

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 589**

51 Int. Cl.:

A61F 2/44 (2006.01)

A61F 2/46 (2006.01)

A61F 2/28 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2013 PCT/EP2013/076697**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14091030**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2013 E 13815450 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2931183**

54 Título: **Implante intervertebral gradualmente expansible**

30 Prioridad:

14.12.2012 DE 202012011958 U
17.12.2012 EP 12197586

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2018

73 Titular/es:

FACET-LINK INC. (100.0%)
101 Roundhill Drive
Rockaway NJ 07866, US

72 Inventor/es:

DMUSCHEWSKY, KLAUS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 675 589 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

Implante intervertebral gradualmente expansible

5 La invención se refiere a un a un implante intervertebral gradualmente expansible con una pieza de base y una pieza de cubrición para su ajuste a placas terminales de respectivamente un cuerpo vertebral superior y un cuerpo vertebral inferior adyacente.

10 A causa de desgaste o de alteraciones patológicas se produce en la columna vertebral una degeneración de los discos intervertebrales. Si la terapia conservadora con indicación y/o fisioterapia no da resultados, se recurre en ocasiones a una intervención quirúrgica. El método consiste en introducir en el espacio intervertebral con el disco intervertebral degenerado un implante móvil o inmóvil. Este implante asume la función de soporte del disco intervertebral degenerado y restablece en este sentido un apoyo seguro entre las vértebras contiguas. Los implantes inmóviles reciben también el nombre de "cage".

15 Para la implantación de cages se conocen diferentes técnicas quirúrgicas. La técnica quirúrgica clásica consiste en un acceso por vía ventral para evitar así el riesgo de dañar la médula de la columna vertebral. Sin embargo, esta ventaja se consigue a costa de una vía de acceso realmente larga a través del espacio abdominal o torácico del paciente. Dado que se pueden producir complicaciones, se ha establecido un acceso alternativo, en concreto por vía dorsal. El mismo ofrece ciertamente la ventaja de una vía corta, pero por otro lado existe el riesgo de una colisión o lesión de la médula. Para reducir este riesgo en lo posible, la intervención se suele realizar normalmente por la vía de una cirugía invasiva mínima. Estos accesos directos por vía dorsal o más bien desde el lado se conocen como técnica quirúrgica PLIF (posterior lumbar intervertebral fusion) o TLIF (fusión lumbar intercorporal transforaminal), en la que el disco intervertebral se expone por vía posterior o lateral. Como consecuencia de las reducidas secciones transversales en el acceso mediante cirugía mínimamente invasiva, se limita lógicamente el tamaño del cage de manera considerable.

25 Para la terapia por medio de la técnica PLIF o TLIF se conocen cages muy pequeños. Éstos ofrecen la ventaja de que se pueden implantar, gracias a ser tan pequeños, por medio de la cirugía mínimamente invasiva. Un inconveniente inherente a su pequeñez consiste, sin embargo, en que la función de apoyo es limitada y en ocasiones incluso insuficiente a causa de sus reducidas dimensiones. Un tamaño mayor de los cages de hecho mejoraría la función de apoyo, pero debido a la limitación de la cirugía mínimamente invasiva no es viable.

30 La memoria de patente WO 03/032812 A2 revela un implante de fusión intervertebral para la fusión de dos vértebras contiguas. El mismo comprende una pieza de base y una pieza de cubrición diseñadas respectivamente para su ajuste a una placa terminal orientada hacia ellas de una vértebra contigua. Para la regulación de la altura de la pieza de cubrición frente a la pieza de base se prevé un dispositivo de trinquete. Éste provoca una regulación de altura escalonada. Además asegura una altura ajustada frente a un retroceso.

35 La invención se ha planteado la tarea de perfeccionar un cage del tipo inicialmente mencionado en el sentido de que, incluso manteniendo la pequeña sección transversal de acceso, como la que es habitual en la cirugía mínimamente invasiva, se pueda conseguir un mejor efecto de apoyo.

La solución según la invención radica en las características de las reivindicaciones independientes. Otras formas de realización ventajosamente perfeccionadas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 En un implante de fusión intervertebral para la fusión de dos vértebras contiguas, que comprende una pieza de base y una pieza de cubrición para su ajuste a placas terminales de una vértebra inferior y una vértebra superior contiguas, pudiéndose regular la altura de la pieza de cubrición respecto a la de la pieza de base, se prevé un dispositivo de trinquete entre la pieza de base y la pieza de cubrición que provoca una regulación de altura escalonada y que asegura la altura ajustada frente a un retroceso.

45 El implante de fusión intervertebral comprende además según la invención un dispositivo de captura que limita un movimiento de regulación de la pieza de cubrición y un dispositivo de activación para el dispositivo de trinquete a fin de restablecer la anterior regulación de altura.

50 Con preferencia el dispositivo de trinquete se realiza de manera que la pieza de base comprenda una pared de fondo para su ajuste a la vértebra inferior y una pared vertical que se eleva de la misma, y que la pieza de cubrición comprenda una pared de cubrición para su ajuste a la vértebra superior y una pared lateral que desciende de la misma, formando la pared vertical y la pared lateral parte del dispositivo de trinquete. El dispositivo de trinquete presenta convenientemente una pluralidad de salientes de retención en la pared lateral y un muelle de retención en la pared vertical, o viceversa.

55 La invención se basa en la idea de introducir durante la implantación un implante de fusión de altura regulable en estado compacto, a través de un acceso mínimamente invasivo, en el espacio intervertebral y de expandirlo allí en cuanto a su altura. Esto se lleva a cabo mediante el accionamiento de un mecanismo de regulación de altura realizado a modo de dispositivo de trinquete. Así se puede conseguir una expansión definida que depende del número de accionamientos. De este modo se le permite al cirujano un control preciso del estado de expansión de

una manera puramente háptica. Por lo tanto, la invención está libre de limitaciones como las que resultarían en caso de un control puramente visual del estado de expansión (en su caso mediante controles radiológicos).

Con el dispositivo de trinquete se consigue además un bloqueo del estado de expansión una vez ajustado. Gracias a la unión positiva del dispositivo de trinquete se logra así una protección contra un movimiento de reposición no intencionado, incluso en caso de fuerzas de carga muy elevadas. El resultado es una excelente estabilidad, incluso y en concreto directamente después de la intervención quirúrgica, hasta que como consecuencia del crecimiento óseo se produzca finalmente una fusión completa de las dos vértebras contiguas.

Con ventaja se prevé un dispositivo de trinquete doble, preferiblemente uno a cada lado lateral del implante. Así se consigue, por una parte, un apoyo seguro incluso en caso de cargas excéntricas. Por otra parte, un dispositivo de trinquete doble de este tipo permite el ajuste de diferentes alturas para los dos lados, de manera que se produzca un ladeo definido de la pieza de cubrición respecto a la pieza de base. Así se puede llevar a cabo una adaptación a las curvaturas de la columna vertebral en el respectivo espacio intervertebral. También se puede prever que los dos dispositivos de trinquete se dispongan a alturas diferentes, preferiblemente mediante un desplazamiento de sus respectivos salientes de retención.

Con preferencia se prevén dos paredes verticales al lado de la pared del fondo, y la pared del fondo es elástica. Esto permite una separación flexible y reversible de las dos paredes verticales, de manera que se simplifique el movimiento de expansión. Al mismo tiempo, a petición se puede crear, mediante una separación metódica de las dos paredes verticales, una posibilidad de reposición para la pieza de cubrición. Esto permite probar el implante de fusión o una reposición en caso de una expansión excesiva. En una variante alternativa se realizan exclusivamente las paredes verticales de forma elástica, mientras que la pared de fondo es rígida. De este modo se evita una curvatura de la pared de fondo. Preferiblemente la pieza de cubrición se fabrica de un material menos elástico que el de la pieza de base. La pieza de cubrición se compone, por ejemplo de una aleación de cobalto – cromo, mientras que la pieza de base se compone de una aleación de titanio más elástica. De esta forma se puede conseguir una mayor capacidad de absorción de fuerzas, especialmente en los salientes de retención del dispositivo de trinquete.

Para evitar una expansión excesiva no intencionada se prevé un dispositivo de captura que limita el movimiento de regulación de la pieza de cubrición. El dispositivo de captura consiste convenientemente en un trinquete que interactúa con un resalto. Con el mismo se evita de manera sencilla y eficaz una expansión excesiva perjudicial. En una forma de realización alternativa el dispositivo de captura lo forman unas ventanas en las paredes verticales y un pasador transversal que sale lateralmente de las paredes laterales y que encaja en las ventanas. El pasador transversal se dispone preferiblemente en la parte inferior de las paredes laterales. De este modo los dientes de retención pueden pasar sin interrupción por las paredes laterales, lo que mejora la transmisión de fuerza.

Para permitir un ajuste de precisión, los salientes de retención de los dispositivos de trinquete dobles se realizan en uno de los dos dispositivos de trinquete preferiblemente de manera que presenten una distancia correspondiente a un múltiplo entero de la distancia de los salientes de retención del otro de los dos dispositivos de trinquete. Por ejemplo, la distancia en uno de los dispositivos de trinquete es el doble de grande que la distancia en el otro. De este modo se puede conseguir, por una parte, una regulación rápida por medio de la distancia mayor. Por otra parte se puede conseguir mediante el uso del dispositivo de trinquete con la distancia menor, y esto supone en la práctica una ventaja considerable, un ajuste más preciso, especialmente con vistas al ajuste de un ángulo de ladeo entre la pieza de cubrición y la pieza de base.

Una medida acreditada para la distancia entre los salientes de retención corresponde aproximadamente a 1,5 a 3,0 veces su elevación (definida por la distancia entre la punta del diente y la base del diente).

Los salientes de retención se configuran ventajosamente de forma asimétrica, con preferencia en forma de diente de sierra. Esto permite una configuración de modo que en la expansión se necesite, gracias al ventajoso ángulo de flancos, sólo una fuerza reducida, mientras que frente a una reposición se aplican fuerzas de retención elevadas. Se han obtenido buenos resultados con un ángulo de un flanco de soporte del orden de 5 a 35°, preferiblemente de unos 10°. Por flanco de soporte se entiende el que soporta la carga y que, por lo tanto, contrarresta una reposición. La forma de diente de sierra se realiza preferiblemente de manera que resulta un ángulo de diente del orden de 45° a 70°, preferiblemente de unos 60°. En una forma de realización especialmente conveniente los salientes de retención se solapan a modo de escamas, orientándose el flanco contrario preferiblemente en el mismo sentido, pero de forma más plana que el flanco de soporte. Esta conformación permite un ajuste especialmente favorable de las condiciones de fuerza entre la fuerza de accionamiento durante la expansión y la fuerza de retención frente a una reposición. Esto incluso se puede incrementar si el muelle de retención encaja en arrastre de forma en los salientes de retención, adaptándose la forma de los salientes de retención preferiblemente al muelle de retención de modo que se consiga un autoaseguramiento. De este modo se logra un seguro máximo frente a una reposición no deseada que, en definitiva, ya sólo viene determinada por los límites de carga del material frente a la rotura o al cizallamiento.

Para maximizar el autoaseguramiento las superficies que interactúan del saliente de retención y del muelle de retención no son paralelas, sino que se orientan formando un ángulo agudo. Por ángulo agudo se entiende que las respectivas superficies divergen en dirección a la base de los dientes de retención. Con esta configuración se consigue que bajo carga el muelle de retención se siga estirando entre los dientes de retención. Por lo tanto se evita

de manera segura que el muelle de retención se salga de forma no deseada de los dientes de retención. El efecto de aseguramiento aumenta al máximo.

Preferiblemente se crea entre la pieza de cubrición y la pieza de base un espacio hueco interior. Esto permite la introducción de material óseo, como injertos o chips, a fin de favorecer así un crecimiento de material óseo para el refuerzo. Para favorecer la introducción del material óseo y especialmente también el crecimiento desde las dos vértebras contiguas se prevé preferiblemente en la placa de cubrición y/o en la pared de fondo al menos una perforación unida al espacio hueco.

Se puede prever además un elemento de bloqueo que se puede introducir en el espacio hueco. Por medio del mismo se puede fijar la posición de la pieza de cubrición a la altura deseada después de su implantación y expansión. Así se obtiene un efecto de aseguramiento adicional. Preferiblemente se prevén varios elementos de bloqueo a diferentes alturas, de manera que en función de la de cubrición y/o en la pared de fondo. Por lo tanto, incluso con el elemento de bloqueo introducido se puede favorecer el crecimiento de material óseo hacia el interior del espacio hueco. Preferiblemente, la pieza de cubrición y/o la pieza de base pueden presentar orificios por sus caras frontales. Así se favorece, por una parte, el expansión del implante de fusión se pueda introducir un elemento de bloqueo adecuado. Con preferencia se prevé en el elemento de bloqueo al menos una perforación adicional alineada con la perforación practicada en la placa crecimiento y se permite que después de la implantación se introduzca todavía más material óseo en el espacio hueco a través de este orificio frontal.

La pieza de cubrición y/o la pieza de base se redondean ventajosamente por sus caras frontales, especialmente en sus esquinas. Esto facilita la introducción del implante de fusión según la invención en el espacio intervertebral.

Con preferencia la cara superior de la pieza de cubrición y/o la cara inferior de la pieza de base se realizan de forma estructurada. Por ello se entiende que presenta protuberancias o cavidades regulares. Se prefieren ranuras finas que se desarrollan longitudinalmente, es decir, en dirección de una superficie frontal a otra, y/o acanaladuras que se desarrollan transversalmente, o sea, de una pared lateral a otra. Las ranuras presentan una distancia de al menos 0,2 mm hasta un máximo de 1 mm, mientras que las acanaladuras presentan una amplitud de al menos 2 mm y preferiblemente de no más de 5 mm. Las ranuras finas actúan a modo de dentado y retienen el implante de fusión intervertebral en su sitio. Las acanaladuras lo protegen contra una deriva, especialmente en caso de estar sometido a una fuerza como la que se produce con frecuencia cuando el paciente se agacha o inclina. Además protegen el implante de fusión intervertebral inicialmente contra una salida. La cara superior y/o la cara inferior se dotan ventajosamente de un recubrimiento de un spray de plasma de titanio que favorece el crecimiento de material óseo. El spray de plasma de titanio es preferiblemente de grano fino con un granulado máximo de 90 µm, de modo que no obstruya las estructuras finas como las ranuras antes mencionadas. Con preferencia las zonas cercanas al borde se realizan en dirección a las caras frontales de forma lisa o sólo se dotan de ranuras, pero no de acanaladuras. De esta manera se garantiza una mayor capacidad de carga para el borde de vértebra cortical.

El diseño general del implante de fusión intervertebral es preferiblemente en forma de caja. Esto resulta ventajoso desde el punto de vista técnico de fabricación y simplifica una introducción en línea recta del implante en el espacio intervertebral. Sin embargo, también puede ser deseable que la implantación no se lleve a cabo en línea recta, sino más bien de forma curvada. En este caso el implante de fusión intervertebral se configura preferiblemente a modo de arco circular. Esto simplifica una implantación, especialmente en caso de un acceso oblicuo desde atrás por el así llamado procedimiento TLIF (fusión lumbar intercorporal transforaminal). El implante de fusión intervertebral también puede tener forma de cuña de manera que una de las paredes frontales sea más baja que la otra. Se prefieren ángulos de cuña del orden de 3° a 15°. Con estos ángulos se consigue una mejor adaptación a una curvatura de la columna vertebral, especialmente a una lordosis.

Puede ser conveniente reponer el implante de fusión intervertebral ya expandido a la medida compacta como la que se ajusta para la implantación. Esto se puede llevar a cabo después de una comprobación extracorporal de la capacidad de funcionamiento o a continuación de una expansión (excesiva) provocada en su caso a modo de prueba. Para poder proceder a una reposición del implante de fusión intervertebral se prevé un mecanismo de activación para el dispositivo de trinquete. En un caso sencillo se puede realizar por medio de alojamientos dispuestos por el extremo libre de la pared vertical y/o de la pared lateral para un elemento de separación de acción lateral. El mismo separa las paredes verticales de modo que los dientes de retención se desplacen fuera de la zona de engranaje del muelle de retención, con lo que la pieza de cubrición se puede reponer respecto a la pieza de base. En una forma de realización preferida los alojamientos se configuran en forma de agujeros en el extremo superior de la pared vertical, preferiblemente en la zona del trinquete de bloqueo. Esto permite una opción de reposición especialmente sencilla, aunque sólo en un estado fuera del espacio intervertebral.

Como elemento de separación se considera especialmente adecuado un instrumento en forma de tenazas que penetra con sus garras en los alojamientos.

La invención se extiende además a un con junto formado por un implante de fusión intervertebral según la invención definida en las reivindicaciones y por un instrumento de accionamiento configurado para el accionamiento de la regulación de altura.

Según la invención el instrumento de accionamiento se diseña de modo que presente una sección transversal que sea como máximo tan grande como la del implante de fusión intervertebral, y que el instrumento de accionamiento presente un dispositivo de indicación que muestre una representación proporcional a la regulación de altura del

implante de fusión intervertebral. Así se garantiza que la expansión se pueda llevar a cabo aprovechando el instrumento de accionamiento a través de la misma pequeña vía de acceso mínimamente invasiva que la propia introducción del implante de fusión intervertebral. De este modo no se necesita una segunda vía de acceso separada. Esto permite tanto una reducción del coste como un mejor cuidado del paciente.

5 El instrumento de accionamiento se puede realizar como expansor de cuña de tracción móvil con dos mordazas extensoras. La cuña de tracción se dispone preferiblemente en la zona anterior de las mordazas extensoras. Mediante el movimiento de la cuña de tracción se puede provocar una expansión de las mordazas extensoras que a su vez actúan desde dentro sobre la pieza de cubrición o la pieza de base y las expanden.

10 Para el movimiento de la cuña de tracción se prevé preferiblemente un órgano de tracción conducido entre las mordazas extensoras hacia atrás. Atrás se entiende aquí una conducción que se aleja del implante hacia fuera en dirección al cirujano. Esto permite al cirujano un accionamiento cómodo desde fuera a través del acceso mínimamente invasivo. La conducción del órgano de tracción entre las mordazas extensoras permite una estructura compacta. Además permite una buena protección del órgano de tracción contra menoscabos mecánicos. Se considera ventajosa una configuración del órgano de tracción como husillo de accionamiento. El mismo permite una regulación precisa y además un accionamiento reversible mediante giro en sentido contrario.

15 En una forma de realización experimentada se disponen, por el extremo anterior del husillo de accionamiento, la cuña de tracción y, por el extremo posterior exterior, una rueda de regulación. Esto permite un cómodo accionamiento reversible desde el exterior.

20 En principio puede resultar suficiente que el cirujano se pueda hacer una idea del alcance de la regulación de altura a través de una respuesta táctil, si el instrumento de accionamiento presenta un dispositivo de indicación que señale la altura alcanzada por el implante de fusión intervertebral. El dispositivo de indicación muestra a estos efectos una representación proporcional a la regulación de altura alcanzada. De este modo se le facilita al cirujano una determinación de la expansión ya conseguida. Alternativamente el instrumento de accionamiento se puede prever también como regulador de palanca giratoria. El mismo comprende un elemento de guía y un elemento de palanca guiado en el primero de forma giratoria, previéndose en ambos alojamientos para la pieza de base o para la pieza de cubrición. Se configura convenientemente de manera que la pieza de base se fije en uno de los extremos anteriores de la pieza de guía, mientras que la pieza de cubrición se fija resistente al giro en el elemento de palanca. A estos efectos se prevé convenientemente una unión roscada en el extremo anterior del elemento de palanca que entra en una contrarrosca correspondiente de un orificio por el lado frontal de la pieza de cubrición.

25 30 El elemento de palanca presenta preferiblemente una manilla de accionamiento por su extremo posterior. Se apoya en el elemento de guía configurado de manera que el elemento de palanca se apoye de forma que se mueva en dirección radial. Esto significa que mediante el giro de la manilla en dirección radial el elemento de palanca gira de forma correspondiente.

35 El elemento de palanca presenta preferiblemente una perforación axial atravesada por un husillo de fijación. El mismo sirve para fijar la pieza de cubrición en el elemento de palanca de manera que se pueda volver a separar fácilmente. Se han obtenido buenos resultados al disponer en el elemento de guía una campana con una escotadura para la manilla. La escotadura se conforma de modo que en dirección radial presente una amplitud mayor que la que corresponde al grosor de una manilla. De este modo la manilla se puede mover en dirección radial dentro de la campana y realizar un movimiento de vaivén. Este movimiento de vaivén se transmite a la pieza de cubrición atornillada en el extremo anterior, que se ladea de forma correspondiente y se desplaza alternativamente en los dos dispositivos de trinquete avanzando respectivamente un diente de retención hacia arriba. Si se desea un ladeo, éste también se puede ajustar por medio de un número impar de procesos de accionamiento.

40 45 Otro instrumento de accionamiento alternativo se realiza en forma de expansor paralelo con palanca en cruz. La palanca en cruz crea una cinemática de inversión, por lo que el expansor se separa al ejercer una presión sobre la manilla. Esta cinemática resulta más ventajosa que unas sencillas tenazas sin palanca en cruz, en las que la manilla se tendría que expandir. El expansor paralelo presenta además preferiblemente un dispositivo de tope regulable. Con este dispositivo se puede establecer una expansión máxima que no se puede rebasar. Esto supone una ventaja, especialmente en condiciones de acceso complicadas, dado que así el cirujano ya no tiene que controlar manualmente la posición alcanzada durante la expansión. Se prevé convenientemente una rueda giratoria con varias posiciones predefinidas y rotuladas. Con la misma se regula el dispositivo de tope. De este modo el grado de expansión deseado se puede ajustar de forma sencilla.

50 55 Las mordazas extensoras se realizan ventajosamente de manera distinta con vistas a la sujeción de las piezas de base y de cubrición. Con preferencia se prevén sólo en una de las mordazas extensoras dispositivos para la recepción en arrastre de forma, en concreto preferiblemente como salientes que penetran en perforaciones practicadas en la pieza de base. Gracias a la distinta configuración se consigue una configuración a prueba de errores en el sentido de que el implante de fusión intervertebral sólo se puede introducir con una sola orientación de forma correcta en el instrumento de accionamiento. Se excluyen errores debidos a una disposición en sentido contrario.

60 La invención se explica a continuación con mayor detalle con referencia al dibujo adjunto y a la vista de ejemplos de realización ventajosos. Éstos se muestran en la:

Figura 1 una vista de un ejemplo de realización para un implante de fusión intervertebral en estado implantado en vértebras;

Figura 2 vistas en perspectiva de la pieza de base y de la pieza de cubrición según la forma de realización ilustrada en la figura 1;

5 Figura 3 representaciones esquemáticas en relación con la acción del dispositivo de trinquete;

Figura 4 una representación ampliada de dientes del dispositivo de trinquete según la figura 3;

Figura 5 un ejemplo de un dispositivo de captura en una variante del ejemplo de realización;

Figura 6 representaciones en relación con un instrumento de accionamiento en posición bloqueada y no bloqueada;

10 Figura 7 una representación en perspectiva así como un corte de un elemento de aseguramiento en estado desmontado y montado;

Figura 8 una representación en perspectiva de una cabeza prensora para un instrumento de accionamiento;

Figura 9 cortes del instrumento de accionamiento según la figura 8 en estado relajado y parcialmente expandido;

Figura 10 una vista desde arriba y representaciones de detalles en sección del instrumento de accionamiento;

Figura 11 una vista en perspectiva de una segunda forma de realización;

15 Figura 12 un instrumento de accionamiento de dos piezas para una prótesis de fusión intervertebral según una tercera forma de realización;

Figura 13 representaciones del segundo instrumento de accionamiento en estado parcialmente montado y completamente montado;

Figura 14 una representación en perspectiva de otro ejemplo de realización del implante de fusión intervertebral;

20 Figura 15 un corte en relación con la figura 14;

Figura 16 una ampliación de un detalle de la figura 14;

Figura 17 una vista lateral de una variante de la figura 14;

Figura 18 una vista sobre una cuarta forma de realización del instrumento de accionamiento;

Figura 19 una ampliación de un detalle de la figura 18; y

25 Figura 20 otra ampliación de un detalle de la figura 18.

Un implante de fusión intervertebral identificado en su conjunto con el número de referencia 1 se prevé para la implantación en un espacio intervertebral 91 entre dos vértebras inmediatamente contiguas 9, 9'. Con la columna vertebral fisiológicamente intacta se encuentra entre las vértebras, en el espacio intervertebral, un disco intervertebral 90. Se puede haber degenerado a causa de enfermedad o desgaste, por lo que se tiene que eliminar, al menos en parte, quirúrgicamente. Para conseguir a pesar de la pérdida de material de disco intervertebral un apoyo suficiente del espacio intervertebral 91 y evitar así un colapso de la columna vertebral, el implante de fusión intervertebral 1 se introduce en el espacio intervertebral 91. El implante sirve de apoyo y facilita así de forma natural una fusión de las dos vértebras contiguas 9, 9' por crecimiento óseo.

30 El implante de fusión intervertebral 1 comprende una pieza de base 2 que se apoya en una placa terminal superior 92 de la vértebra contigua inferior 9. Además comprende una pieza de cubrición 3 que se ajusta a una placa terminal inferior 93 de la vértebra contigua superior 9'. Para garantizar un ajuste seguro de la pieza de base 2 a la placa terminal inferior 92, por una parte, y de la pieza de cubrición 3 a la placa terminal inferior 93 de la vértebra superior 9', por otra parte, es necesario regular debidamente la altura del implante de fusión intervertebral 1. El mismo se tiene que expandir hasta que la pieza de base 2 y la pieza de cubrición 3 se ajusten firmemente a las respectivas placas terminales 92, 93.

40 Para permitir un movimiento de separación de la pieza de base 2 y de la pieza de cubrición 3 en el sentido de una expansión se prevé un dispositivo de trinquete 4. El mismo comprende una pluralidad de dientes de retención 43 en la pieza de cubrición que interactúan con un muelle de retención 42 de la pieza de base 2.

45 Para mantener el implante de fusión intervertebral 1, por una parte, de forma compacta y poder implantar así a través de un acceso preparado por la vía de una cirugía mínimamente invasiva, y para poder desplegar, por otra parte, un efecto de apoyo suficientemente grande en el espacio intervertebral 91, el implante de fusión intervertebral 1 según la invención se realiza de forma que su altura se pueda regular. A estos efectos presenta una pieza de base 2 y una pieza de cubrición 3 dispuesta de manera que en lo que se refiere a su altura se pueda mover relativamente respecto a la pieza de base 2. La pieza de base 2 se configura fundamentalmente en forma de cuba y comprende una pared de fondo 22 que actúa a modo de superficie de ajuste a la placa terminal 92 de la vértebra inferior contigua 9, así como a los dos lados laterales de sendas paredes verticales 21 que sobresalen hacia arriba. La pieza de base 2 tiene, por lo tanto, una sección transversal en forma de U. Por el extremo superior de la pared vertical 21

se dispone el muelle de retención 42 como parte del dispositivo de trinquete 4. Por el extremo superior de la pared vertical 21 se dispone además, aproximadamente en el centro, un saliente 52 que forma parte de un dispositivo de captura 5. En la pared de fondo 22 se practican varios orificios 24 que unen un espacio hueco 10 en el interior de la estructura en forma de cuba entre las dos paredes laterales 21 al espacio por debajo de la pared de fondo 22. Esto favorece el crecimiento de hueso en el implante de fusión intervertebral 1.

El ejemplo de realización representado del implante de fusión intervertebral 1 según la invención comprende además una pieza de cubrición 3. La misma presenta en general una forma de caja con una cara superior 33 esencialmente plana que sirve de superficie de ajuste para la placa terminal inferior 93 de la vértebra contigua superior 9'. Por los lados laterales se disponen sendas paredes laterales 31 que sobresalen hacia abajo. Las mismas presentan en su superficie orientada hacia fuera una pluralidad de dientes de retención 43, que forman una parte del dispositivo de trinquete 4 y que interactúan con el muelle de retención 42 de la pieza de base 2. En el ejemplo de realización representado se dispone en una de las caras frontales una pared frontal 30. Esta pared es opcional y también se puede suprimir. Por otra parte, en las paredes laterales 31, aproximadamente en el centro, se configura un resalto de ajuste 53. Sus medidas se eligen de manera que interactúe con el saliente 52 de la pieza de base 2. La disposición del resalto de ajuste 53 se elige de forma que se ajuste al saliente 52 en la máxima posición de extensión de la pieza de cubrición 3 respecto a la pieza de base 2. De este modo se consigue una limitación de tope. El saliente 52 y el resalto de ajuste 53 interactúan así a modo de dispositivo de captura 5. Por la cara superior 33 se practican varias perforaciones 34 para permitir al material óseo un crecimiento en el interior de la pieza de cubrición.

Para la implantación la pieza de cubrición 3 se inserta en el espacio hueco 10 de la pieza de base 2 en forma de cuba. El implante se encuentra en el estado de mínima expansión, tal como se ilustra en la figura 3a en la parte superior de las tres representaciones superpuestas. En este estado el implante se introduce en el espacio intervertebral 91 hasta que llegue aproximadamente a la posición representada en la figura 1b. En un paso siguiente se puede expandir hasta que se ajuste a la altura del espacio intervertebral 91. Esto se lleva a cabo de manera que la pieza de cubrición 3 se mueva por medio del instrumento de accionamiento 8 hacia arriba, penetrando el muelle de retención 42 durante este proceso sucesivamente con los distintos dientes de retención 43 en los lados laterales 31 de la pieza de cubrición 3, con lo que asegura la posición de expansión alcanzada. Este proceso de expansión se ilustra en las tres representaciones de la figura 3a.

Los dientes de retención 43 tienen forma de diente de sierra. Cada diente 43 presenta dos flancos 45, 47. El flanco más corto 45 es el flanco que soporta la carga que engrana con el muelle de retención 42 transmitiendo la fuerza. Este flanco 45 que soporta la carga se orienta hacia abajo y, por lo tanto, en la misma dirección que el otro flanco de ajuste 47 que no soporta ninguna carga. Como consecuencia se produce un cierto solapamiento a modo de escamas de los dientes de retención 43, mirando desde el lado. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 4 los ángulos α y β se eligen de manera que el ángulo α sea de unos 60° y el ángulo β de 8° . La cara superior 46 del muelle de retención 42 se inclina en el ángulo β antes mencionado. Como consecuencia se produce, junto con la orientación hacia abajo del flanco 45 que soporta la carga, bajo el efecto de una fuerza de carga F, una fuerza lateral L orientada hacia el interior, que tira del muelle de retención 42 introduciéndolo en el dentado 43 y asegurándolo así frente a una salida no deseada de los dientes de retención 43. Se consigue un autoaseguramiento de forma que la fuerza de aseguramiento L sea tanto más grande cuanto mayor sea la fuerza de carga F.

Para evitar que la pieza de cubrición se mueva durante la expansión demasiado hacia arriba y que el muelle de retención 42 se salga de la zona de los dientes de retención 43 se prevé alternativamente un dispositivo de captura 5', como se representa en la figura 5. Éste comprende un saliente 52' en cada uno de los muelles de retención 42, concretamente en su centro. En la pieza de cubrición 3 se dispone, por debajo de los dientes de retención 43, un estribo 53' orientado hacia abajo, cuyas medidas se eligen de manera que rodeen al saliente 52'. Cuando se alcanza la máxima expansión, el estribo 53' se sitúa por debajo del saliente 52' y evita un movimiento de expansión posterior.

El movimiento de expansión para la regulación de la altura se produce generalmente de manera uniforme a ambos lados del dispositivo de trinquete 4, como se ve en la figura 3a. Sin embargo, también es posible que se desee una regulación desigual para el ajuste de un determinado ángulo de ladeo. En dependencia de si por uno de los lados se produce una regulación en uno o dos dientes de retención 43 más, se puede ajustar de manera definida un ángulo de ladeo deseado. El cirujano sólo tiene que contar el número de "clics", es decir, el número de procesos de retención en el dispositivo de trinquete 4 debido al engranaje del muelle de retención 42 en los distintos dientes de retención 43. Para un ajuste más preciso del ladeo se pueden prever también dientes 43' con una graduación más fina, el doble de dientes 43' con respectivamente la mitad del tamaño en comparación con los dientes 43. Convenientemente sólo uno de los dos dispositivos de trinquete está provisto de los dientes más finos, como se representa en la figura 5. Opcionalmente los puntos iniciales de los dientes 43, 43' se disponen desplazados los unos respecto a los otros entre los dos dispositivos de trinquete.

Puede ser necesario reponer la pieza de cubrición 3 desde su posición expandida a una posición menos expandida o nada expandida, como la que se emplea para la implantación. Para ello se prevé convenientemente un dispositivo de reposición 6. El mismo comprende un instrumento con garras a modo de tenazas 61 que con las puntas de garra correspondientes 62 dispuestas por su parte anterior penetran en orificios de recepción 60 previstos para este fin en la cara superior de las paredes verticales 21. Mediante la separación de las garras 61 con un movimiento a modo de tenazas se separan las dos paredes verticales opuestas 21, de modo que el muelle de retención 42 de la respectiva pared vertical 21 ya no engrana en los dientes de retención 43 de la pieza de cubrición 3. Por consiguiente el

dispositivo de trinquete 4 se desbloquea. La pieza de cubrición 3 se puede mover libremente hacia abajo, con lo que se repone. Preferiblemente el material de la pieza de base 2 se elige con esta finalidad de manera que se pueda deformar elásticamente, en especial la pared de fondo 22. Esto se representa en la figura 6.

5 Para conseguir después de la expansión realizada con éxito un aseguramiento adicional para el ajuste de altura alcanzado, se puede prever un elemento de bloqueo separado 70. El mismo se conforma preferiblemente de modo que pueda ser introducido de forma ajustada en el espacio hueco 10 agrandado durante la expansión entre la pieza de cubrición 3 y la pieza de base 2. Se entiende que en función del estado de expansión se tengan que emplear distintos elementos de bloqueo 70. El elemento de bloqueo 70 presenta preferiblemente una perforación central 74 alineada con las perforaciones 34 de la pieza de cubrición 3 ó 24 de la pieza de base 2. Por lo tanto, se puede acceder fácilmente al espacio hueco 10 y el mismo también es accesible para el crecimiento de material óseo. El elemento de bloqueo 70 asegura en estado introducido la pieza de cubrición 3 frente a un retroceso a la pieza de base 2, como se muestra en la Figura 7b.

15 Para la regulación de la altura mediante expansión se prevé un instrumento de accionamiento. Se realiza a modo de expansor de cuña de tracción 8 con dos mordazas extensoras 81. Por su extremo anterior están dotadas de alojamientos 84 que penetran en arrastre de forma en las perforaciones 34. Por el extremo anterior las mordazas extensoras 81 presentan un corte en forma de V, insertándose en este corte una cuña de tracción 82 en forma de cuña. La cuña de tracción 82 está unida a un órgano de tracción 80 que se extiende a lo largo del eje longitudinal del instrumento de accionamiento 8 a través de toda su longitud (véase figura 10). El mismo empieza con su extremo anterior en la cuña de tracción 82 y termina por el extremo posterior del instrumento de accionamiento 8 en una rueda manual 88 en la que se apoya a través de una rosca de husillo 89. Al girar la rueda manual 88, el órgano de tracción 80 se mueve por medio de la rosca de husillo 89 hacia atrás, con lo que la cuña de tracción 82 se hunde en la cavidad en forma de V entre las dos mordazas extensoras 81. Como consecuencia las mordazas extensoras 81 se separan (véase figura 9, ilustración superior para el estado inicial no expandido e ilustración inferior para el estado expandido). Según el paso de la rosca de husillo 89 el cirujano puede conseguir a través de un determinado número de vueltas de la rueda manual 88 un efecto de expansión deseado, de modo que la pieza de cubrición 3 se regule en su altura en relación con la pieza de base 2. Para un control adicional del estado de expansión alcanzado se prevé un dispositivo de indicación 85. Éste comprende una escala 86 montada en las mordazas extensoras 81, así como un lápiz indicador 87 dispuesto en el órgano de tracción 80. El lápiz indicador 87 se arrastra durante el proceso de expansión, junto con el órgano de tracción, hacia atrás, por lo que varía su posición respecto a la escala 86 y se puede leer el estado de expansión alcanzado.

25 Un segundo ejemplo de realización alternativo para el implante de fusión intervertebral 1' se representa en la figura 11. Fundamentalmente es igual al de la figura 1, pero se diferencia en que no tiene una configuración a modo de caja, sino que se ha realizado en forma de arco circular. En relación con la estructura y el funcionamiento es válida la descripción que antecede.

35 En otra forma de realización especialmente apropiada para una implantación transversal (como la que se indica en la figura 1a por medio de una línea discontinua en la zona del disco de rueda 90), se prevé otra forma de realización del implante de fusión intervertebral. La misma presenta en la zona de su cara frontal 30 un orificio en el que se puede enroscar una parte del instrumento de accionamiento (véase el orificio 38 representado a rayas de la figura 2a). El instrumento de accionamiento 7 previsto se muestra en las figuras 12 y 13. El instrumento de accionamiento comprende un elemento de palanca 71 así como un elemento de guía 73. Se prevé además un vástago roscado 72 que se tiene que introducir en una perforación axial 75' dispuesta a lo largo del eje longitudinal del elemento de palanca 71. El elemento de palanca 71 presenta por su extremo posterior una manilla 75 que sobresale radialmente hacia un lado. En su extremo anterior el elemento de palanca 71 posee una mordaza 71' configurada para el engranaje de la pared de fondo 22 de la pieza de base 2. La pieza de guía 73 presenta por su extremo anterior una segunda mordaza 73' configurada de manera correspondiente para el engranaje de la pared de cubrición 33 de la pieza de cubrición 3. Por el extremo posterior el elemento de guía 73 presenta una campana de guía 77 abierta unilateralmente hacia delante, que por su extremo cerrado posterior está provista de una manilla central 78. En su borde anterior que rodea el extremo abierto de la campana presenta una escotadura 79. La escotadura 79 se dimensiona de manera que, visto en dirección radial, presente una amplitud mayor que la manilla 75 del elemento de palanca 71.

40 Para el montaje el vástago roscado 72 se pasa por la perforación axial 75' del elemento de palanca 71 y se fija con una rosca 72' situada en su extremo anterior en una rosca del orificio 38 en la cara frontal 30 de la pieza de cubrición 3. Para el enroscado sirve un botón moleteado 76 situado en el extremo posterior del vástago roscado 72. El elemento de palanca 71 con la pieza de cubrición 3 fijada en él se coloca después en la pieza de guía 73, precisamente de manera que con su manilla 75 entre en la escotadura 79. Sobre el instrumento de accionamiento 73 se dispone, por su extremo anterior, la pieza de base 2. De este modo el implante se coloca en el instrumento 7 en su posición de montaje, es decir, en su posición no expandida.

55 La expansión se lleva a cabo ladeando la pieza de cubrición 3 sucesivamente en relación con la pieza de base 2, de manera que el muelle de retención 42 salte siempre por uno de los lados hasta el siguiente diente de retención 43. Este ladeo alternativo se produce girando la manilla 75 en la escotadura 79 de una posición final radial a otra posición final radial y viceversa, lo que se representa en la figura 13c por medio de la doble flecha. Como

consecuencia la pieza de cubrición 3 se ladea sucesivamente y se expande al mismo tiempo. La descripción que antecede es válida para la descripción ulterior.

Otra forma de realización alternativa del implante de fusión intervertebral se representa en las figuras 14 a 17. Se basa en la forma de realización representada en la figura 2, identificándose los componentes iguales con las mismas referencias, por lo que en este sentido se prescinde de una nueva explicación. Esta forma de realización presenta un dispositivo de captura 5' alternativo. El mismo comprende un pasador transversal 52' que, sobresaliendo hacia fuera, se dispone en la parte inferior de las paredes laterales 31 (véase también la representación en detalle de la figura 16). El pasador transversal 52' penetra en un recorte a modo de ventana 53' configurado en las paredes verticales 21. Gracias a su forma extendida en dirección vertical permiten una regulación de la altura de la pieza de cubrición 2, en concreto hasta que finalmente el pasador transversal 52' choque contra el extremo superior del recorte a modo de ventana 53'. Así se evita un movimiento posterior. La colocación del pasador transversal 52' en la parte inferior de las paredes laterales 31 tiene la ventaja de que el dentado 43 puede pasar sin interrupciones por las paredes laterales. Como consecuencia es más rígido y fuerte que la variante alternativa interrumpida representada en la figura 5.

La forma de realización representada en la figura 14 está dotada además de una estructuración. La misma presenta por su cara superior 33, al igual que por su cara inferior 22, unas acanaladuras 29 que se extienden en dirección transversal de un lado a otro. Tienen una anchura de aproximadamente 2 mm y sirven para un mejor anclaje del implante de fusión intervertebral en las placas terminales 92, 93 de las vértebras 9. La zona cercana al borde de la cara superior 33 y de la cara inferior 22, que más tarde se situará en la zona anterior y posterior, permanece libre de acanaladuras 29 para no perjudicar la capacidad de carga en estas zonas. En dirección longitudinal se configura una pluralidad de ranuras finas 28 que se desarrollan desde uno de los lados frontales al otro. Presentan una distancia de aproximadamente 1 mm y sirven igualmente para un mejor anclaje. La cara superior 33 y la cara inferior 22 están además provistas de un recubrimiento de spray de titanio 27. El mismo es de granulado fino, por lo que no obstruye las ranuras 28. Este recubrimiento favorece la adherencia y el crecimiento de material óseo. Conviene señalar que la estructuración y el recubrimiento no se limitan sólo a esta forma de realización, sino que del mismo modo se pueden prever en las restantes formas de realización.

Como se puede ver en la figura 17, el implante de fusión intervertebral puede presentar una forma de cuña con un ángulo de cuña γ . Así resulta más idóneo para la implantación entre las vértebras que se encuentran en una parte más curvada de la columna vertebral. Conviene señalar que la forma de cuña no se limita sólo a esta forma de realización, sino que del mismo modo se pueden prever en las restantes formas de realización.

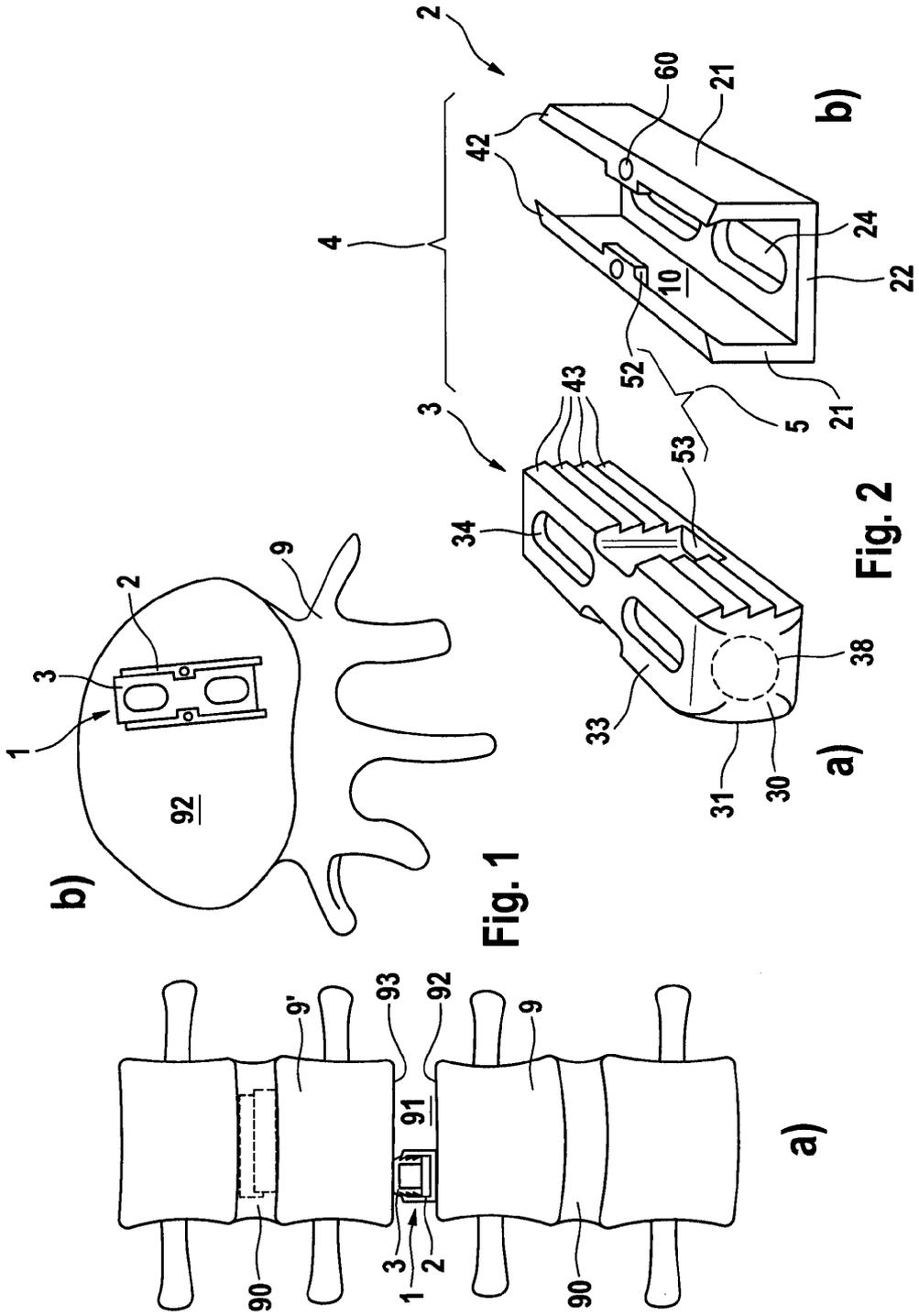
Otra forma de realización de un instrumento de accionamiento 8' se representa en las figuras 18 a 20. Coincide en su zona anterior configurada para la recepción del implante de fusión intervertebral en gran medida con el instrumento representado en la figura 10. Los componentes similares presentan los mismos números de referencia, por lo que se prescinde en este sentido de una explicación. El instrumento 8' se ha realizado en forma de expansor paralelo. Se acciona como unas tenazas, siendo posible separar las mordazas extensoras 81'', 81''' en línea recta la una de la otra. Como particularidad el instrumento 8' presenta una palanca en cruz 89' con la que se crea una cinemática de inversión. La misma funciona de manera que al apretar el instrumento 9' en la parte posterior las mordazas extensoras 81'', 81''' se separan en la parte anterior. Esto simplifica el manejo considerablemente. Por lo demás se prevé para la expansión un mecanismo con una cuña de tracción 82, al igual que en el instrumento representado en las figuras 9 y 10.

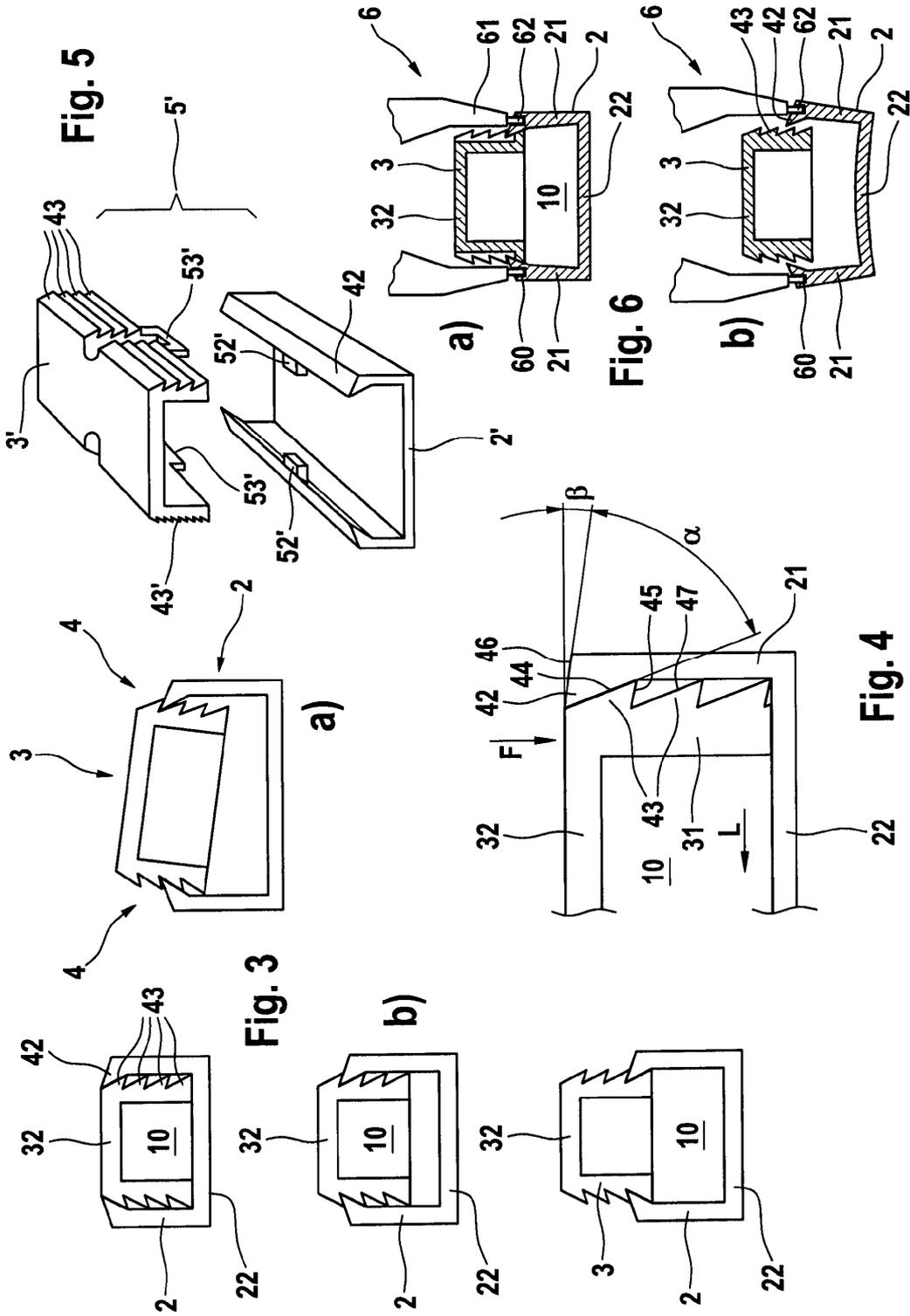
Por otra parte, el instrumento de accionamiento 8' presenta un dispositivo de tope 87'. Éste limita el recorrido de regulación de la cuña de tracción 82' y, por lo tanto, el movimiento de expansión hacia arriba. A estos efectos se prevé por el extremo posterior del instrumento 8' una rueda giratoria 88' que se puede ajustar en posiciones predeterminadas. En función de la posición constituye un tope 87' más o menos saliente para el órgano de tracción 80, que se acciona a través de un gatillo 80'. Después de la introducción del implante el cirujano sólo tiene que activar para la expansión el gatillo 80', en concreto hasta que el órgano de tracción 80 se ajuste con su extremo posterior al tope 87 regulable a través de la rueda giratoria 88'. Así el implante se expande en la forma deseada. En la rueda giratoria se prevén marcas 86' que indican las respectivas posiciones de expansión regulables. Mediante el ajuste de la rueda manual 88' en la posición de expansión deseada, se garantiza automáticamente que el instrumento de accionamiento 8' se pare al llegar a esta posición. Se eliminan, por lo tanto, el riesgo de una expansión excesiva y los riesgos resultantes para el paciente.

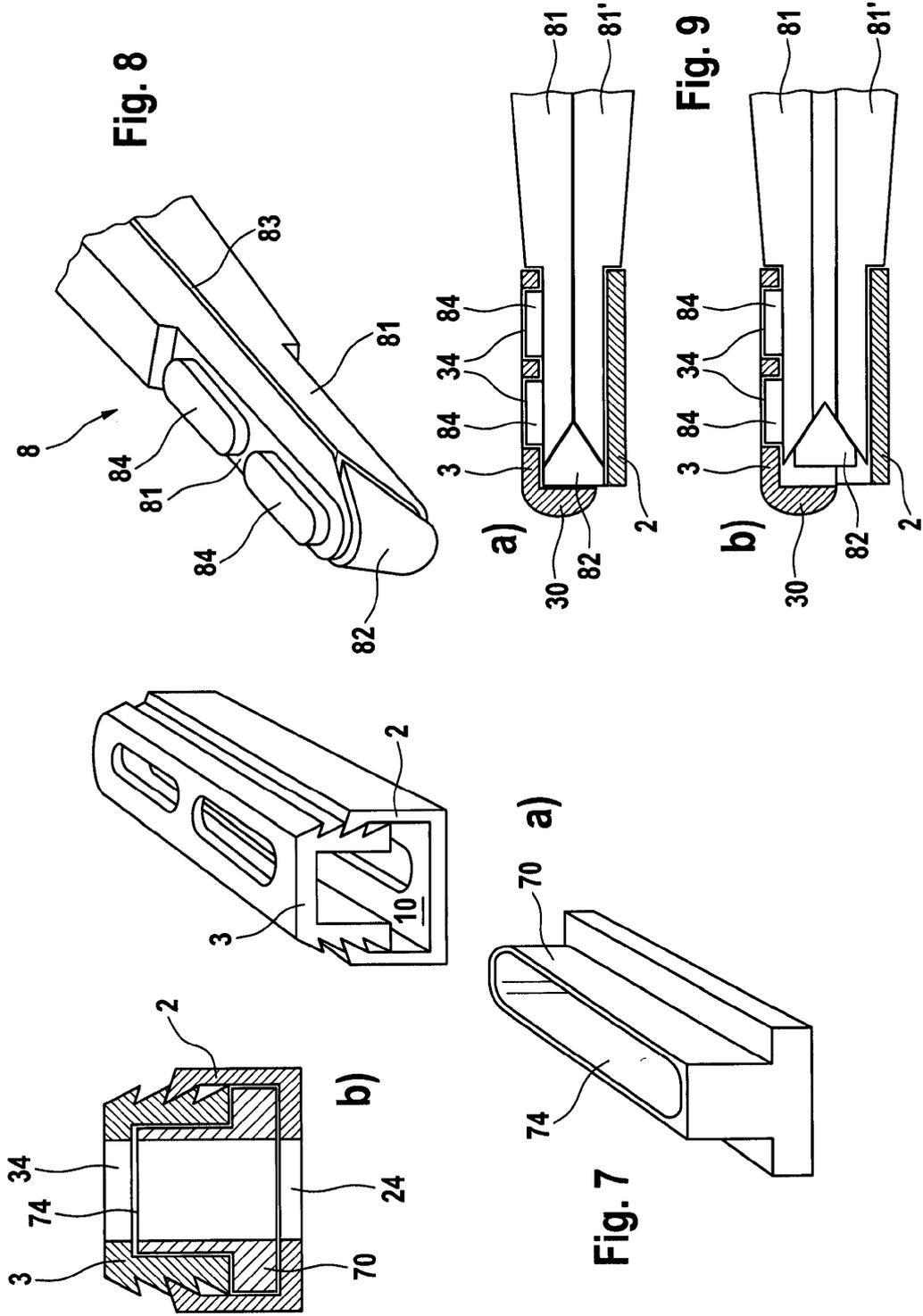
REIVINDICACIONES

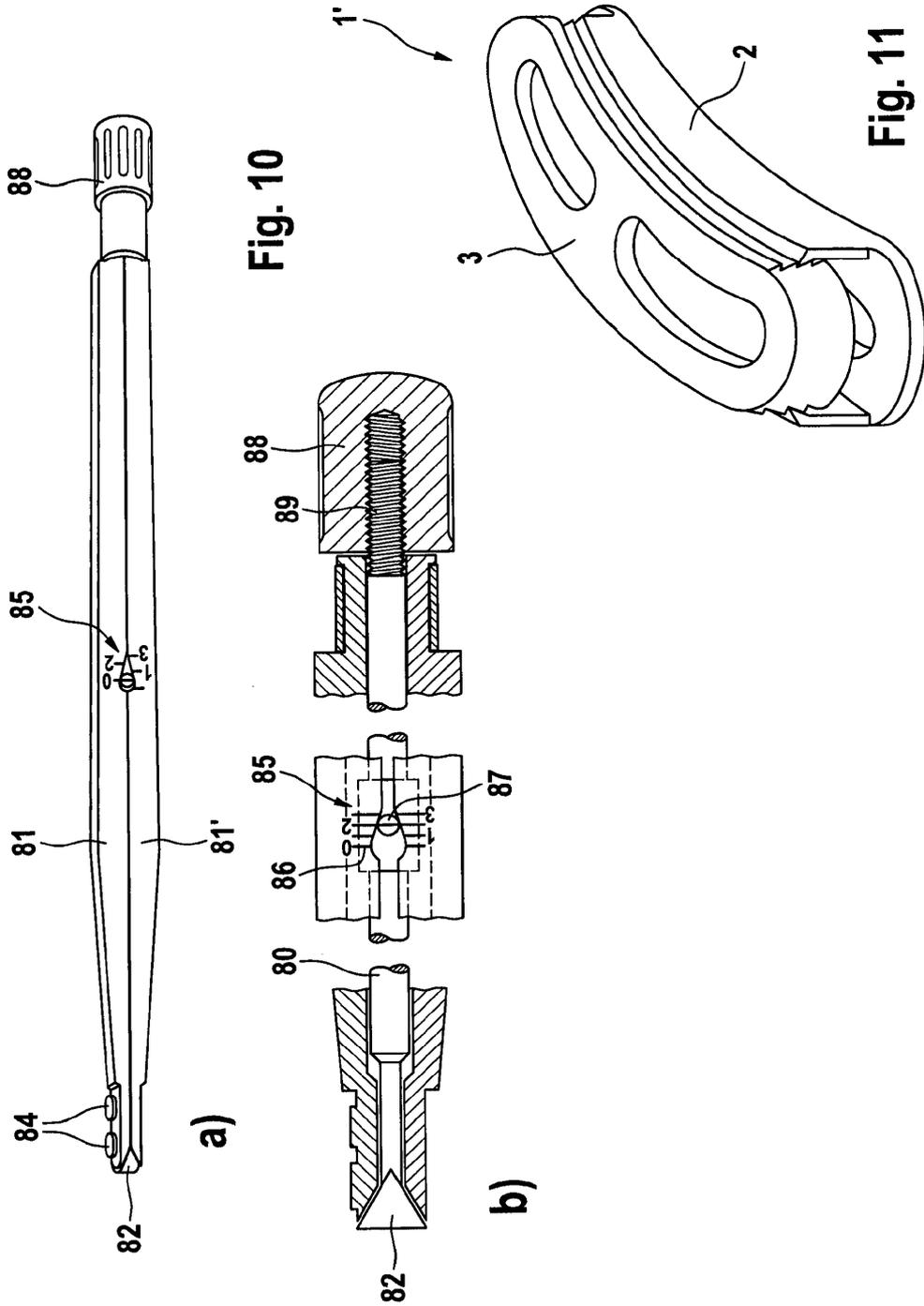
- 5 1. Implante de fusión intervertebral para la fusión de dos vértebras contiguas (9, 9') que comprende una pieza de base (2) y una pieza de cubrición (3) configuradas respectivamente para el ajuste a una placa terminal orientada hacia ellas (92, 93) de una vértebra continua (9, 9'), pudiéndose regular la altura de la pieza de cubrición (3) respecto a la pieza de base (2), previéndose un dispositivo de trinquete (4) entre la pieza de base (2) y la pieza de cubrición (3) que provoca una regulación de altura escalonada y que asegura la altura ajustada frente a un retroceso, caracterizado por que el implante de fusión intervertebral comprende además un dispositivo de captura (5) que limita el movimiento de regulación de la pieza de cubrición (3) y un mecanismo de activación (6) para el dispositivo de trinquete (4) para la reposición de la regulación de altura.
- 10 2. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 1, caracterizado por que la pieza de base (2) comprende una pared de fondo (22) para el ajuste a una pared vertical (21) contigua a la vértebra (9) y que sobresale de la misma, y por que la pieza de cubrición (3) comprende una pared de cubrición (33) para el ajuste a la otra vértebra contigua (9') y una pared lateral (31) que sobresale hacia abajo, formando la pared vertical (21) y la pared lateral (31) parte del dispositivo de trinquete (4).
- 15 3. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo de trinquete (4) se compone de varias piezas y presenta una pluralidad de salientes de retención (43) en una de sus piezas (31) y un muelle de retención (42) en la otra de sus piezas (21).
- 20 4. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 3, caracterizado por que los salientes de retención (43) se suponen en la pared lateral (31) y el muelle de retención (42) en la pared vertical (21), o viceversa,
- 25 5. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se prevé un dispositivo de trinquete doble (4), preferiblemente uno a cada lado lateral del implante (1).
- 30 6. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 5, caracterizado por que los dos dispositivos de trinquete (4) se desplazan en cuando a su altura el uno respecto al otro, preferiblemente por medio de un desplazamiento de sus respectivos salientes de retención (43).
- 35 7. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que los salientes de retención (43) presentan en uno de los dos dispositivos de trinquete (4) una distancia correspondiente a un múltiplo entero, preferiblemente al doble de la distancia de los salientes de retención (43) del otro de los dos dispositivos de trinquete (4).
- 40 8. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se prevén dos paredes verticales (21) al lado de la pared de fondo (22) y porque con preferencia exclusivamente las paredes verticales (21) son elásticas y la pared de fondo (22) es rígida.
- 45 9. Implante de fusión intervertebral según una de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado por que los salientes de retención (43) se configuran asimétricos, preferiblemente en forma de diente de sierra.
- 50 10. Implante de fusión intervertebral según una de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado por que la distancia entre los salientes de retención (43) es aproximadamente de 1,5 a 3,0 veces la de su elevación.
- 55 11. Implante de fusión intervertebral según una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado por que el ángulo β de un flanco de soporte (45) es del orden de 5 a 35°, preferiblemente de unos 10°.
- 60 12. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 11, caracterizado por que los salientes de retención (43) se solapan a modo de escamas, orientándose el flanco contrario (47) preferiblemente en el mismo sentido pero de forma más plana que el flanco de soporte (43).
- 65 13. Implante de fusión intervertebral según una de las reivindicaciones 3 a 12, caracterizado por que el muelle de retención (43) engrana en arrastre de forma en los salientes de retención (42), adaptándose la forma de los salientes de retención (42) preferiblemente al muelle de retención (43) de manera que se consiga un autoaseguramiento.
14. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 13, caracterizado por que para el autoaseguramiento las superficies (45, 46) que interactúan unas en otra del saliente de retención (43) y del muelle de retención (42) no son paralelas, sino que se orientan en un ángulo agudo.
15. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de captura (5) consiste en un trinquete (52) que interactúa con un resalto (53) y/o en un pasador transversal dispuesto en la pieza de cubrición (2) que penetra en recortes a modo de ventana de la pieza de base (3).

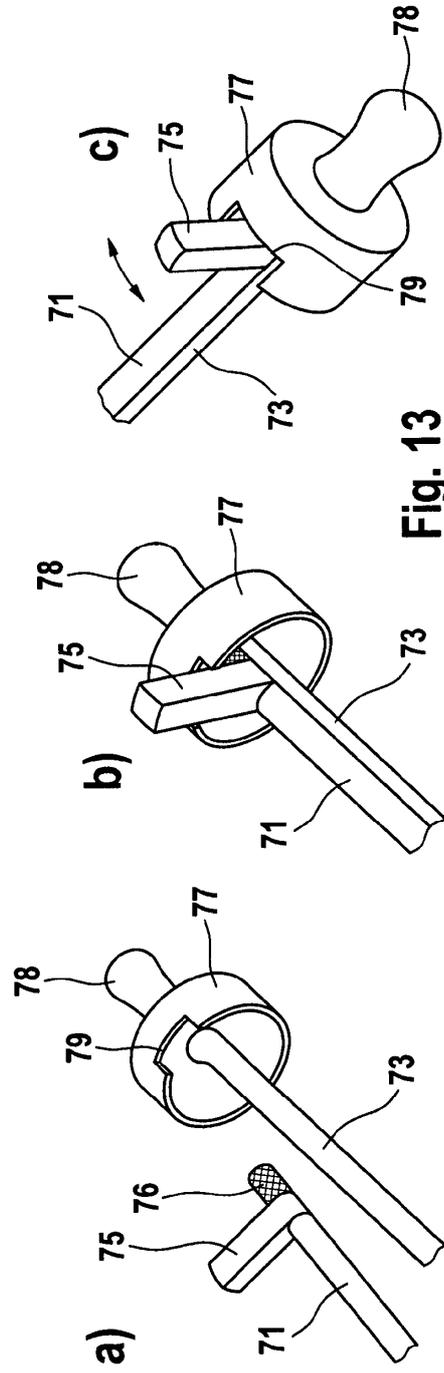
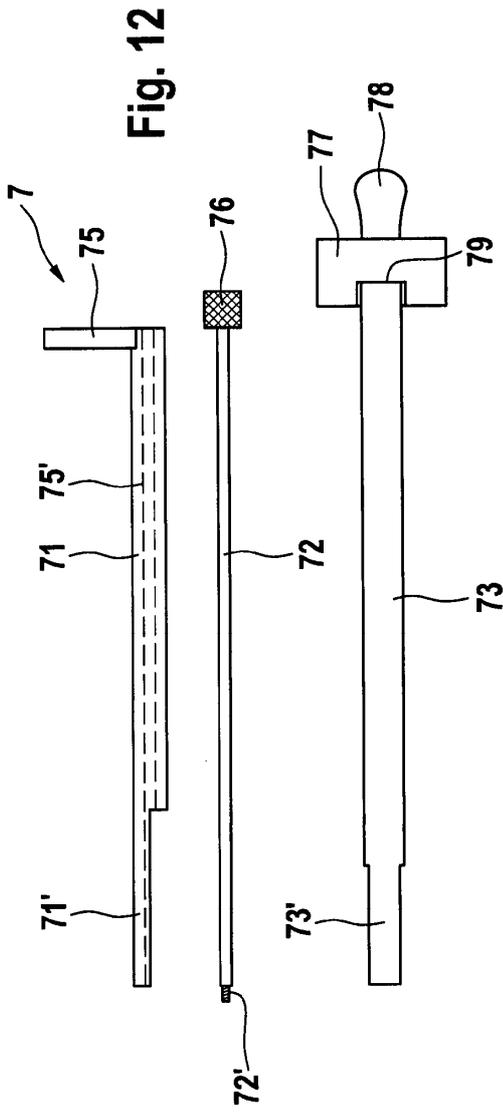
16. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que entre la pieza de cubrición (3) y la pieza de base (2) se forma un espacio hueco interior (10).
- 5 17. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 16, caracterizado por que en la placa de cubrición (33) y/o en la pared de fondo (22) se prevé al menos una perforación (34) unida al espacio hueco (10).
- 10 18. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 16 ó 17, caracterizado por que se prevé un elemento de bloqueo (70) que se puede introducir en el espacio hueco (10) y que asegura la pieza de cubrición (3) en su posición.
- 15 19. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 17 y 18, caracterizado por que en el elemento de bloqueo (70) se prevé al menos una perforación adicional (74) alineada con la perforación (34) de la placa de cubrición (33) y/o de la pared de fondo (22).
- 20 20. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pieza de cubrición (3) y/o la pieza de base (2) se redondean por sus caras frontales (38), especialmente en sus esquinas.
- 25 21. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pieza de cubrición y/o la pieza de base presentan por sus caras frontales (38) unos orificios (30).
- 30 22. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se configura en forma de caja recta o preferiblemente curvada a modo de arco circular.
- 35 23. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el extremo libre de la pared vertical (21) y/o de la pared lateral (31) se configuran alojamientos para un elemento de expansión (61) de acción lateral.
- 40 24. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 23, caracterizado por que los dos alojamientos consisten en agujeros (60) en el extremo superior de la pared vertical (21), preferiblemente en la zona del trinquete (53).
- 45 25. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 23 ó 24, caracterizado por que el elemento de expansión es un instrumento especialmente a modo de tenazas que penetra con sus garras (61) en los alojamientos (60).
- 50 26. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pieza de cubrición (3) es de un material menos elástico que el de la pieza de base (2).
- 55 27. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el implante de fusión intervertebral tiene forma de cuña de manera que una de las paredes frontales sea más baja que la otra, preferiblemente con un ángulo de cuña de 3° a 15°.
- 60 28. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cara superior (33) de la pieza de cubrición (3) y/o la cara inferior (22) de la pieza de base (2) se realizan estructuradas, preferiblemente en forma de ranuras (29) o acanaladuras (28).
29. Implante de fusión intervertebral según la reivindicación 28, caracterizado por que los bordes de la cara superior (33) y de la cara inferior (22) están en la zona de las paredes frontales (30) libres de cualquier estructuración, al menos libres de acanaladuras (28).
30. Implante de fusión intervertebral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos la cara superior (33) y/o la cara inferior (22) se recubren con un spray de plasma de titanio (27) que presenta preferiblemente un granulado de, como máximo, 90 µm.
31. Conjunto de un implante de fusión intervertebral según una de las reivindicaciones 1 a 30 y de un instrumento de accionamiento para el implante de fusión intervertebral, caracterizado por que el instrumento de accionamiento (7, 8) presenta una sección transversal que es, como máximo, tan grande como la del implante de fusión intervertebral (1), por que el instrumento de accionamiento (8) presenta un dispositivo de indicación (85) que muestra una representación proporcional a la regulación de altura del implante de fusión intervertebral (1).











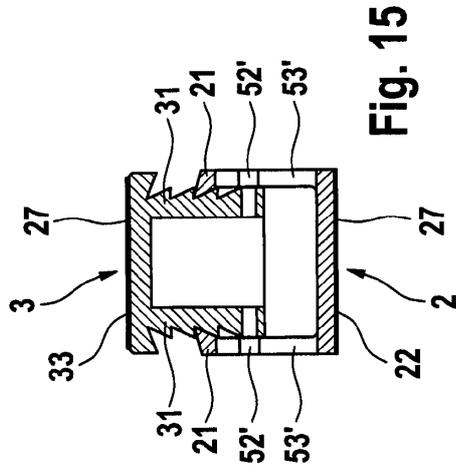


Fig. 15

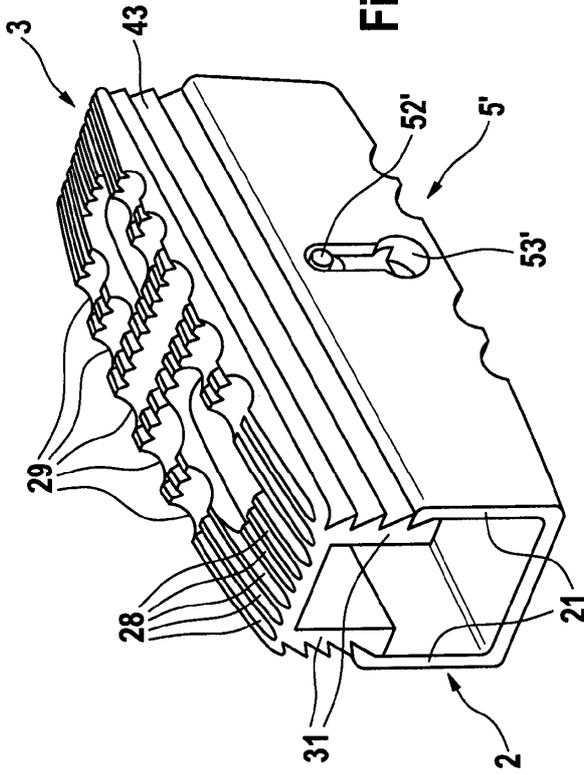


Fig. 14

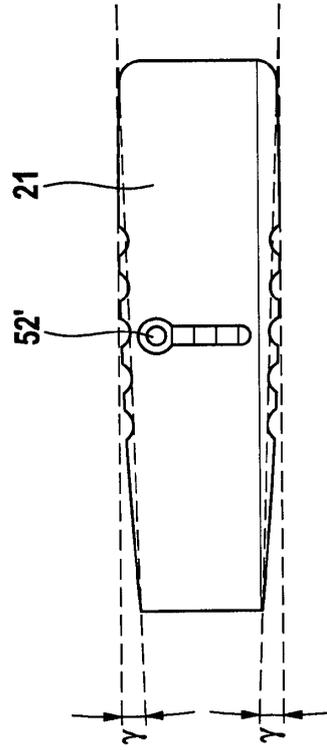


Fig. 17

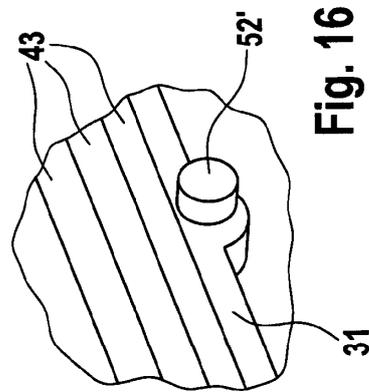


Fig. 16

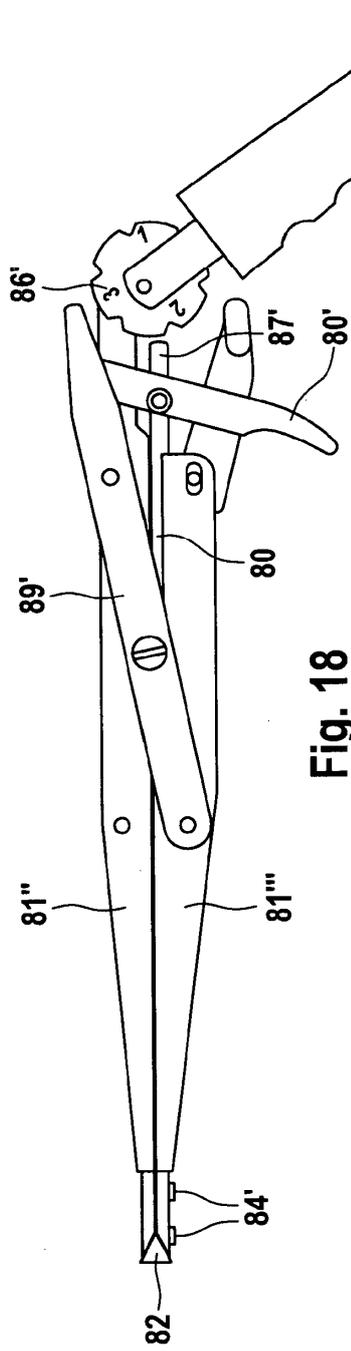


Fig. 18

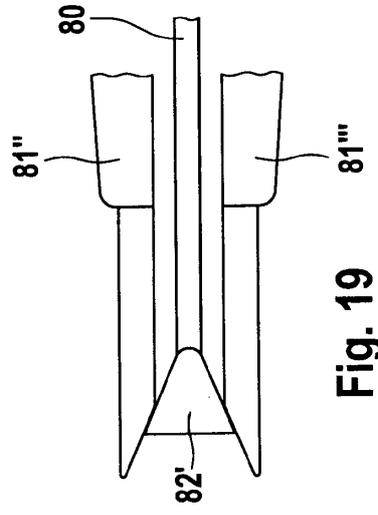


Fig. 19

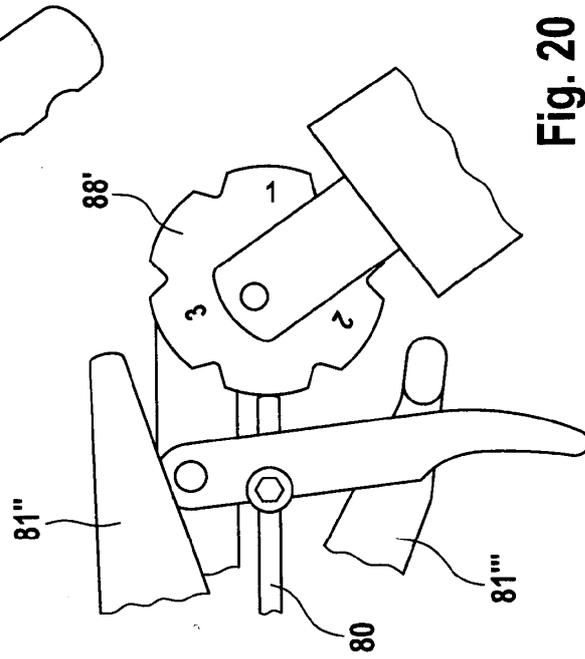


Fig. 20