del

soporte longitudinal después del bloqueo de la poliaxialidad, en realidad, no es posible o solo lo es de manera muy difícil y tendría como condición una estructura considerablemente más complicada del tornillo pedicular.

En vista de la problemática descrita anteriormente, la invención se basa en el objetivo de aumentar la funcionalidad de un tornillo pedicular poliaxial, particularmente combinando las ventajas de un tornillo pedicular monoaxial con las de un tornillo pedicular poliaxial. Un objetivo es posibilitar la manipulación de una vértebra por medio del tornillo pedicular poliaxial (de acuerdo con cualquier principio de realización) sin que se generen dificultades para la colocación del soporte longitudinal en el tulipán. Además, el tornillo pedicular poliaxial no debería tener (esencialmente) una estructura más complicada que en el estado de la técnica.

El objetivo mencionado se resuelve por medio de un tornillo pedicular poliaxial con fijación provisional/preliminar (en el sentido de la anterior definición) de acuerdo con la reivindicación 1, un medio auxiliar/herramienta para la fijación provisional (en el sentido de la anterior definición) del tornillo pedicular poliaxial, así como un sistema de estabilización compuesto por el tornillo pedicular de acuerdo con la invención y el medio auxiliar de acuerdo con la invención. Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto esencialmente de las reivindicaciones dependientes.

El concepto básico de la invención se basa esencialmente en producir la fijación (el bloqueo) de la poliaxialidad provisional/temporalmente por medio de un medio auxiliar externo que actúe paralelamente al verdadero elemento de bloqueo (duradero) del tornillo pedicular poliaxial sobre el punzón y el casquillo de alojamiento (preferentemente con fuerza equivalente) para pretensar estos el uno contra el otro y, a este respecto, sujetar la cabeza de vástago que se dispone entre punzón y casquillo de alojamiento (en consonancia con el verdadero elemento de bloqueo). El punzón, así como el casquillo de alojamiento, están provistos/equipados en consecuencia con elementos de engrane para el medio auxiliar en los que se engrana en cada caso el medio auxiliar (por arrastre de fuerza) para generar una correspondiente fuerza de pretensado sobre los elementos en cuestión (punzón y casquillo de alojamiento). El elemento de engrane en el punzón/elemento de engrane de punzón está preparado a este respecto para la generación de una fuerza de presión y el elemento de engrane en el casquillo de alojamiento/elemento de engrane de casquillo de alojamiento, para la generación de una fuerza de tracción. El casquillo de alojamiento presenta a este respecto un cuerpo de casquillo abierto a ambos lados, particularmente cilíndrico, cuya pared de casquillo está ranurada con forma de U desde un lado frontal proximal, por medio de lo cual se obtienen dos flancos radialmente opuestos, encontrándose los elementos de engrane de punzón entre los dos flancos.

Expresado con otras palabras, el medio auxiliar (externo) puede estar configurado de acuerdo con la invención de tal modo que reemplace o simule temporalmente en su empleo temporal como se ha definido anteriormente al verdadero elemento de bloqueo en relación con la fijación de la poliaxialidad y genere un cierre por fricción entre cabeza de vástago y casquillo de alojamiento que, en función del ajuste deseado, pueda ser igual, mayor o ligeramente menor que el cierre por fricción obtenido por el elemento de bloqueo duradero. Esto significa, por tanto, que el concepto "temporal" no debe ser entendido en el sentido de que el cierre por fricción obtenido por medio del medio auxiliar se pueda liberar otra vez forzosamente, sino solo que el medio auxiliar para la generación provisional del cierre por fricción (liberable o ya no liberable) se emplea de manera provisional paralelamente al elemento de bloqueo duradero.

Constructivamente, el concepto básico principal anterior se lleva a cabo esencialmente formando el punzón de tal manera que sobresalga o esté al descubierto al menos por secciones radialmente sobre el elemento de bloqueo empleado, por medio de lo cual, en estas secciones radiales que no están cubiertas/solapadas por el elemento de bloqueo, se generan puntos de ataque para la introducción de una fuerza de presión sobre el punzón paralelamente al verdadero elemento de bloqueo. En sentido contrario, el casquillo de alojamiento está formado/provisto con destalonamientos que están diseñados/son apropiados para la introducción exterior de una fuerza de tracción.

De manera concreta, el tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la invención tiene una sección de vástago roscado para la fijación del tornillo pedicular en una vértebra, en uno de cuyos extremos axiales está formada una cabeza de vástago (esférica/semiesférica). La cabeza de vástago está acoplada de manera que puede girar y/o pivotar con un casquillo de alojamiento para un soporte longitudinal, casquillo de alojamiento que presenta un agente de fijación para la fijación de posición selectiva del casquillo de alojamiento en relación con la sección de vástago. El agente de fijación tiene un punzón (*inlay*) montado en el casquillo de alojamiento y que actúa sobre la cabeza de vástago y un elemento de bloqueo que actúa sobre el punzón, por medio de lo cual el punzón se puede pretensar contra la cabeza de vástago y, con ello, sujeta (cerrando por fricción) la cabeza de vástago entre el punzón y el casquillo de alojamiento que rodea por detrás por arrastre de forma la cabeza de vástago. De acuerdo con la invención, el punzón está formado/provisto con elementos de engrane de punzón no cubiertos o solapados por el elemento de bloqueo para la introducción de una fuerza de presión (provisional/temporal) sobre el punzón paralelamente al elemento de bloqueo, preferentemente usando un medio auxiliar separado igual a una herramienta, presentando el casquillo de alojamiento un cuerpo de casquillo abierto a ambos lados, particularmente cilíndrico, cuya pared de casquillo está ranurada en forma de U desde un lado frontal proximal, por medio de lo cual se obtienen dos flancos radialmente opuestos, encontrándose los elementos de engrane de punzón entre los dos flancos. Además, la

invención prevé que el punzón esté formado de tal modo que sobresalga o esté al descubierto al menos por secciones radialmente sobre el elemento de bloqueo, por medio de lo cual, en estas secciones radiales que no están cubiertas o solapadas por el elemento de bloqueo, se generan los puntos de ataque (para el medio auxiliar separado).

5 Puede ser ventajoso si el punzón al menos en una sección axial (de punzón) tiene una planta divergente de un círculo, preferentemente una planta ovalada, por medio de lo cual aquellas secciones de planta con mayor diámetro sobresalen radialmente sobre el elemento de bloqueo y contienen los puntos de ataque. Alternativamente a esto también es posible, sin embargo, formar lengüetas que sobresalgan en el punzón o incluso dar al punzón un perfil

10 poligonal, por medio de lo cual se generan zonas de planta que sobresalen radialmente sobre el elemento de bloqueo, preferentemente un tornillo/tornillo prisionero. De esta manera, puede pasar junto al elemento de bloqueo (aún no bloqueado) un medio auxiliar/herramienta separada para la fijación provisional/temporal al menos de la poliaxialidad e interactuar con el punzón con presión axial.

15 Preferentemente, los puntos de ataque están marcados por orificios de centrado que sirven para el alojamiento y emplazamiento de un medio auxiliar externo para la sollicitación con presión del punzón. De este modo, el medio auxiliar no puede escurrirse del punzón y las secciones de planta protuberantes del punzón pueden estar configuradas con un tamaño relativamente pequeño.

20 Para poder aplicar una fuerza de fijación provisional/temporal suficientemente grande sobre el punzón (de manera equiparable al verdadero elemento de bloqueo) es ventajoso si el punzón y el casquillo de alojamiento se pueden pretensar el uno contra el otro por medio del medio auxiliar separado. Con este fin, el casquillo de alojamiento puede estar formado o provisto con al menos un elemento de engrane de casquillo de alojamiento por medio del cual se pueda aplicar una fuerza de tracción exterior provisional sobre el casquillo de alojamiento paralelamente al elemento

25 de bloqueo. Preferentemente, el elemento de engrane de casquillo de alojamiento es un destalonamiento que está formado, además, preferentemente en el lado exterior de cubierta del casquillo de alojamiento. Esto tiene la ventaja del montaje radial de aquel componente del medio auxiliar que debe generar una fuerza de presión sobre el punzón respecto al componente con el que se aplica una fuerza (contraria) de tracción sobre el casquillo de alojamiento. Así, los dos componentes del medio auxiliar pueden casi montarse uno dentro de otro, por medio de lo cual este es muy compacto y también estable. Además, la invención se refiere también a un medio auxiliar para la fijación provisional/temporal de la poliaxialidad de un tornillo pedicular como se ha descrito en lo que precede. El medio auxiliar previsto como herramienta separada tiene un primer componente preferentemente en forma de un empujador para el engrane por presión con los puntos de ataque previstos en el punzón y un segundo componente, preferentemente un componente de tracción que se puede mover relativamente, preferentemente en sentido

30 contrario, al primer componente y tiene un agente de enclavamiento o enganche que se puede llevar al engrane por tracción con el casquillo de alojamiento, preferentemente en su elemento de engrane. Preferentemente, el componente de tracción es un casquillo que rodea el empujador en uno de cuyos extremos axiales están formados radialmente hacia el interior salientes de enclavamiento protuberantes, ganchos o barras para la unión por enclavamiento desmontable con el casquillo de alojamiento, preferentemente en sus elementos de engrane.

35 Además, el casquillo interactúa preferentemente sobre una sección final axial opuesta a los salientes de enclavamiento con el empujador por medio de un acoplamiento. Este acoplamiento provoca que una fuerza de presión del empujador se transforme en una fuerza de tracción del casquillo circundante, por medio de lo cual se obtiene un flujo de fuerza cerrado provisional/temporal entre punzón, cabeza de vástago, casquillo de alojamiento y medio auxiliar separado. La fijación del tornillo pedicular en la vértebra queda intacta al respecto. La invención se refiere también a un sistema de estabilización que tiene los siguientes componentes:

40

45

- un tornillo pedicular poliaxial, como se ha descrito anteriormente y
- un medio auxiliar que se puede accionar manualmente como se ha descrito anteriormente. Preferentemente, el sistema de estabilización de la invención tiene, además
- 50 - un soporte longitudinal que se puede colocar en una ranura transversal del casquillo de alojamiento, estando configurado/s al menos el primer componente y preferentemente también el segundo componente del medio auxiliar (preferentemente con ranuras longitudinales en forma de U) de tal modo que rodee/n el soporte longitudinal de tal manera que el soporte longitudinal también se pueda introducir aún cuando el medio auxiliar ya está colocado y activado.

55 A continuación, se explica con más detalle la invención con ayuda de un ejemplo de realización preferente haciendo referencia las figuras adjuntas.

60 La Figura 1 muestra la vista en perspectiva de un tornillo pedicular poliaxial de un ejemplo de realización preferente de la invención,

la Figura 2 muestra el tornillo pedicular de la figura 1 en vista superior,

la Figura 3 muestra el tornillo pedicular de la figura 1 parcialmente roto,

la Figura 4 muestra la vista en perspectiva de un sistema de estabilización de acuerdo con un ejemplo de realización preferente de la invención compuesto del tornillo pedicular de acuerdo con las figuras 1 a 3 y un medio auxiliar externo tipo herramienta,

la Figura 5 muestra otra vista en perspectiva del sistema de estabilización de acuerdo con la invención con medio auxiliar en posición funcional,

la Figura 6 muestra una vista en perspectiva del sistema de estabilización de acuerdo con la invención con medio auxiliar en posición funcional y soporte longitudinal introducido,

la Figura 7 muestra una vista en perspectiva del sistema de estabilización de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 6 adicionalmente con elemento de bloqueo introducido,

la Figura 8 muestra el sistema de estabilización en estado de montaje concluido, así como con medio auxiliar retirado,

las Figuras 9a-9b muestran una vista en perspectiva del medio auxiliar de acuerdo con la invención sin acoplamiento y

la Figura 10 muestra una vista lateral del medio auxiliar de acuerdo con la figura 9 con acoplamiento en forma de una tuerca de eje.

El tornillo pedicular poliaxial 1 mostrado en las figuras 1 a 3 de acuerdo con el ejemplo de realización preferente de la invención tiene un vástago o anclaje 2 provisto de una rosca exterior en uno de cuyos extremos proximales está formada una cabeza de vástago 4 preferentemente esférica o al menos semiesférica. En la cabeza de vástago 4 está elaborado un engrane de herramienta 6, por ejemplo, para una llave imbus, un destornillador de estrella, etc., para poder atornillar el vástago 2 en el canal pedicular de una vértebra (no representada).

Como se puede ver en la figura 3, la cabeza de vástago 4 forma en su zona de transición hacia el vástago/sección de vástago 2 atornillado un destalonamiento que actúa en dirección axial. Este se genera en el presente caso porque se ha seleccionado un diámetro de cabeza de vástago mayor que el diámetro de vástago. Alternativamente, sin embargo, también sería concebible separar la cabeza de vástago 4 mediante un rebaje (no mostrado) en la sección final proximal del vástago 2 de la restante sección de vástago roscado 2.

De acuerdo con la figura 3, la cabeza de vástago 4 es rodeada por un casquillo de alojamiento 8 que está sujetado (primeramente) de manera que puede girar y pivotar por la cabeza de vástago 4.

Concretamente, el casquillo de alojamiento 8 tiene un cuerpo de casquillo 10 cilíndrico abierto a ambos lados cuya pared de casquillo está ranurada con forma de U desde un lado frontal proximal, por medio de lo cual se obtiene un surco transversal (ranura) 12 continuo que discurre en lo esencial de manera perpendicular al eje de casquillo. El casquillo de alojamiento 8 está configurado en la zona axial hacia el lado abierto de la ranura con forma de U 12 con una rosca interior que se extiende de acuerdo con la figura 2 aproximadamente hasta una sección central axial del casquillo 8. En la zona axial opuesta (o en el extremo axialmente distal) del casquillo 8, es decir, axialmente tras la base de ranura de la ranura con forma de U 12, el casquillo de alojamiento 8 está configurado con un saliente/inserto radial interior perimetral 14, que estrecha en el lado frontal el diámetro interior de casquillo y, con ello, representa un destalonamiento. El diámetro del saliente radial interior 14 está dimensionado a este respecto de tal modo que es ligeramente mayor que el de la sección de vástago roscado 2, pero menor que el de la cabeza de vástago 4. Además, el diámetro interior del casquillo 8 o del cuerpo de casquillo 10 es ligeramente mayor que el diámetro de la cabeza de vástago 4. Por medio de las ranuras longitudinales con forma de U 12 se obtienen dos flancos radialmente opuestos entre sí en el cuerpo de casquillo 10 en cuyo respectivo lado de cubierta exterior están formados o conformados elementos de engrane de casquillo de alojamiento 11. A este respecto, se trata en el presente caso de dos muescas/bolsillos distanciados axialmente que forman destalonamientos que actúan en dirección axial. Alternativamente a ello, también es posible, sin embargo, formar salientes con forma de barra en el lado de cubierta exterior de los flancos que formen los elementos de engrane de casquillo de alojamiento 11. Básicamente, por tanto, es concebible cualquier forma de elemento de engrane si con ello se puede generar una fuerza de tracción axial (provisional) en dirección contraria a la cabeza de vástago 4 sobre el casquillo de alojamiento 8.

En el casquillo de alojamiento 8 está insertado/colocado un componente de transmisión de fuerza (*inlay*) 16 tipo punzón. Este punzón 16 está formado en lo esencial por un casquillo de punzón que se apoya en un uno de sus lados frontales en la cabeza de vástago 4. El otro lado frontal del casquillo de punzón (o sencillamente punzón) 16 está ampliado en un collar 18 tipo brida que en la vista superior de acuerdo con la figura 2 es ovalado o rectangular y en la vista lateral (véase también figura 1) tiene la forma de un surco/cubeta cóncava. En las esquinas de la forma

rectangular están elaborados axialmente elementos de engrane de punzón u orificios (ciegos) 20 que representan puntos de introducción de fuerza o de ataque para un medio auxiliar externo/separado tipo herramienta.

5 El casquillo de alojamiento 8 y el punzón 16 están constructivamente armonizados entre sí de tal modo que el punzón 16 se puede desplazar al menos por un tramo predefinido en el casquillo de alojamiento 6. Por lo demás, el punzón/perno 16 está insertado en el casquillo de alojamiento 8 de tal modo que la cubeta formada/abombada frontalmente en el punzón 16 une en el collar 18 diametralmente entre sí las dos ranuras paralelas con forma de U 12 y, de este modo, forma el apoyo para un soporte longitudinal introducido como se describe esto a continuación.

10 La funcionalidad del tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con el ejemplo de realización preferente de la invención se describe a continuación particularmente con ayuda de la figura 8.

15 Así, pues, el tornillo pedicular 1 de acuerdo con la invención está fijado de manera fija en su vástago 2 atornillado en el canal pedicular de una vértebra. En la rosca interior del casquillo de alojamiento 8 está roscado un elemento de bloqueo preferentemente en forma de un tornillo prisionero 22 por medio de lo cual la(s) ranura(s) con forma de U 12 está(n) cerrada(s) hacia el lado frontal del casquillo de alojamiento 8 opuesto al vástago. En la abertura de paso lateral formada de esta manera está insertado/se inserta un soporte longitudinal 24 que une longitudinalmente tornillos pediculares de diferentes vértebras (axialmente adyacentes).

20 El tornillo prisionero 22 está apretado de tal modo que la poliaxialidad del tornillo pedicular 1, es decir, la posición relativa entre vástago 2 y casquillo de alojamiento 8 está bloqueada de manera fija como se desea y, simultáneamente, el soporte longitudinal 24 está sujeto de manera fija entre el punzón 16 y el tornillo prisionero 22. En este estado de bloqueo, por tanto, se transmite la fuerza de tornillo del tornillo prisionero 22 por medio del soporte longitudinal 24 y el punzón 16 a la cabeza de vástago 4 y sujeta esta (por cierre de fricción) entre el punzón 25 16 y el saliente radial interior 14 del casquillo de alojamiento 8.

La rosca interior en el cuerpo de casquillo 10 está dimensionada de tal modo que produce una autorretención. Esto significa que el tornillo prisionero 22 solo puede ser liberado de nuevo con un considerable empleo de fuerza. Además, el casquillo de alojamiento 8 se puede mover antes del apriete del tornillo prisionero 22 respecto al vástago 30 2, de tal modo que no se pueden aplicar fuerzas de ajuste manualmente por medio del casquillo de alojamiento 8 al vástago 2, por ejemplo, para modificar en posición la vértebra en cuestión.

Para solucionar este problema está previsto un medio auxiliar 30 adicional de acuerdo con las figuras 4 a 7.

35 Este medio auxiliar 30 se compone básicamente de un primer componente (empujador) 32 que se puede llevar a engrane (por arrastre de forma) con el punzón 16 y un segundo componente (casquillo de tracción) 34 que se puede llevar a engrane (por arrastre de forma) con el casquillo de alojamiento 8.

40 Concretamente, el primer componente 32 del medio auxiliar 30 de acuerdo con la figura 4 es un empujador o émbolo en uno de cuyos lados frontales (distales) está formada una variedad de espigas/espigas cuyo tamaño y ubicación se corresponden con los orificios (ciegos) 20 en el punzón 16. Estos están dispuestos a consecuencia de la forma de planta alejada del círculo del cuello 18 fuera de la superficie de contacto del elemento de bloqueo 22, preferentemente con forma circular, de tal modo que el empujador 32 también se puede llevar a engrane con los orificios (ciegos) 20 para una solicitud provisional/temporal con fuerza de presión del punzón 16 cuando el 45 elemento de bloqueo 22 ya está roscado en el casquillo de alojamiento 8 y se apoya ligeramente por medio del soporte longitudinal 24 interpuesto contra el punzón 16.

En el caso más sencillo, el empujador 32 tiene forma de casquillo y rodea por completo el casquillo de alojamiento 8. Una conformación algo más complicada de acuerdo con la figura 4 prevé que el empujador 32 tenga en su sección 50 final distal dos escotaduras axiales diametrales que estén dimensionadas de tal modo que los dos flancos del casquillo de alojamiento 8 se puedan introducir axialmente en el interior en lo esencial con un ajuste preciso. En este caso, el diámetro central del empujador 32 puede corresponderse aproximadamente con el del casquillo de alojamiento 8. Además, adicionalmente el empujador 32 está ranurado longitudinalmente con forma de U en consonancia con las ranuras 12 en el casquillo de alojamiento 8, de tal modo que estas ranuras 12 con empujador 55 32 colocado no son cerradas por este y, por tanto, se puede introducir en la ranura longitudinal del casquillo de alojamiento 8 un soporte longitudinal también con medio auxiliar colocado.

De acuerdo con la figura 5, alrededor del empujador 32 está dispuesto de manera relativamente desplazable el casquillo de tracción 34, pudiendo estar dispuesto opcionalmente entre empujador 32 y casquillo de tracción 34 aún 60 un casquillo central/intermedio (ya no representado). El casquillo de tracción 34 tiene en su sección final distal un número de elementos de enclavamiento (ya no representados) que se pueden llevar al engrane por enclavamiento desmontable con las muescas/protuberancias 11 en los flancos del cuerpo de casquillo 10. Finalmente, el casquillo de tracción 34 está acoplado en su sección final opuesta (proximal) con el empujador 32 de tal modo que los dos componentes se pueden mover uno contra otro por medio de un acoplamiento y, por tanto, se pueden pretensar

como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 9 y 10.

Por ejemplo, el acoplamiento puede ser una tuerca de eje que esté montada de manera giratoria, pero axialmente fija, en el casquillo de tracción 34 y se una por rosca con el empujador 32. En consecuencia, si se gira manualmente la tuerca de eje, empujador 32 y casquillo de tracción 34 se mueven relativamente entre sí en direcciones contrarias. De esta manera, mediante correspondiente giro manual de la tuerca de eje, el empujador 32 se puede mover en dirección hacia el punzón 16 y, simultáneamente, el casquillo de tracción 34 en dirección contraria al punzón 16. En este caso, el casquillo de alojamiento 8 puede ser pretensado respecto al punzón 16 provisional/temporalmente por medio del medio auxiliar 30 descrito, sujetándose la cabeza de vástago 4 dispuesta entremedias también provisional/temporalmente.

Alternativamente a esto, sin embargo, también es posible formar el casquillo de tracción 34 de acuerdo con la figura 9 en su sección final proximal opuesta al tornillo pedicular con una rosca exterior 34a, estando provisto el casquillo de tracción 34 en esta sección final proximal de al menos una ranura longitudinal 34b (preferentemente dos ranuras longitudinales diametrales). En este caso, el empujador 32 tiene en su extremo proximal clavijas de arrastre 32b radialmente protuberantes que sobresalen a través de las ranuras longitudinales 34b en el casquillo de tracción 34 radialmente hacia fuera. De acuerdo con la figura 10, está roscada sobre la rosca exterior 34a del casquillo de tracción 34 una tuerca de eje 35 que se engrana con las clavijas de arrastre 32b del empujador 32. Si se gira la tuerca de eje 35 sobre el casquillo de tracción 34, se genera de este modo un movimiento relativo entre el empujador 32 y el casquillo de tracción 34.

Finalmente, debe señalarse en este punto que también son concebibles otras formas de acoplamiento que, aprovechando un efecto de palanca o una reducción, produzcan un movimiento relativo entre empujador 32 y casquillo de tracción 34.

A continuación, se describe la funcionalidad del medio auxiliar 30 de acuerdo con la invención con ayuda de las figuras 4 a 7.

Así, pues, de acuerdo con la figura 4, en primer lugar, se introduce el empujador 32 en los orificios (ciegos) 20 del punzón/perno 16, siendo guiados longitudinalmente los flancos en el cuerpo de casquillo 10 en las escotaduras axiales 32a del empujador 32. En esta posición relativa, se solapan las ranuras 12 en el casquillo de alojamiento 8 con la ranura con forma de U en el empujador 32, por medio de lo cual se forma una especie de ventana lateral.

A continuación, el casquillo de tracción 34 se guía por medio del empujador 32 y se enclava con sus salientes de enclavamiento en las muescas 11 en el casquillo de alojamiento 8. El casquillo de tracción 34, como se puede ver claramente en la figura 5, está provisto de ranuras con forma de U en consonancia con la ranura en el empujador 32, de tal modo que con casquillo de tracción 34 sobrepuesto también sigue abierta la ventana lateral.

Tan pronto como el medio auxiliar 30 se apoya en el punzón 16 y está enclavado con el casquillo de alojamiento 8, se acciona el acoplamiento (tuerca de eje) 35 y, con ello, se sujeta la cabeza de vástago 4 provisional/temporalmente. En función del tipo de acoplamiento, se pueden obtener a este respecto provisionalmente fuerzas de pretensado absolutamente similares a las fuerzas de pretensado del verdadero elemento de bloqueo del tornillo pedicular.

En este estado, ahora se puede transmitir una fuerza partiendo del medio auxiliar 30 por medio del casquillo de alojamiento 8 al vástago 2, por ejemplo, para ajustar la vértebra. Después, de acuerdo con la figura 6, se introduce el soporte longitudinal 24 en la ventana lateral y se aprieta el elemento de bloqueo, preferentemente el tornillo prisionero 22 colocado ya previamente, sin que antes tenga que ser retirado el medio auxiliar 30. Con el apriete del tornillo prisionero 22, se bloquea definitivamente la poliaxialidad, de tal modo que a continuación se puede retirar el medio auxiliar 30. Con ello concluye el procedimiento de montaje.

Finalmente, la presente invención se resume de nuevo de la siguiente manera: lo que se desvela es un tornillo pedicular poliaxial 1 con una sección de vástago roscado 2 para la fijación del tornillo pedicular 1 en una vértebra, en uno de cuyos extremos axiales está formada una cabeza de vástago 4 que está acoplada con un casquillo de alojamiento 8 para un soporte longitudinal 24 de manera que puede girar y/o pivotar, así como transmitir fuerza de tracción. El casquillo de alojamiento 8 presenta un agente de fijación para la fijación selectiva de posición del casquillo de alojamiento 8 en relación con la sección de vástago 2, compuesto al menos por un punzón/perno 16 montado en el casquillo de alojamiento 8 y que actúa sobre la cabeza de vástago 4 y por un elemento de bloqueo 22 que actúa sobre el punzón 16. El punzón (*inlay*) 16 está formado/provisto con elementos de engrane de punzón 20 no cubiertos o solapados por el elemento de bloqueo 22 para la introducción provisional/ temporal de una fuerza de presión sobre el punzón 16 paralelamente al elemento de bloqueo 22.

Además, se desvela un medio auxiliar 30 tipo herramienta que (paralelamente al elemento de bloqueo 22) se puede emplear para una sollicitación con una fuerza de presión provisional/temporal con el punzón/perno 16 en sus

5 elementos de engrane de punzón 20 y con el casquillo de alojamiento 8 preferentemente en sus elementos de engrane 11 para una sollicitación con una fuerza de tracción provisional/temporal. Preferentemente, el medio auxiliar 30 tiene dos componentes, concretamente un componente de presión 32 y un componente de tracción 34, que están acoplados entre sí de tal modo que una sollicitación con presión provisional del punzón 16 por medio de un componente provoca forzosamente una carga de tracción del casquillo de alojamiento 8 por medio del otro componente para obtener un equilibrio de fuerzas. Opcionalmente, el medio auxiliar 30 tipo herramienta está previsto al menos parcialmente como producto desechable. Particularmente el componente de presión 32 debería estar configurado preferentemente como componente desechable, ya que este llega relativamente cerca de la vértebra de un paciente y, por tanto, dado el caso se puede contaminar con fluido corporal. Básicamente, sin embargo, resulta útil desechar todo el medio auxiliar 30 tras su único uso.

15 Finalmente, se presenta un sistema de estabilización de acuerdo con la invención compuesto por el tornillo pedicular poliaxial 1, el medio auxiliar 30 y preferentemente un soporte longitudinal 24, que se introduce y sujeta de manera fija en el casquillo de alojamiento 8.

REIVINDICACIONES

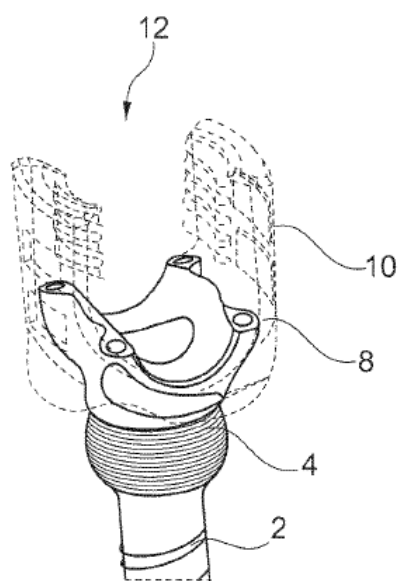
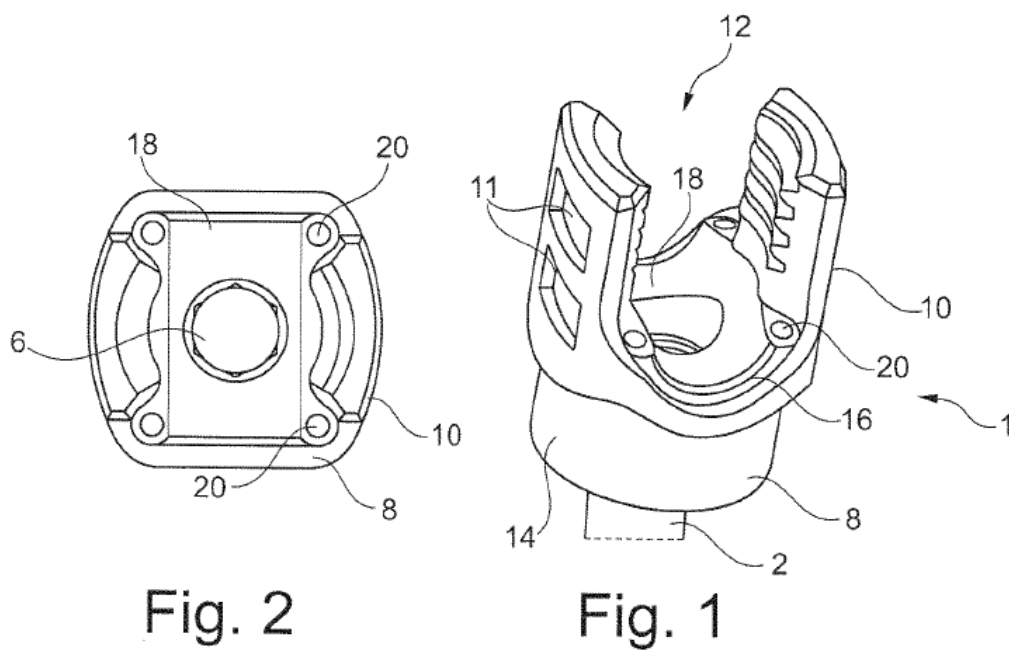
1. Tornillo pedicular poliaxial con una sección de vástago roscado (2) para la fijación del tornillo pedicular (1) en una vértebra en uno de cuyos extremos axiales está formada una cabeza de vástago (4) que está acoplada de manera giratoria y/o pivotable con un casquillo de alojamiento (8) para un soporte longitudinal (24) que presenta un agente de fijación para la fijación de posición selectiva del casquillo de alojamiento (8) respecto a la sección de vástago (2), al menos compuesto por un punzón (16) alojado en el casquillo de alojamiento (8) que actúa sobre la cabeza de vástago (4) y un elemento de bloqueo (22) que actúa por medio del soporte longitudinal (24) sobre el punzón (16), directamente roscado o desenroscado en el casquillo de alojamiento (8), estando configurado el punzón (16) con elementos de engrane de punzón (20) no cubiertos o solapados por el elemento de bloqueo (22) para la introducción de una fuerza de presión provisional sobre el punzón (16) paralelamente al elemento de bloqueo (22) y presentando el casquillo de alojamiento (8) un cuerpo de casquillo (10) abierto a ambos lados, particularmente cilíndrico, cuya pared de casquillo está abierta desde un lado frontal proximal con forma de U, resultando de ello dos flancos radialmente opuestos, **caracterizado porque** los elementos de engrane de punzón (20) se encuentran entre los dos flancos.
2. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el punzón (16) está formado de tal manera que sobresale o está al descubierto al menos por secciones radialmente sobre el elemento de bloqueo (22), por medio de lo cual se generan en estas secciones radiales que no están cubiertas o solapadas por el elemento de bloqueo (22) los elementos de engrane de punzón (20).
3. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el punzón (16) al menos en una sección axial tiene una planta divergente de un círculo, preferentemente una planta ovalada, por medio de lo cual sobresalen secciones de planta con diámetro mayor radialmente sobre el elemento de bloqueo (22) y contienen los elementos de engrane de punzón (20).
4. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado porque** los elementos de engrane de punzón (20) están marcados por orificios de centrado axiales que sirven para el alojamiento y emplazamiento de un medio auxiliar externo (30) para la sollicitación provisional con presión del punzón (16).
5. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el casquillo de alojamiento (8) está configurado o provisto con al menos un elemento de engrane de casquillo de alojamiento (11) por medio del cual se puede aplicar una fuerza de tracción exterior provisional sobre el casquillo de alojamiento (8) paralelamente al elemento de bloqueo (22).
6. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el elemento de engrane de casquillo de alojamiento (11) forma un destalonamiento, preferentemente en el lado de cubierta exterior del casquillo de alojamiento (8) y particularmente en forma de dos muescas / bolsillos distanciados axialmente.
7. Medio auxiliar para la fijación provisional de la poliaxialidad de un tornillo pedicular (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, compuesto por un vástago roscado (2) con cabeza de vástago (4) que está rodeado por un casquillo de alojamiento (8) en el que está alojado un punzón (16) que se puede pretensar por medio de un elemento de bloqueo (22) contra la cabeza de vástago (4), **caracterizado por** un primer componente (32) para el engrane por presión directamente con los elementos de engrane de punzón (20) previstos en el punzón (16) y no cubiertos o no solapados por el elemento de bloqueo (22), y un segundo componente (34) que se puede mover relativamente al primer componente (32), preferentemente en sentido opuesto, y tiene un agente de enclavamiento que se puede llevar al engrane por tracción con el casquillo de alojamiento (8), preferentemente en su elemento de engrane de casquillo de alojamiento (11).
8. Medio auxiliar de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el primer componente (32) está configurado en forma de un empujador y el segundo componente (34) en forma de un componente de tracción.
9. Medio auxiliar de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el componente de tracción (34) es un casquillo que rodea el empujador (32) en uno de cuyos extremos axiales están formados radialmente hacia el interior salientes de enclavamiento protuberantes y que interactúa con el empujador (32) por medio de un acoplamiento.
10. Medio auxiliar de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el acoplamiento es un mecanismo de palanca compuesto de una palanca abisagrada en uno de los componentes de empujador (32) o casquillo (34) y que está acoplada por medio de una articulación con el respectivo otro componente.
11. Medio auxiliar de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el acoplamiento es una tuerca de eje que puede girar relativamente en el casquillo (34), pero sujeta axialmente de manera fija, que se une por medio de rosca con el empujador (32) **o porque** el acoplamiento es una tuerca de eje (35) que interacciona con una rosca (34a) en el empujador (32) y está acoplado con un elemento de arrastre (32b) resistente al giro, desplazable

axialmente respecto al casquillo (34), que está fijado al empujador (32).

- 5 12. Medio auxiliar de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** al menos el empujador (32) está provisto de una ranura longitudinal preferentemente con forma de U desde el lado de contacto con el punzón (16), por medio de lo cual se generan dos flancos en los que se apoya el empujador (32) en el lado frontal del punzón (16).

13. Sistema de estabilización que tiene los siguientes componentes:

- 10 un tornillo pedicular poliaxial (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, compuesto por un vástago roscado (2) con cabeza de vástago (4) que está rodeado por un casquillo de alojamiento (8) en el que está alojado un punzón (16) que se puede pretensar por medio de un elemento de bloqueo (22) contra la cabeza de vástago (4), y
- 15 un medio auxiliar (30) que se puede accionar manualmente de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 12, que tiene un primer componente (32) para la solicitud con presión selectiva provisional y directa de elementos de engrane de punzón (20) del punzón (16) no cubiertos o no solapados por el elemento de bloqueo (22) y un segundo componente (34) para la carga de tracción selectiva provisional del casquillo de alojamiento (8) en cada caso de manera paralela al elemento de bloqueo (22).
- 20 14. Sistema de estabilización de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por** un soporte longitudinal (24), que se puede introducir en una ranura transversal (12) del casquillo de alojamiento (8), estando configurado al menos el primer componente (32), y preferentemente también el segundo componente (34), del medio auxiliar (30) de tal manera que rodea el soporte longitudinal (24).
- 25 15. Tornillo pedicular poliaxial de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los elementos de engrane de punzón (20) están configurados como elementos de engrane por arrastre de forma, preferentemente en forma de orificios axiales.



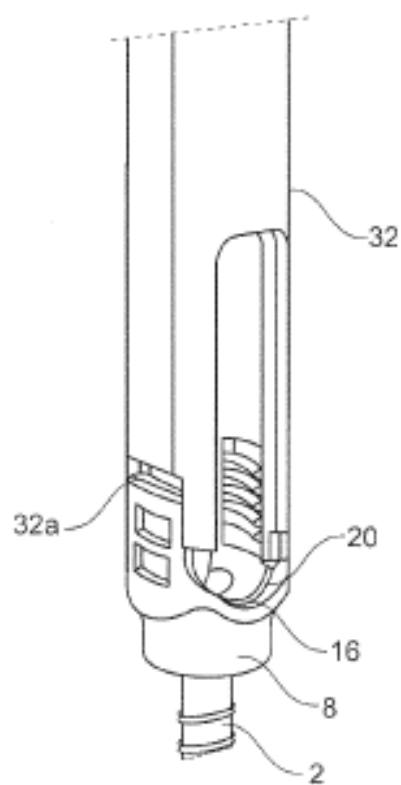


Fig. 4

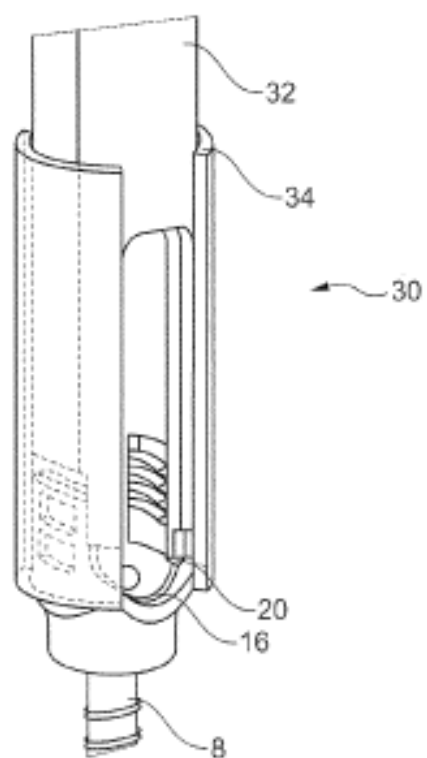


Fig. 5

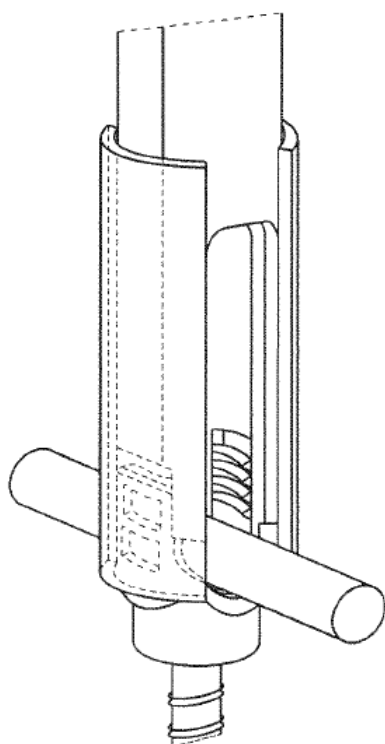


Fig. 6

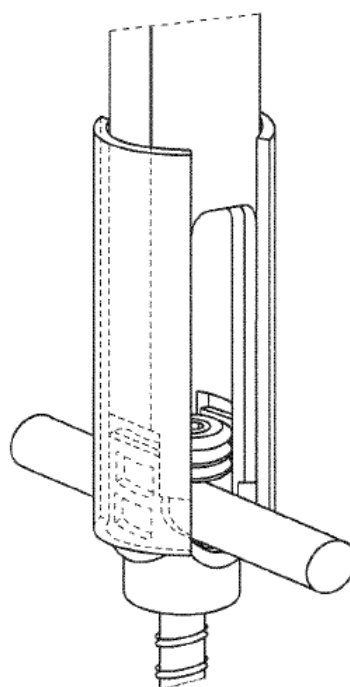


Fig. 7

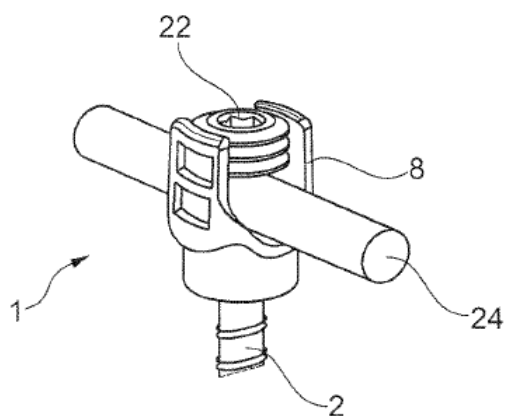


Fig. 8

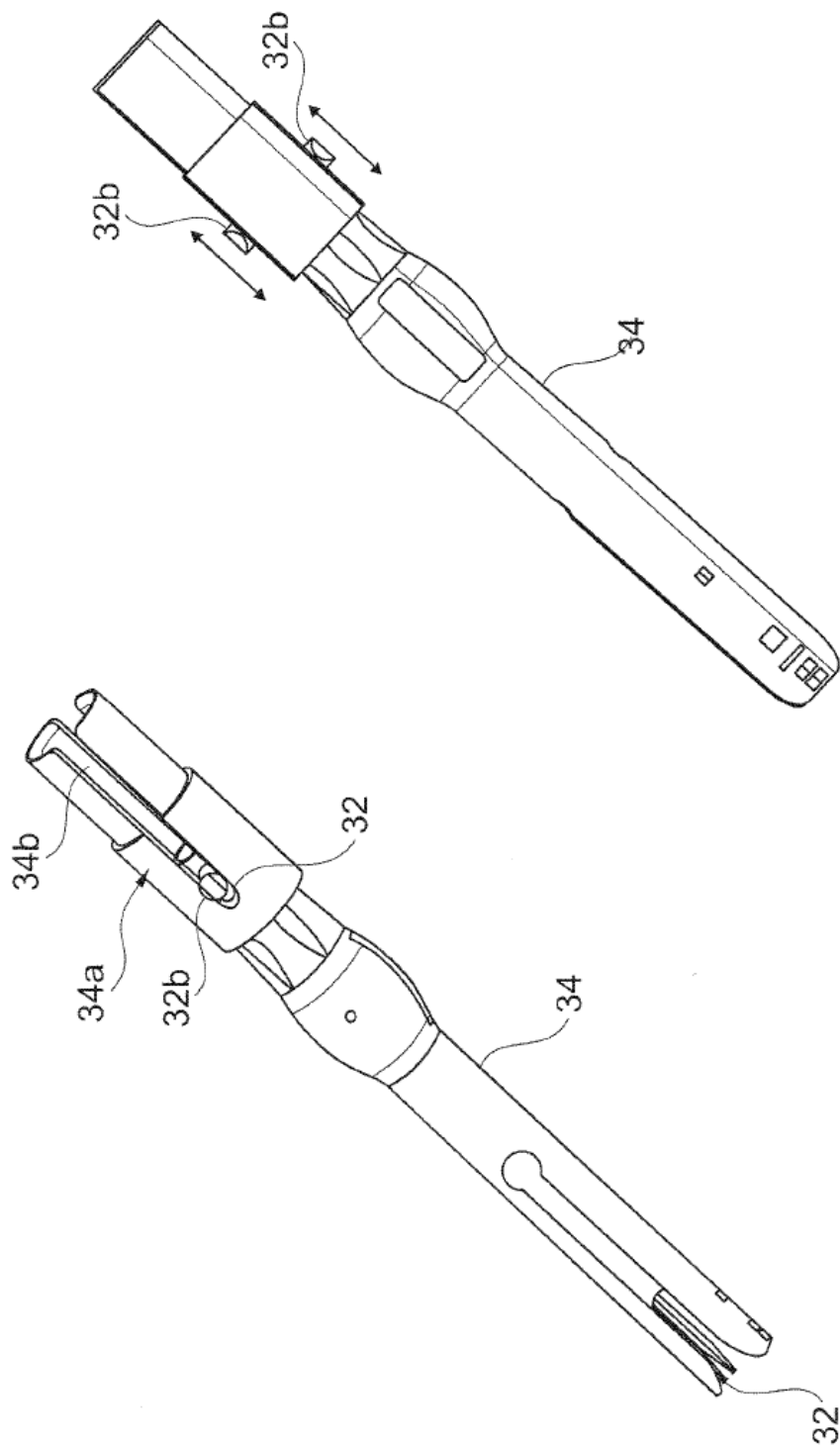


Fig. 9b

Fig. 9a

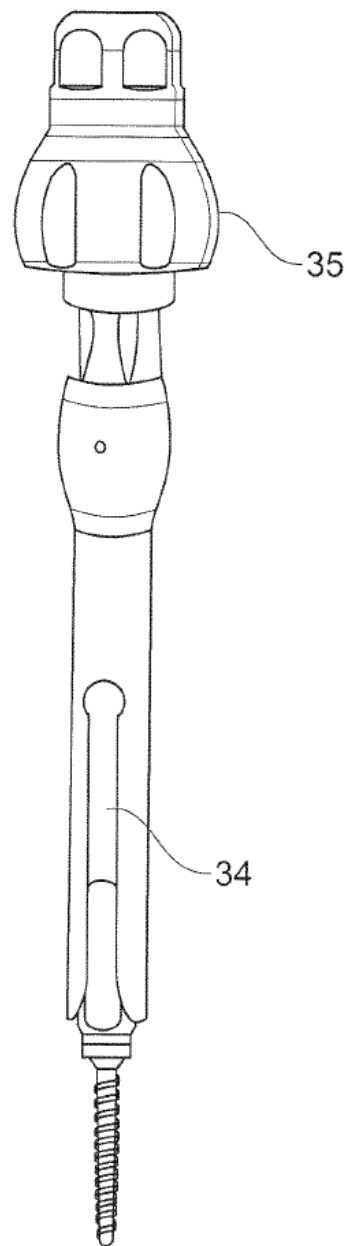


Fig. 10