

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 500**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2013** **E 13178776 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2692304**

54 Título: **Instrumental quirúrgico**

30 Prioridad:

01.08.2012 DE 102012107056

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

04.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HOEFER, FABIAN;
LEY, DIRK y
MAUTE, VOLKER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 666 500 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

Instrumental quirúrgico

La presente invención se refiere a un instrumental quirúrgico para implantar un sistema de estabilización de columna vertebral, sistema de estabilización de columna vertebral que comprende al menos dos tornillos de osteosíntesis que pueden anclarse en una vértebra en cada caso de una columna vertebral, que presentan en cada caso al menos un primer alojamiento de elemento de unión y al menos un elemento de unión que corresponde a los primeros alojamientos de elemento de unión, que puede introducirse y fijarse en estos, comprendiendo el instrumental al menos un manguito multifuncional con un extremo proximal y un extremo distal, manguito multifuncional que define un eje longitudinal y comprendiendo un dispositivo de acoplamiento de elemento de unión, un dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación y un dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción, presentando el manguito multifuncional una superficie de pared interna, que está configurada en simetría rotacional respecto al eje longitudinal, no sobresaliendo ningún saliente de la superficie de pared o más allá de esta en la dirección hacia el eje longitudinal, estando previsto al menos un manguito de apriete para la unión por apriete, en particular de un extremo distal del mismo, con una cabeza de uno de los tornillos de osteosíntesis.

Un instrumental para implantar un sistema de estabilización de columna vertebral, sistema de estabilización de columna vertebral que comprende al menos dos tornillos de osteosíntesis que pueden anclarse en una vértebra de una columna vertebral en cada caso, que presentan en cada caso al menos un primer alojamiento de elemento de unión y al menos un elemento de unión que corresponde a los primeros alojamientos de elemento de unión, que puede introducirse y fijarse en estos, comprendiendo el instrumental al menos un manguito multifuncional con un extremo proximal y un extremo distal, manguito multifuncional que define un eje longitudinal y comprende un dispositivo de acoplamiento de elemento de unión, un dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación y un dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción, se conoce por ejemplo por el documento US 7.922.731 B2 . Se utiliza en particular en el marco de una intervención quirúrgica para fijar un sistema de estabilización de columna vertebral descrito anteriormente en una columna vertebral. La implantación de tales sistemas de estabilización de columna vertebral comienza originariamente en la técnica abierta. Esto significa que un operador tiene una vista despejada al lugar de la operación. Sin embargo para minimizar los traumas de una operación en pacientes en la implantación de sistemas de estabilización de columna vertebral también se desarrollaron técnicas de operación conocidas con el fin de implantar tales sistemas de estabilización de columna también mínimamente invasivos.

Con el instrumental conocido por el documento US 7.922.731 B2 los tornillos de osteosíntesis del sistema de estabilización de columna vertebral se colocan inicialmente en una vértebra en cada caso. A continuación el manguito multifuncional de este sistema de estabilización de columna vertebral se coloca sobre la cabeza en forma de horquilla que aloja el elemento de unión en forma de varilla. El manguito multifuncional conocido presenta elementos de guía para encajarlos firmemente con la cabeza en forma de horquilla del tornillo. No obstante es complicado colocar un manguito multifuncional sobre el tornillo cuando se pone a disposición solo un acceso mínimamente invasivo a la vértebra.

Instrumentos del tipo mencionado al principio se conocen por el documento US 2009/0149892 A1 así como el documento US 2008/0077155 A1. Instrumentales adicionales para implantar un sistema de estabilización de columna vertebral se desvelan en el documento US 2005/0192570 A1 así como el US 2010/0137875 A1.

Por tanto un objetivo de la presente invención es mejorar un instrumental quirúrgico del tipo descrito al principio de manera que el empleo del mismo se simplifique en intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas.

Este objetivo se consigue en el caso de un instrumental quirúrgico del tipo descrito al principio según la invención al comprender el manguito de apriete un manguito exterior y un manguito interior que puede introducirse en el manguito exterior y al poder introducirse el manguito exterior en el manguito multifuncional. Con un instrumental quirúrgico perfeccionado de esta manera es posible utilizar el manguito multifuncional del mismo cuando el tornillo de osteosíntesis está acoplado aún con un instrumento de inserción, por ejemplo una herramienta de atornillado. El manguito multifuncional propuesto según la invención, a diferencia del manguito multifuncional conocido por el documento US 7,922,731 B2 puede encajarse, no directamente con la cabeza en forma de horquilla del tornillo de osteosíntesis, sino solo indirectamente, y concretamente mediante el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión con el elemento de unión insertado en los primeros alojamientos de elemento de unión. De este modo es posible retener el manguito multifuncional a través del dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción, introduciéndose un momento de sujeción no directamente a través de la cabeza del tornillo de osteosíntesis, tal como es el caso en el instrumental conocido por el documento US 7.922.731 B2, sino precisamente de manera indirecta a través del elemento de unión. Esto tiene como consecuencia un flujo de fuerza totalmente diferente y en particular la ventaja de que el instrumento de inserción puede utilizarse como protección para el tornillo de osteosíntesis durante toda la intervención y en particular también como guía para introducir cuidadosamente el manguito multifuncional a través del acceso mínimamente invasivo en el cuerpo del paciente e introducir con el manguito multifuncional el elemento de unión de manera deseada en los primeros alojamientos de elemento de unión y sujetarlos en estos, y concretamente hasta que esté atornillado en particular con un instrumento de atornillado adicional por ejemplo un tornillo de fijación o de bloqueo en la cabeza del tornillo de osteosíntesis diseñada en forma de horquilla a través de los primeros alojamientos de elemento de unión, para fijar el elemento de

unión en los primeros alojamientos de elemento de unión. Mediante el manguito multifuncional que no presenta salientes que salgan de la superficie de pared en la dirección hacia el eje longitudinal o sobresalgan de la superficie de pared en la dirección hacia el eje longitudinal es posible ahorrar al menos una etapa de operación, concretamente la retirada del instrumento de depresión o de opresión para el elemento de unión y el encaje posterior laborioso del manguito multifuncional con la cabeza del tornillo de osteosíntesis. Como resultado por lo tanto se simplifica el manejo del instrumental, por lo cual pueden evitarse errores en la intervención operativa y además esta puede realizarse de manera más rápida. En particular ahora a un operador le es posible introducir de manera segura sin visión directa del lugar de operación el elemento de unión no sólo en los primeros alojamientos de elemento de unión, sino también fijarlo de un modo definido a los tornillos de osteosíntesis de manera notablemente más sencilla y rápida sin visión del lugar de operación de manera deseada. El instrumental comprende al menos un manguito de apriete para la unión por apriete con una cabeza del tornillo para hueso. Con un manguito de apriete de este tipo es posible producir una unión por apriete con el tornillo de osteosíntesis e introducir este en la costilla mediante del manguito de apriete, opcionalmente incluso atornillarlo, por ejemplo en cooperación del manguito de apriete con un instrumento adicional. El manguito de apriete forma por lo tanto en particular una herramienta de sujeción y/o de atornillado para un tornillo de osteosíntesis. Además es ventajoso que el manguito de apriete comprenda un manguito exterior y un manguito interior que puede introducirse en el manguito exterior y que en particular el manguito exterior pueda introducirse en el manguito multifuncional. Mediante la estructura de dos piezas del manguito de apriete puede alcanzarse un apriete definido con la cabeza del tornillo de osteosíntesis. Además de esta manera es más sencillo retirar el manguito de apriete de nuevo de los tornillos de osteosíntesis tras el implante del sistema de estabilización de columna vertebral.

Es favorable cuando la superficie de pared interna en la sección transversal es circular y presenta un diámetro interior constante paralelo al eje longitudinal. Un manguito multifuncional configurado de este modo puede fabricarse de manera sencilla, por ejemplo mediante la aplicación de un taladro en un vástago en forma de varilla. En otras palabras, por lo tanto la superficie de pared interna tiene forma de cilindro hueco en particular extendido longitudinalmente.

La fabricación y construcción del manguito multifuncional puede simplificarse adicionalmente cuando está simplificada simétricamente con respecto un plano que incluye el eje longitudinal. Por lo tanto puede estar configurado en particular con simetría axial en sí con respecto a este plano.

Es ventajoso cuando el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión está dispuesto en el extremo distal del manguito multifuncional o está configurado para el acoplamiento resistente al giro con el elemento de unión. Es favorable en particular, cuando el elemento de unión se encaja en los primeros alojamientos de elemento de unión de dos tornillos de osteosíntesis. Con un dispositivo de acoplamiento de elemento de unión dispuesto o configurado en el manguito multifuncional el elemento de unión puede introducirse a presión de modo sencillo y seguro de manera deseada en los primeros alojamientos de elemento de unión de los tornillos de osteosíntesis y también sujetarse en los mismos

Según una forma de realización preferida adicional de la invención puede estar previsto que el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión comprenda al menos un segundo alojamiento de elemento de unión, que puede encajarse con el al menos un elemento de unión en arrastre de fuerza y/o de forma. En particular pueden estar previstos dos segundos alojamientos de elemento de unión, en los que el elemento de unión puede encajarse para producir de este modo un acoplamiento resistente al giro con respecto al eje longitudinal entre el manguito multifuncional y el elemento de unión. En particular de este modo el elemento de unión puede introducirse de manera definida en los primeros alojamientos de elemento de unión de los tornillos de osteosíntesis e iniciarse al mismo tiempo también un momento de sujeción a través del manguito multifuncional no directamente en la cabeza de los tornillos de osteosíntesis, sino indirectamente a través del elemento de unión introducido en los primeros alojamientos de elemento de unión.

Además es favorable cuando el al menos un segundo alojamiento de elemento de unión comprende una entalladura, que partiendo del extremo distal está configurada en una pared de manguito del manguito multifuncional y está abierta indicando en dirección distal. De este modo directamente con el extremo distal del manguito multifuncional el elemento de unión puede introducirse en los primeros alojamientos de elemento de unión y sujetarse en estos.

Es ventajoso cuando el dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación está configurado para la unión separable con un dispositivo de separación para el movimiento de ambos tornillos de osteosíntesis relativamente uno hacia otro. En particular el dispositivo de separación puede estar configurado para mover los tornillos de osteosíntesis en una dirección contraria el uno respecto al otro, es decir, para reducir por ejemplo las vértebras en su posición deseada o a la posición deseada por el operador. En particular en el caso de fracturas de vértebras de este modo no solo puede alcanzarse una estabilización, sino también alcanzar de nuevo la posición deseada de las vértebras relativas la una hacia la otra para descargar en particular la médula espinal así como los nervios del paciente.

De manera especialmente sencilla el manguito multifuncional puede acoplarse con un dispositivo de separación cuando el dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación comprende al menos un alojamiento de acoplamiento, que está dispuesto en un lado externo del manguito multifuncional. De este modo el dispositivo de

separación puede encajarse en particular lateralmente con dos manguitos multifuncionales acoplados con tornillos de osteosíntesis introducidos en vértebras adyacentes a una vértebra dañada y llevar con ello también a la columna vertebral de nuevo a su posición deseada.

5 De manera especialmente sencilla puede configurarse el al menos un alojamiento de acoplamiento cuando comprende una ranura que se extiende en paralelo a un eje longitudinal definido por el manguito multifuncional. En particular la ranura puede lateralmente a ambos lados transversalmente al eje longitudinal. De este modo puede preverse por ejemplo el dispositivo de separación con pivotes de unión en forma de T en la sección transversal para encajarse con la ranura destalonada.

10 De manera especialmente sencilla el dispositivo de separación puede acoplarse con los manguitos multifuncionales cuando el al menos un alojamiento de acoplamiento está abierto indicado en la dirección hacia el extremo proximal para la introducción de un pivote de acoplamiento del dispositivo de separación.

15 Para poder introducir fuerzas de separación de manera especialmente definida en los manguitos multifuncionales es favorable cuando el manguito multifuncional comprende dos alojamientos de acoplamiento, estando dispuesto o estando configurado uno de los alojamientos de acoplamiento en la región del extremo distal y estando dispuesto o estando configurado el otro alojamiento de acoplamiento en la región del extremo proximal. De este modo puede alcanzarse un acoplamiento relativamente rígido ante la torsión entre el dispositivo de separación y los manguitos multifuncionales para mover sin momentos de torsión en la medida de lo posible los tornillos de osteosíntesis y con ello las vértebras unidas con estos relativamente los unos hacia las otras. Además de este modo opcionalmente pueden ajustarse distancias de los tornillos de osteosíntesis entre sí también como también una inclinación de los
20 mismos relativamente entre sí.

Preferiblemente el dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación comprende al menos un tope que actúa en la dirección proximal. Con ello puede impedirse que el dispositivo de separación pueda moverse demasiado lejos en dirección distal y pueda dañar en este sentido tejidos blandos.

25 De manera especialmente va a fabricarse el manguito multifuncional, cuando el al menos un tope comprende un saliente dispuesto en un lado externo del mismo que presenta al menos una superficie de tope que indica en la dirección proximal.

30 Según una forma de realización preferida adicional de la invención puede estar previsto que el dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción esté dispuesto o esté configurado en el extremo proximal del manguito multifuncional para la unión separable resistente al giro con un instrumento de sujeción. El instrumento de sujeción puede estar configurado por ejemplo en forma de un mango de retención que presenta una forma correspondiente a un dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción para poder producir una unión temporal en arrastre de forma con este.

35 El dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción puede configurarse de manera especialmente sencilla cuando comprende un polígono que forma una sección de extremo que define el extremo proximal del manguito multifuncional. El extremo proximal del manguito multifuncional en el caso de una intervención mínimamente invasiva sobresale normalmente del cuerpo del paciente, de manera que un operador, en caso necesario, concretamente en particular al apretar el tornillo de fijación o de bloqueo para fijar el elemento de unión en la cabeza de los tornillos de osteosíntesis, puede introducir con el instrumento de sujeción hacia el manguito multifuncional un momento de torsión orientado en la dirección contraria del momento de atornillado, con el fin de evitar una torsión no deseada del tornillo de osteosíntesis y una variación asociada con la misma de su posición en la vértebra. Preferiblemente el polígono está configurado en forma de un hexágono u octógono.

40 Es favorable cuando el polígono define superficies planas externas y cuando al menos una de las superficies externas presenta una entalladura de sujeción opuesta al eje longitudinal que indica en la dirección opuesta. Por ejemplo en el instrumento de sujeción pueden estar previstos salientes correspondientes, por ejemplo en forma de piezas de bola a presión para posibilitar un acoplamiento definido con el polígono y evitar un resbalamiento no deseado del mismo en la retención durante la fijación del elemento de unión.

45 De manera favorable la entalladura de sujeción está configurada en forma una perforación que una pared de manguito del manguito multifuncional. En particular la perforación puede estar configurado en forma de un taladro.

50 Además puede ser ventajoso cuando el manguito multifuncional presenta un tope poligonal que se une al polígono en el lado distal y al menos comprende una superficie de tope poligonal que indica en la dirección proximal. El tope poligonal sirve en particular para impedir un resbalamiento del instrumento de sujeción del polígono en dirección distal.

55 Para permitir una introducción de fuerza lo más definida posible de un instrumento de sujeción hacia el manguito multifuncional es ventajoso cuando la entalladura de sujeción está dispuesta y configurada más cerca en el tope poligonal que en el extremo proximal del manguito multifuncional. De este modo el instrumento de sujeción, cuando está encajado por ejemplo con dos entalladuras de sujeción, puede apoyarse en el tope poligonal. De este modo puede introducirse de manera especialmente segura un momento de retención.

En particular para la mejora de una estabilidad del manguito multifuncional es ventajoso cuando este está configurado de una sola pieza.

Es ventajoso cuando el manguito de apriete está dimensionado en el exterior de tal manera que puede introducirse al menos parcialmente, en particular completamente, en el manguito multifuncional y puede rotar con respecto a este alrededor del eje longitudinal. Un manguito de apriete dimensionado y configurado de este modo posibilita servir al mismo tiempo como manguito-guía para introducir un extremo distal del manguito multifuncional y con ello el manguito multifuncional en conjunto en el interior del cuerpo del paciente mediante un acceso mínimamente invasivo. El manguito multifuncional puede desplazarse en particular hasta que esté encajado con el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión en el elemento de unión, no sólo de modo axial relativamente hacia el manguito de apriete, sino también relativamente a este alrededor del eje longitudinal. Esto facilita una orientación de los manguitos multifuncionales, en particular de los dispositivos de acoplamiento de dispositivo de separación de los mismos relativamente los unos hacia los otros.

Por lo demás es favorable, cuando el instrumental quirúrgico comprende en cada caso al menos un aparato de puntería de aguja de Kirschner, una aguja de Kirschner, un manguito protector de tejidos, un manguito de dilatación, una lezna pedicular, una roscadora para cortar una rosca en un hueso esclerótico, un instrumento de medición de longitud de varilla y/o un instrumento de medición de longitud de tornillo. El listado significa en particular que todas las combinaciones concebibles de los elementos mencionados pueden ser componente del instrumental. Con estos instrumentos pueden introducirse además de manera sencilla y segura en una vértebra tornillos de osteosíntesis descritos con más detalle más adelante.

Para tener que llevar a cabo el menor cambio posible de los instrumentos individuales del instrumental durante la intervención quirúrgica es ventajoso cuando el aparato de puntería de aguja de Kirschner puede introducirse en el manguito de dilatación y/o cuando el manguito de dilatación puede introducirse en el manguito protector de tejidos. Por ejemplo de este modo inicialmente el tejido puede dilatarse mediante el manguito de dilatación y a continuación el manguito protector de tejidos puede desplazarse a través del manguito de dilatación. Tras la retirada del manguito de dilatación entonces el manguito protector de tejidos puede servir como guía, en particular para el mecanizado de las vértebras con la lezna pedicular o la roscadora. Además a través del manguito protector de tejidos pueden determinarse también mediante el instrumento de medición de longitud de tornillos las longitudes de los tornillos necesarios. Además el manguito de apriete puede introducirse a través del manguito protector de tejidos después de que esté acoplado con el tornillo de osteosíntesis para atornillar en el hueso mediante un destornillador introducido a través del manguito de apriete el tornillo de osteosíntesis.

La descripción de formas de realización preferidas de un instrumental quirúrgico sirve en asociación con los dibujos para la explicación más detallada. Muestran:

- la figura 1: una representación esquemática en despiece ordenado del manguito de apriete de dos piezas;
- la figura 2: una vista en perspectiva esquemática del manguito de apriete montado así como un tornillo de osteosíntesis monoaxial;
- la figura 3: una vista en sección longitudinal del manguito de apriete acoplado por apriete con la cabeza del tornillo de osteosíntesis;
- la figura 3A: una vista ampliada de la región A en la figura 3;
- la figura 3B: una vista ampliada de la región B en la figura 3;
- la figura 4: una representación esquemática de la etapa del atornillado de un tornillo de osteosíntesis mediante un manguito protector de tejidos a través de una aguja de Kirschner;
- la figura 5: una vista esquemática del manguito de apriete introducido en el manguito protector de tejidos con instrumento de atornillado tras el atornillado del tornillo de osteosíntesis en la costilla;
- la figura 6: una vista global esquemática de cuatro tornillos acoplados en cada caso con un manguito de apriete en la medición e inserción de un elemento de unión en forma de varilla;
- la figura 7: una representación esquemática del montaje previo de un tornillo de bloqueo en la cabeza de un tornillo de osteosíntesis;
- la figura 8: una vista global esquemática de manguitos multifuncionales empujados a través de los manguitos de apriete así como de un manguito multifuncional al colocarse deslizándose en un manguito de apriete;
- la figura 9: una vista global esquemática en la fijación del tornillo de bloqueo en la cabeza del tornillo de osteosíntesis mediante una llave de torsión y retención simultánea en el manguito multifuncional mediante un instrumento de sujeción;

ES 2 666 500 T3

- la figura 10: una vista global esquemática, parcialmente interrumpida durante el atornillado del tornillo de fijación en la cabeza del tornillo de osteosíntesis;
- 5 la figura 11: una vista seccionada esquemática en el atornillado del tornillo de fijación con tuerca de fijación para fijar el manguito multifuncional en el manguito de apriete acoplado por apriete con el tornillo de osteosíntesis;
- la figura 12: una vista global esquemática de cuatro tornillos de osteosíntesis introducidos con elementos de unión insertados y manguitos multifuncionales colocados;
- la figura 13: una vista lateral de los cuerpos vertebrales preparados para una reducción;
- 10 la figura 14: una vista global esquemática en el acoplamiento de un dispositivo de separación con dos manguitos multifuncionales;
- la figura 15: una vista global esquemática de la disposición de la figura 14 con dos dispositivos de separación acoplados;
- la figura 16: una representación esquemática en despiece ordenado de un separador inferior del dispositivo de separación en forma de un aparato de tracción longitudinal del dispositivo de separación;
- 15 la figura 17: una vista esquemática lateral del distractor longitudinal inferior acoplado con dos manguitos multifuncionales;
- la figura 18: una vista análoga a la figura 17 en la reducción del cuerpo vertebral
- la figura 19: una vista global esquemática de la disposición de la figura 15 con dos separadores superiores del dispositivo de separación en forma de aparatos de tracción de husillo;
- 20 la figura 20: una vista esquemática similar a la figura 19 en la inserción de un aparato de tracción de husillo superior en el alojamiento de un dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación;
- la figura 21: una vista global ampliada esquemática de un aparato de tracción de husillo superior;
- la figura 22: una vista lateral esquemática parcialmente seccionada de un manguito multifuncional, que está acoplado con un aparato de tracción longitudinal inferior y un aparato de tracción de husillo superior;
- 25 la figura 23: una vista esquemática lateral de dos manguitos multifuncionales, que están acoplados con un aparato de tracción longitudinal inferior y un aparato de tracción de husillo superior; y
- la figura 24: una vista similar a la figura 23 en el ajuste de un ángulo de inclinación entre ejes longitudinales de los tornillos de osteosíntesis mediante el aparato de tracción de husillo superior.
- 30 En las figuras 1 a 24 se representa un instrumental quirúrgico 10 para implantar un sistema de estabilización de columna vertebral 12 a modo de ejemplo.

El sistema de estabilización de columna vertebral 12 comprende al menos dos tornillos de osteosíntesis 18 que pueden anclarse en una vértebra 14 en cada caso de una columna vertebral 16 con un vástago 20 provisto con una rosca exterior preferiblemente autorroscante en cada caso y una cabeza 22 inmóvil relativa al vástago, que está configurada en forma de un manguito de cabeza 24, que está provisto con una rosca interior 26 así como dos hendiduras 30 laterales que definen alojamientos de elemento de unión 28. Una ranura circundante 32 en el manguito de cabeza 24 forma un punto de rotura programada que está interrumpida por las hendiduras 30. Los tornillos de osteosíntesis 18 están configurados por lo tanto en conjunto en forma de tornillos monoaxiales, que definen un eje longitudinal 34. El manguito de cabeza 24 está dispuesto concéntrico al eje longitudinal 34, el vástago 20 también.

35

40

Para sujetar y guiar cada uno de los tornillos de osteosíntesis 18 sirve un manguito de apriete 36, que comprende un manguito interior 38 y un manguito exterior 40. El manguito interior 38 presenta en su extremo distal un cono de apriete 42 y partiendo del extremo distal con una hendidura que se extiende en la dirección de un eje longitudinal 44 se divide en dos secciones elásticas 48. Partiendo de un extremo proximal del manguito interior 38 en una pared del mismo están configuradas dos entalladuras 50. Ligeramente en el lado distal de entalladuras 50 está configurada una sección de rosca externa 52 que se corresponde con una rosca interior 54 de una tuerca moleteada 56.

45

Ligeramente en el lado distal de la sección de rosca externas 52, de una superficie de pared externa del manguito interior sobresalen dos salientes de guía 58 que indican en la dirección radial y en dirección diametralmente opuesta entre sí.

50

5 El manguito exterior 40 está dimensionado de modo que el manguito interior 38 puede introducirse en el manguito exterior 40 deslizándose procedente del lado proximal avanzando con el cono de apriete 42. El manguito exterior 40 presenta partiendo de su extremo distal con respecto al eje longitudinal 44 hendiduras enfrentadas 60 diametralmente entre sí que se extienden aproximadamente a través de un cuarto de la longitud total del manguito exterior 40. También partiendo del extremo proximal del manguito exterior 40 están previstas dos hendiduras enfrentadas 62 diametralmente entre sí. Estas son precisamente tan anchas que pueden alojar los salientes de guía 58, de modo que el manguito interior 38, cuando los salientes de guía 58 están encajados en las hendiduras 62, está asegurado contra una torsión relativa al manguito exterior 40.

10 Para la preparación del montaje del manguito de apriete 36 inicialmente la tuerca moleteada 56 se enrosca con su extremo distal hasta el paso de rosca inferior de la sección de rosca externa 52. Entonces el manguito interior 38 se inserta deslizándose procedente del lado proximal en el manguito exterior 40. El cono de apriete 42, tal como se representa esquemáticamente en la figura 2 sobresale a través del extremo distal del manguito exterior 40. El manguito de apriete 36 preparado de esta manera puede desplazarse ahora procedente del lado proximal con el cono de apriete 42 a través del manguito de cabeza 24, y concretamente hasta que un extremo proximal del manguito de cabeza 24 hace tope con un escalón 64 que indica en dirección distal que está configurado en el interior del manguito interior 38. Un contorno interno del cono de apriete 42 está adaptado a un contorno externo del manguito de cabeza 24 que se estrecha en dirección distal, de modo que a consecuencia de una torsión adicional de la tuerca moleteada 56 en dirección distal el cono de apriete 42 se desliza en una superficie interna del manguito exterior 40 en la región de las hendiduras 60, por lo cual las secciones 48 se ladean ligeramente en la dirección hacia el eje longitudinal 44 y el manguito de cabeza está sujeto mediante apriete entre el escalón 64 y el cono de apriete 42. La tuerca moleteada 56 se torsiona en dirección distal hasta que hace tope con los salientes de guía 58, tal como está representado a modo de ejemplo en la figura 3A. La unión por apriete entre el manguito de apriete 36 y la cabeza 22, es decir, la cooperación del manguito interior 38, del manguito exterior 40 así como del manguito de cabeza 24, se representa a modo de ejemplo en la figura 3B.

25 En la zona de transición entre el manguito de cabeza 24 y el vástago 20 está configurado un portaherramientas 66 que indica en la dirección proximal para una herramienta de atornillado 68 dispuesta en el extremo distal de un instrumento de atornillados 70. Además el vástago 20 puede estar configurado canulado, es decir provisto con un taladro longitudinal 72 delgado, a través del cual puede conducirse una aguja de Kirschner 74.

30 Para la inserción del tornillo de osteosíntesis 18 en la costilla 14 se utiliza inicialmente un instrumento de guía no representado en las figuras que comprende un trocar y un aparato de puntería de aguja de Kirschner. Se introduce preferiblemente en la transición de una faceta de la vértebra 14 hacia el proceso transverso. En la etapa siguiente el trocar o el manguito trocar del mismo se retira, permaneciendo el aparato de puntería de aguja de Kirschner en el pedículo. Para la guía del tornillo de osteosíntesis 18 canulado ahora la aguja de Kirschner 74 se introduce a través del aparato de puntería de aguja de Kirschner y se ancla en la vértebra 14. Para evitar una oscilación o pandeo de la aguja de Kirschner 74, puede emplearse opcionalmente un manguito de protección de aguja de Kirschner que presenta un taladro longitudinal cuyo diámetro interior está adaptado al diámetro externo de la aguja de Kirschner 74.

40 Para colocar los tornillos de osteosíntesis 18 es ventajoso cuando el campo de trabajo se dilata inicialmente con un manguito de dilatación no representado en las figuras. Este presenta un diámetro interior que posibilita la colocación por deslizamiento del mismo sobre el manguito de protección de aguja de Kirschner así como el aparato de puntería de aguja de Kirschner.

45 En la siguiente etapa un manguito protector de tejidos 76 se desplaza a través del manguito de dilatación, y avanza en concreto hasta la costilla 14. Un diámetro interior del manguito protector de tejido 76 se ensancha en la dirección proximal débilmente a modo de cono. Además el manguito protector de tejidos 76 presenta en su extremo proximal una brida anular 78 que sobresale del eje longitudinal 44 en la dirección radial que forma un tipo de tolva de introducción para la introducción más fácil de instrumentos adicionales del instrumental 10. Un diámetro interior del manguito protector de tejidos 76 está dimensionado de manera que el manguito de apriete 36 puede insertarse deslizándose con el tornillo de osteosíntesis 18 sujeto mediante apriete en este a través de él en dirección distal.

50 Sin embargo antes de que se introduzca el tornillo de osteosíntesis 18 inicialmente se retira el aparato de puntería de aguja de Kirschner y después el manguito de dilatación. Para la retirada más sencilla del aparato de puntería de aguja de Kirschner puede emplearse una ayuda para la extracción, que puede acoplarse a un extremo proximal de aparato de puntería de aguja de Kirschner mediante apriete, para poder agarrar mejor el aparato de puntería de aguja de Kirschner y poder extraerlo de la vértebra 14 en la dirección proximal.

55 Opcionalmente el pedículo de la vértebra 14 puede prepararse con una lezna pedicular no representada en las figuras. Esta está igualmente canulada y se desplaza a través de la aguja de Kirschner 74 colocado en la vértebra 14.

En particular para huesos escleróticos puede facilitarse una roscadora en un diámetro que corresponde al diámetro para huesos 18 para facilitar el atornillado de los tornillos de osteosíntesis 18. También la roscadora está preferiblemente canulada para hacerse avanzar a través de la aguja de Kirschner 74 en la costilla y poder preparar

esta de manera definida.

Para determinar la longitud de tornillo necesaria se utiliza opcionalmente un instrumento de medición de longitud de tornillo que presenta una escala que puede introducirse a través de la aguja de Kirschner y puede colocarse con el extremo distal en la costilla 14. Con ayuda de una marcación central prevista en la aguja de Kirschner 74 puede leerse entonces la longitud de tornillo directamente.

Para atornillar el tornillo de osteosíntesis 18 el instrumento de atornillado 70, que presenta pivotes de tope 80 que sobresalen en dirección radial y diametral entre sí con respecto al eje longitudinal 44 en la región de un extremo proximal del mismo, se introduce mediante el manguito de apriete, y concretamente hasta que los pivotes de tope están introducidos en las entalladuras 50 al máximo. En esta posición la herramienta de atornillado 68 se encaja entonces en el portaherramientas 66 en arrastre de forma. Un vástago 82 del instrumento de atornillado 70 está igualmente canulado, es decir provisto con un taladro longitudinal 84 coaxial al eje longitudinal 44. El taladro longitudinal 84 está adaptado al diámetro externo de la aguja de Kirschner 74. La unidad de manguito de apriete 36, instrumento de atornillado 70 y tornillo de osteosíntesis 18 puede ahora introducirse procedente del lado proximal a través de la aguja de Kirschner 74 en el manguito protector de tejidos 76. El tornillo de osteosíntesis 18 se atornilla entonces en la costilla 14 mediante la introducción de un momento de atornillado a través del instrumento de atornillado 70 directamente en la cabeza 22 del tornillo de osteosíntesis 18. Los pivotes de tope 80 sirven como arrastradores y el manguito de apriete 36 acoplado por apriete con la cabeza 22 rotan conjuntamente sincrónicamente con el tornillo de osteosíntesis 18. Para facilitar el atornillado, un extremo proximal del instrumento de atornillado 70 puede acoplarse opcionalmente con un mango.

En la manera descrita, para el tratamiento de una fractura de vértebra, tal como se representa esquemáticamente en la figura 6, se atornillan en conjunto cuatro tornillos de osteosíntesis 18 en la vértebra 14 adyacente a una vértebra 15 que presenta una fractura, es decir en cada caso dos tornillos de osteosíntesis en una de ambas vértebras 14 no dañadas. Además ahora puede retirarse la aguja de Kirschner 74.

Antes de que se extraiga en cada caso el instrumento de atornillado 70 inicialmente se realiza la orientación de los tornillos de osteosíntesis 18, y concretamente de tal manera que los primeros alojamientos de elemento de unión 28 de dos tornillos de osteosíntesis 18 en cada caso están orientados los unos hacia los otros para posibilitar una introducción de un elemento de unión 86 en forma de varilla con ayuda de un instrumento de medición de varillas 88, tal como se representa a modo de ejemplo en la figura 6. Esto es posible en particular porque las entalladuras 50 están orientadas del mismo modo que las hendiduras 46, que liberan las hendiduras 30 en el manguito de cabeza 24. De este modo en cada unidad de tornillo de osteosíntesis 18 y manguito de apriete 36 están definidas dos aberturas de ventana 90 enfrentadas diametralmente entre sí con respecto a los ejes longitudinales 44, a través de las cuales puede conducirse el elemento de unión 86. El instrumento de medición de varilla 88 puede estar configurado en particular en forma de un instrumento de medición de varillas divulgado en el documento US 7.998.144 B2 .

Con un instrumento de medición de longitud de varilla 92 se determina la longitud necesaria del elemento de unión 86. Para ello se introducen dos vástagos del instrumento de medición de longitud de barras 92 a través del manguito de apriete 36 en la cabeza 22. En una escala 94 del instrumento de medición de longitud de barras 92 puede leerse de este modo directamente la longitud necesaria. Sin embargo en el caso de que sea necesaria una distracción, es decir un movimiento de ambas costillas 14, en las que están anclados los tornillos de osteosíntesis 18, alejándose la una de la otra debe seleccionarse un elemento de unión 86 correspondientemente más largo. En la utilización de elementos de unión 86 curvados debe contarse adicionalmente también con aproximadamente 10 mm de reserva.

Para fijar el elemento de unión 86 en las cabezas 22 sirve en cada caso un tornillo de bloqueo 96, que presenta una rosca externa 98 que se corresponde con la rosca interior 26. El tornillo de bloqueo 96 se atornilla con un destornillador 100 aunque todavía no se aprieta tan fuerte de modo que aún es posible un movimiento relativo del elemento de unión 86 en las aberturas de ventana 90. Después se extrae el destornillador 100.

A continuación mediante el manguito interior 38 se atornilla un manguito interior 102 adicional en la mayor medida posible. El manguito interior presenta un extremo distal que puede introducirse en el portaherramientas 66. En el lado proximal del extremo distal está configurada una sección de rosca externa 104 corta que se corresponde con la rosca interior 26 de modo que el manguito interior 102 puede atornillarse en la cabeza 22.

En una etapa siguiente un manguito multifuncional se empuja a través del manguito de apriete 36. El manguito multifuncional 106 comprende un dispositivo de acoplamiento de elemento de unión 108, un dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación 110 así como un dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción 112. El manguito multifuncional 106 presenta una superficie de pared interna 114 que está configurada en simetría rotacional con respecto al eje longitudinal 44. De la superficie de pared 114 no sobresale ningún saliente. Además tampoco sobresale ningún saliente a través de la superficie de pared 114 en la dirección hacia el eje longitudinal 44. Con ello el manguito multifuncional puede girarse relativamente al manguito de apriete 36 siempre que el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión 108 y el elemento de unión 86 no estén encajados La superficie de pared interna 114 es circular en la sección transversal y presenta un diámetro interior constante paralelo al eje longitudinal 44. El manguito multifuncional 106 está configurado en conjunto simétricamente con respecto a un plano 116 que

incluye el eje longitudinal 44.

El dispositivo de acoplamiento de elemento de unión 108 está dispuesto en el extremo distal del manguito multifuncional 106 o configurado para el acoplamiento resistente al giro con el elemento de unión 86. Este acoplamiento entre del manguito multifuncional 106 y el elemento de unión 86 se desea en particular entonces cuando el elemento de unión 86 se encaja ya en los primeros alojamientos de elemento de unión 28 de los tornillos de osteosíntesis 18, tal como se representa por ejemplo en la figura 7 esquemáticamente. El dispositivo de acoplamiento de elemento de unión 108 comprende al menos un segundo alojamiento de elemento de unión 118, que puede encajarse con el elemento de unión 86 en arrastre de fuerza y/o de forma. El segundo alojamiento de elemento de unión 118 comprende una entalladura 120, que está configurada procedente del extremo distal en una pared de manguito 122 del manguito multifuncional y está abierta indicando en dirección distal. De este modo es posible que el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión 108 aloje el elemento de unión 86 tal como se representa a modo de ejemplo en la figura 8. El manguito multifuncional 106 sirve por lo tanto en particular para oprimir y colocación del elemento de unión 86 en los primeros alojamientos de elemento de unión 28 de la cabeza 22.

Para fijar la posición del manguito multifuncional 106 sirve una tuerca moleteada 124, que presenta una rosca interior, que se corresponde con una sección de rosca externa 126 del manguito interior 102 que sobresale algo a través de un extremo proximal del manguito de apriete 36 en la dirección proximal cuando el manguito interior 102 está introducido al máximo en la cabeza 22. Mediante el atornillado de la tuerca moleteada 124 en dirección distal el manguito multifuncional 106 puede tensarse de este modo contra el elemento de unión 86. Mediante esta construcción especial el manguito multifuncional 106 no actúa directamente en la cabeza 22 o el manguito de cabeza 24 sino solo indirectamente en este a través del elemento de unión 86.

En el caso de que sea necesaria una reducción, es decir una variación de la distancia existente entre las costillas 14, para orientar de nuevo la columna vertebral 16 comprimida mediante la vértebra 15 dañada, puede utilizarse opcionalmente un dispositivo de separación 128, y concretamente cuando todos los tornillos de osteosíntesis 18 están acoplados de la manera descrita todavía con el manguito de apriete 36 así como unidos con el manguito interior 102 y el manguito multifuncional 106, tal como está representado esquemáticamente en las figuras 12 y 13. El dispositivo de separación 128 está configurado en dos piezas y comprende un separador inferior 130 y un separador superior 132. Tanto el separador inferior como el separador superior presentan en cada caso dos pivotes de acoplamiento 134 o 136 que pueden unirse temporalmente con el dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación 110. Para hacer posible el encaje en arrastre de forma con los pivotes de acoplamiento 134 y 136 el dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación 110 de cada manguito multifuncional 106 comprende dos alojamientos de acoplamiento 138 y 140, y concretamente el alojamiento de acoplamiento 140 inferior en la región del extremo distal del manguito multifuncional 106 y el alojamiento de acoplamiento 138 superior, que están dispuestos o configurados ambos en un lado externo del manguito multifuncional 106. Ambos alojamientos de acoplamiento 138 y 140 comprenden una ranura 142 o 144, que se extiende en paralelo al eje longitudinal 44 y está destalonada por el lateral a ambos lados transversalmente al eje longitudinal 44. Además ambos alojamientos de acoplamiento 138 y 140 están abiertos indicando en la dirección hacia el extremo proximal del manguito multifuncional 106 para introducir los pivotes de acoplamiento 134 o 136 del dispositivo de separación 128. Los pivotes de acoplamiento 134 y 136 están formados con simetría de rotación y en la sección longitudinal tienen forma de T, de modo que pueden insertarse por deslizamiento en arrastre de forma procedentes del lado proximal en los alojamientos de acoplamiento 138 o 140.

El separador inferior 130 se inserta por deslizamiento con los dos pivotes de acoplamiento 134 en los alojamientos de acoplamiento 140 inferiores de dos manguitos multifuncionales 106. Los pivotes de acoplamiento 136 del separador superior 132 se insertan por deslizamiento en los alojamientos de acoplamiento 138 superiores. Ambos separadores 130 y 132 comprenden en cada caso accionamientos de husillo 146 o 148, con los cuales los pivotes de acoplamiento 134 o 136 de ambos manguitos multifuncionales 106 acoplados entre si pueden moverse los unos relativos hacia los otros. Con el separador inferior 130 puede ajustarse una distancia de los tornillos de osteosíntesis 18. Con el separador superior 132 puede ajustarse un ángulo de inclinación de los dos manguitos multifuncionales 106 acoplados, posibilitándose al mismo tiempo una inclinación de los tornillos de osteosíntesis 18 y con ello de las vértebras 14 unidas con estos con el fin de poder ajustar también una inclinación de las vértebras 14 las unas relativas hacia las otras. Tras la reducción llevada a cabo, cuyas etapas individuales están representadas esquemáticamente en las figuras 14 a 24, es decir cuando los tornillos de osteosíntesis están colocados de manera deseada y con ello también las vértebras 14 unidas con ellos, para finalizar la implantación del sistema de estabilización de columna vertebral 12 ha de apretarse en cada caso el tornillo de bloqueo 96. Para ello la tuerca moleteada se gira hacia atrás al menos un cuarto de giro en la dirección proximal para que la herramienta de atornillado 150 configurada en el extremo distal del manguito interior 102 que está configurada de manera correspondiente a un portaherramientas 152 del tornillo de bloqueo 96 pueda encajarse en el portaherramientas 152. Un extremo proximal del manguito interior 102 puede acoplarse entonces con el mango 154 y el tornillo de bloqueo 96 puede apretarse a mano.

En una etapa siguiente tal como se muestra esquemáticamente en la figura 9, el manguito multifuncional 106 puede acoplarse con un instrumento de sujeción 156 que presenta un extremo 158 en forma de horquilla que puede encajarse con el dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción 112 en arrastre de forma.

5 El dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción 112 está dispuesto o configurado en el extremo proximal del manguito multifuncional 106 para la unión separable resistente al giro con el instrumento de sujeción 156. El dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción 112 comprende un polígono 160, que por ejemplo tal como se representa en las figuras puede estar configurado en forma de un octógono 162. Este polígono 160 forma una sección de extremo 164 del manguito multifuncional 106 que define el extremo proximal. El polígono 160 define superficies planas externas 166, que presentan en cada caso una entalladura de sujeción 168 que indica en la dirección opuesta del eje longitudinal 44. Las entalladuras de sujeción 168 están configuradas en la pared de manguito 122 del manguito multifuncional 106 en forma una perforación 170. En conjunto la perforación 170 puede estar realizada en forma un taladro 172. El manguito multifuncional 106 presenta además un tope poligonal 174 que se une al polígono en el lado distal 160 y comprende una superficie de tope poligonal 176 que indica en la dirección proximal. Además debe observarse que las entalladuras de sujeción 168 están dispuestas o configuradas más cerca del tope poligonal 174 que en el extremo proximal del manguito multifuncional 106.

15 Las entalladuras de sujeción 168 sirven para el alojamiento de salientes correspondientes que están dispuestos o configurados en el extremo 158 en forma de horquilla del instrumento de sujeción 156. En particular estas pueden estar configuradas en forma de bola a presión para hacer posible un acoplamiento definido del instrumento de sujeción 156 con el dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción 112 del manguito multifuncional 106. El tope poligonal 174 impide además un resbalamiento del instrumento de sujeción 156 desde el polígono 160 en dirección distal.

20 Para poder apretar el tornillo de bloqueo 96 de manera definida se desenrosca inicialmente el manguito interior 102 y una llave de torsión 178 se introduce a través del manguito de apriete 36. El instrumento de sujeción 156 sirve para aplicar un momento opuesto para evitar una torsión no deseada del sistema de estabilización de columna vertebral 12 colocado de manera definida. El momento de apriete sobre el tornillo de bloqueo 96 se inicia por lo tanto directamente a través de la llave de torsión 178. El momento de retención se inicia a través del instrumento de sujeción 156 y el manguito multifuncional 106 a través del elemento de unión 86 indirectamente en la cabeza 22.

25 Si el tornillo de bloqueo 96 está apretado con el momento de torsión deseado, la llave de torsión 178 se extrae en la dirección proximal, a continuación el manguito multifuncional 106 se retrae y finalmente el manguito de apriete 36 se retira de nuevo.

30 Para finalizar los extremos del manguito de cabeza 24 sobresalientes en el lado proximal de la ranura 32 pueden agarrarse con una pinza y romperse para garantizar una construcción lo más baja posible del sistema de estabilización de columna vertebral 12.

35 El instrumental 10 facilita la intervención quirúrgica dado que el manguito multifuncional 106 posibilita la permanencia del manguito de apriete 36 en el tornillo de osteosíntesis 18 y al mismo tiempo puede asumir hasta tres funciones, concretamente la opresión del elemento de unión 86 en los primeros alojamientos de elemento de unión 28 del manguito de cabeza 24, el acoplamiento con el dispositivo de separación 128 así como el acoplamiento con el instrumento de sujeción 156 para introducir un momento de retención del tornillo de bloqueo 96 mediante la llave de torsión 178. Puede omitirse de este modo un desmontaje complicado del manguito de apriete 36 puede por lo cual deben cambiarse pocas piezas del instrumental 10 durante la intervención. Además la introducción indirecta del momento de retención a través del instrumento de sujeción 156 y el manguito multifuncional 106 en el elemento de unión 86 y no directamente en la cabeza 22 tiene la ventaja de que ya son suficientes fuerzas de sujeción menores para evitar una variación no deseada de la posición del tornillo de osteosíntesis 18 en el caso de un apriete definitivo del tornillo de bloqueo.

REIVINDICACIONES

1. Instrumental quirúrgico (10) para implantar un sistema de estabilización de columna vertebral (12), cuyo sistema de estabilización de columna vertebral (12) comprende al menos dos tornillos de osteosíntesis (18) que pueden anclarse cada uno en una vértebra (14) de una columna vertebral (16), que presentan en cada caso al menos un primer alojamiento de elemento de unión (28) y al menos un elemento de unión (86) que se corresponde con los primeros alojamientos del elemento de unión (28), que puede introducirse y fijarse en estos, comprendiendo el instrumental (10) al menos un manguito multifuncional (106) con un extremo proximal y un extremo distal, cuyo manguito multifuncional (106) define un eje longitudinal (44) y comprende un dispositivo de acoplamiento de elemento de unión (108), un dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación (110) y un dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción (112), presentando el manguito multifuncional (106) una superficie de pared interna (114), que está configurada en simetría rotacional con respecto al eje longitudinal (44), y no sobresaliendo ningún saliente de la superficie de pared (114) o más allá de esta en la dirección hacia el eje longitudinal (44), estando previsto al menos un manguito de apriete (36) para la unión por apriete, en particular de un extremo distal, con una cabeza (22) de uno de los tornillos de osteosíntesis (18), **caracterizado porque** el manguito de apriete (36) comprende un manguito exterior (40) y un manguito interior (38) que puede introducirse en el manguito exterior (40) y porque el manguito exterior (40) puede introducirse en el manguito multifuncional (106).
2. Instrumental quirúrgico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie de pared interna (114) en la sección transversal es circular y presenta un diámetro interior constante paralelo al eje longitudinal (44).
3. Instrumental quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión (108) está dispuesto o está configurado en el extremo distal del manguito multifuncional (106) para el acoplamiento resistente al giro con el elemento de unión (86), en particular cuando el elemento de unión (86) se encaja en los primeros alojamientos de elemento de unión (28) de dos tornillos de osteosíntesis (18).
4. Instrumental quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de acoplamiento de elemento de unión (108) comprende al menos un segundo alojamiento de elemento de unión (118) que puede encajarse en arrastre de fuerza y/o de forma con el al menos un elemento de unión (86).
5. Instrumental quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación (110) comprende al menos un alojamiento de acoplamiento (138, 140), que está dispuesto en un lado externo del manguito multifuncional (106).
6. Instrumental quirúrgico según la reivindicación 5, **caracterizado por** dos alojamientos de acoplamiento (138, 140), estando dispuesto o estando configurado uno de los alojamientos de acoplamiento (140) en la región del extremo distal y estando dispuesto o estando configurado el otro alojamiento de acoplamiento (138) en la región del extremo proximal.
7. Instrumental quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de acoplamiento de dispositivo de separación (110) comprende al menos un tope que actúa en la dirección proximal.
8. Instrumental quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción (112) está dispuesto o está configurado en el extremo proximal para la unión separable resistente al giro con un instrumento de sujeción (156).
9. Instrumental quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de acoplamiento de instrumento de sujeción (112) comprende un polígono (160), en particular un octógono (162), que forma una sección de extremo (164) del manguito multifuncional (106) que define el extremo proximal.
10. Instrumental quirúrgico según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el polígono (160) define superficies externas (166) planas y porque al menos una de las superficies externas presenta una entalladura de sujeción (168) que indica en la dirección opuesta del eje longitudinal (44).
11. Instrumental quirúrgico según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** el manguito multifuncional (106) presenta un tope poligonal (174), que se une al polígono en el lado distal (160) y comprende al menos una superficie de tope poligonal (176) que indica en la dirección proximal.
12. Instrumental quirúrgico de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** la entalladura de sujeción (168) está dispuesta o configurada más cerca del tope poligonal (174) que del extremo proximal del manguito multifuncional (106).
13. Instrumental quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el manguito de apriete (36) está dimensionado en el exterior de tal manera que puede introducirse al menos parcialmente, en particular completamente, en el manguito multifuncional (106) y puede rotar con respecto a este alrededor del eje

longitudinal (44).

14. Instrumental quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el manguito multifuncional (106) está configurado de una sola pieza.

- 5 15. Instrumental quirúrgico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** al menos en cada caso un aparato de puntería de aguja de Kirschner, un manguito protector de tejidos (76), un manguito de dilatación, una lezna pedicular, una roscadora para cortar una rosca en un hueso esclerótico y/o un instrumento de medición de longitud de tornillo.

FIG.1

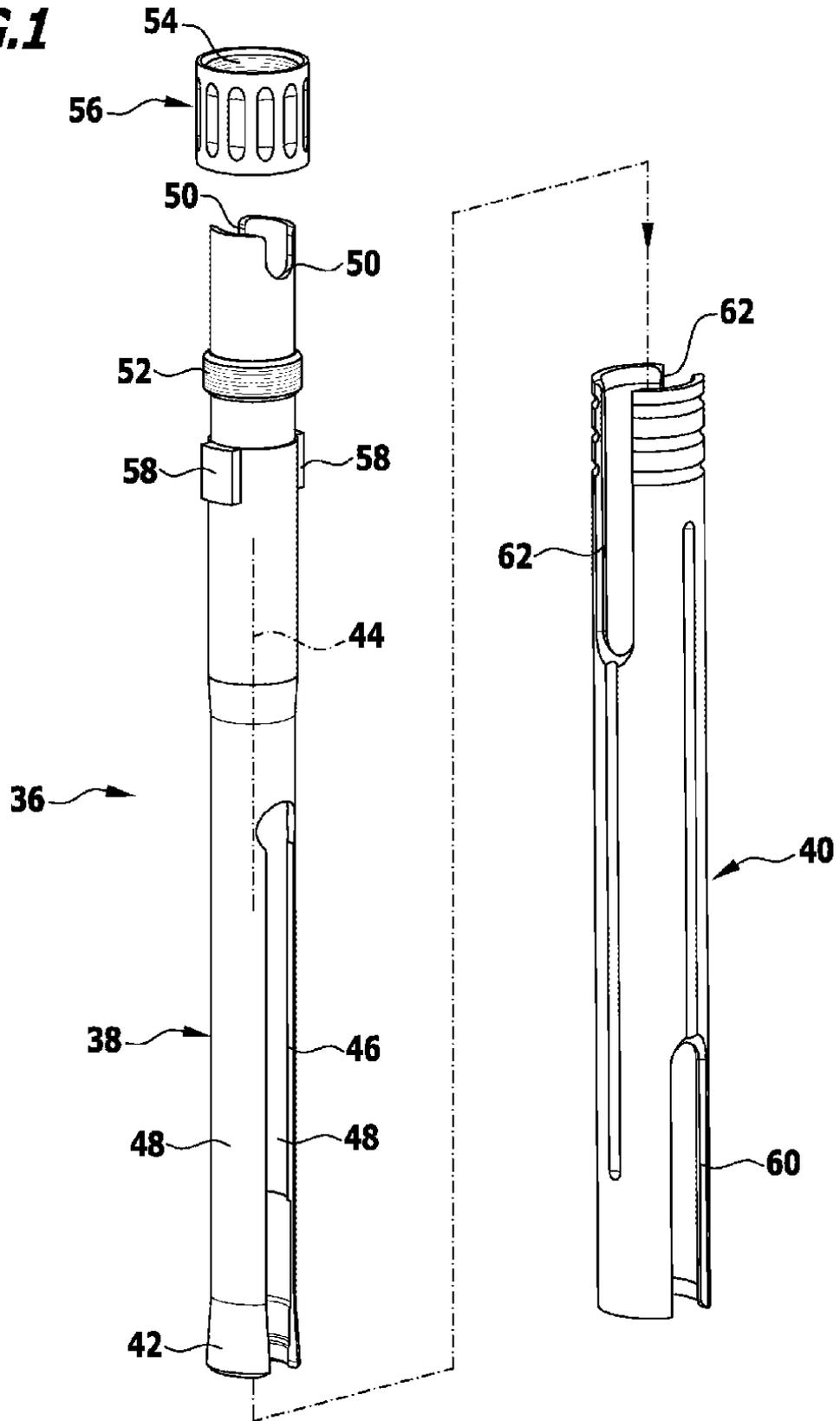


FIG.2

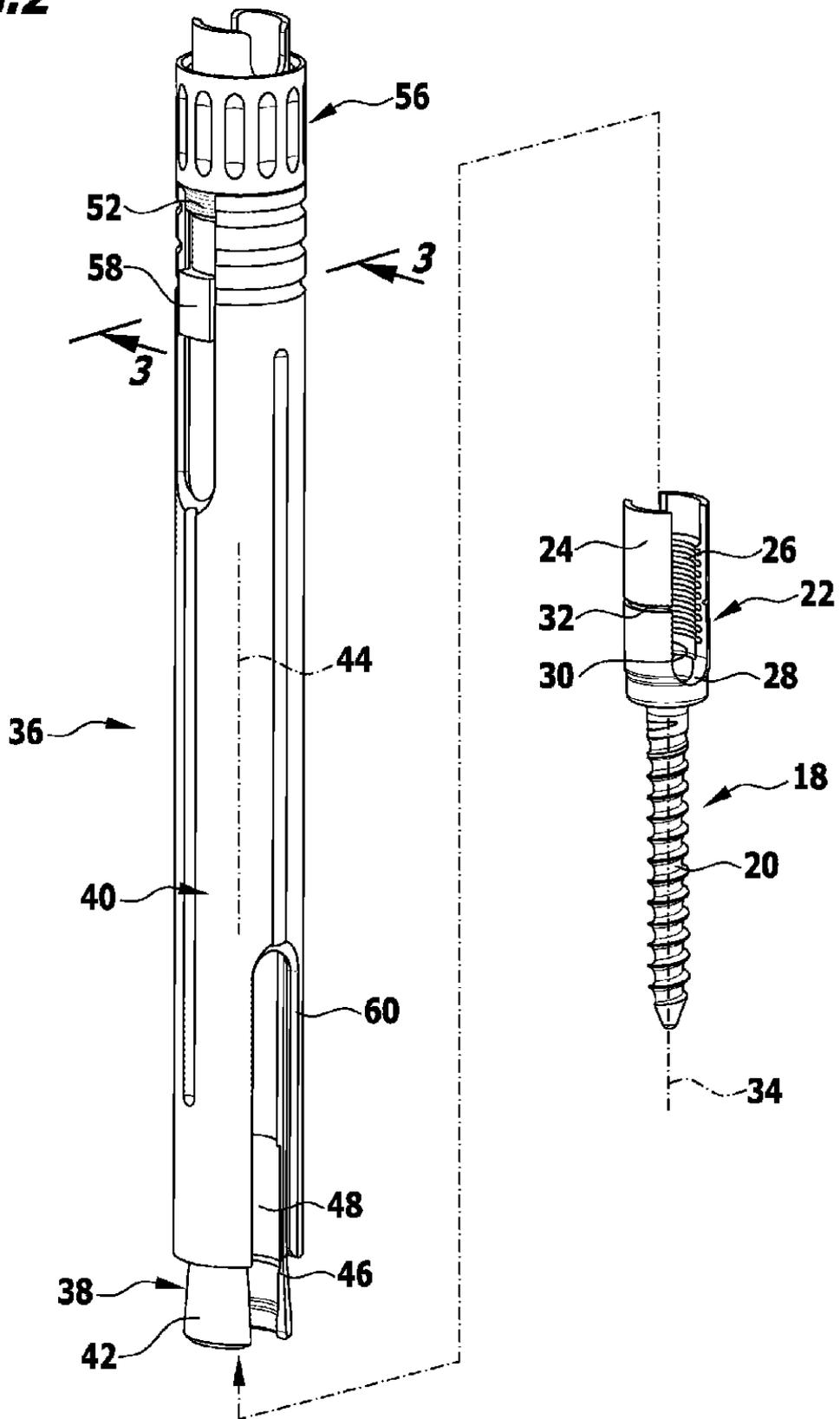


FIG.3

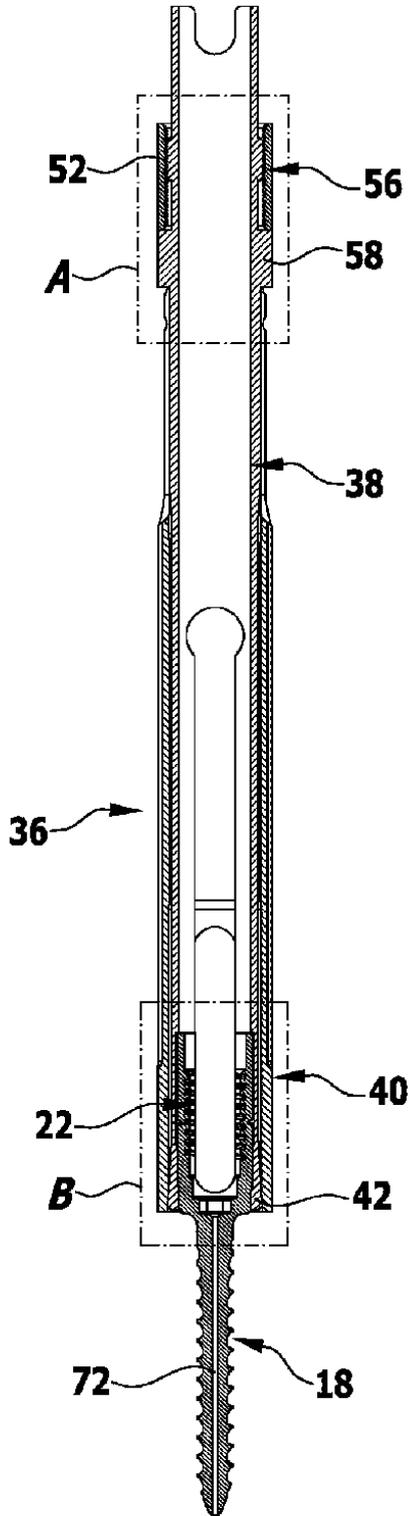


FIG.3A

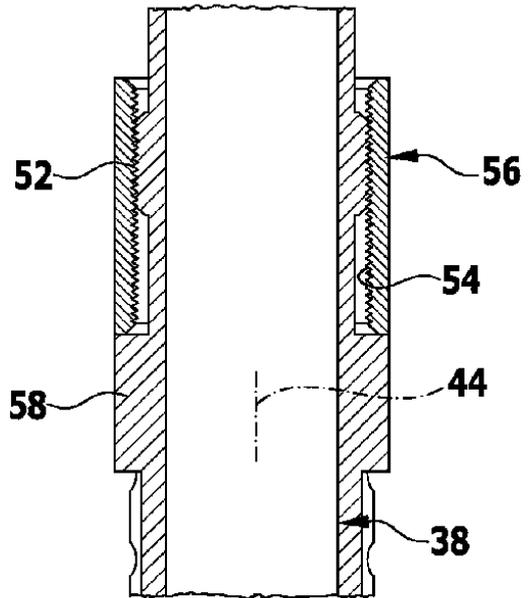


FIG.3B

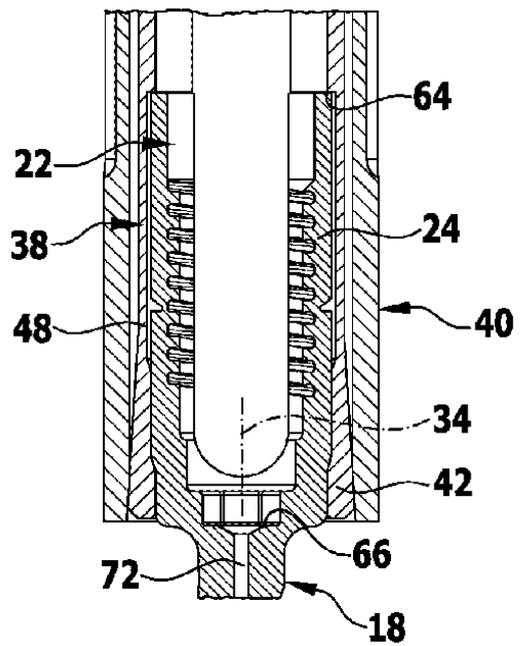


FIG.4

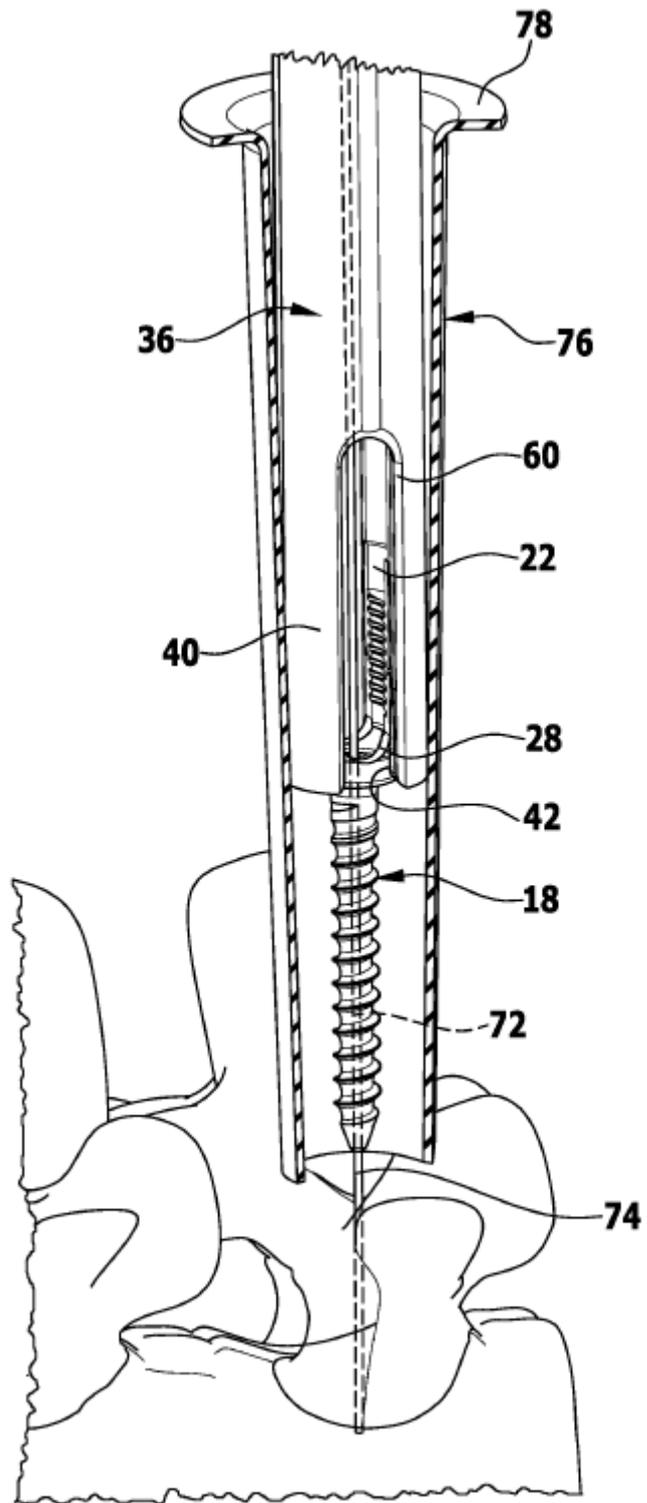
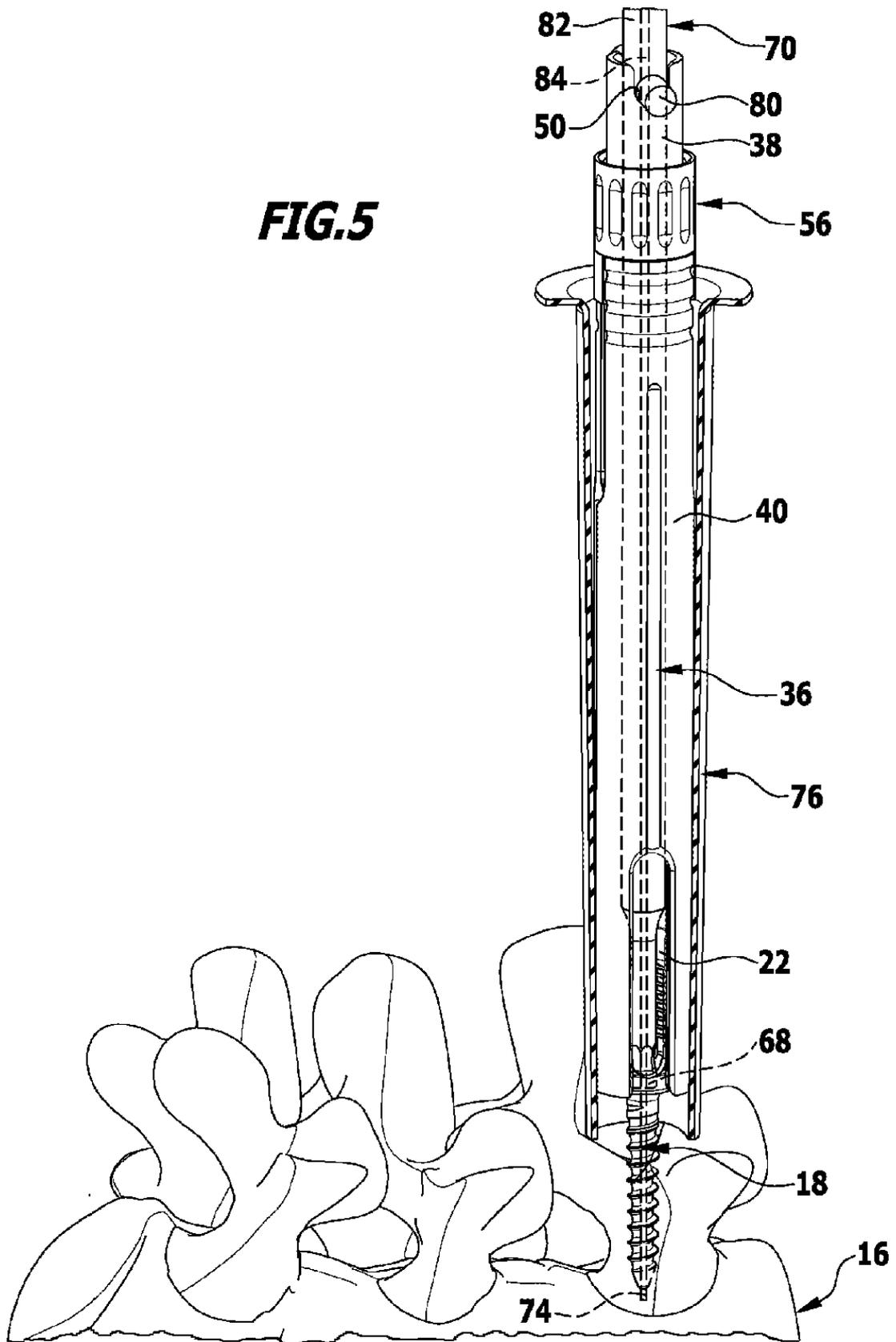


FIG.5



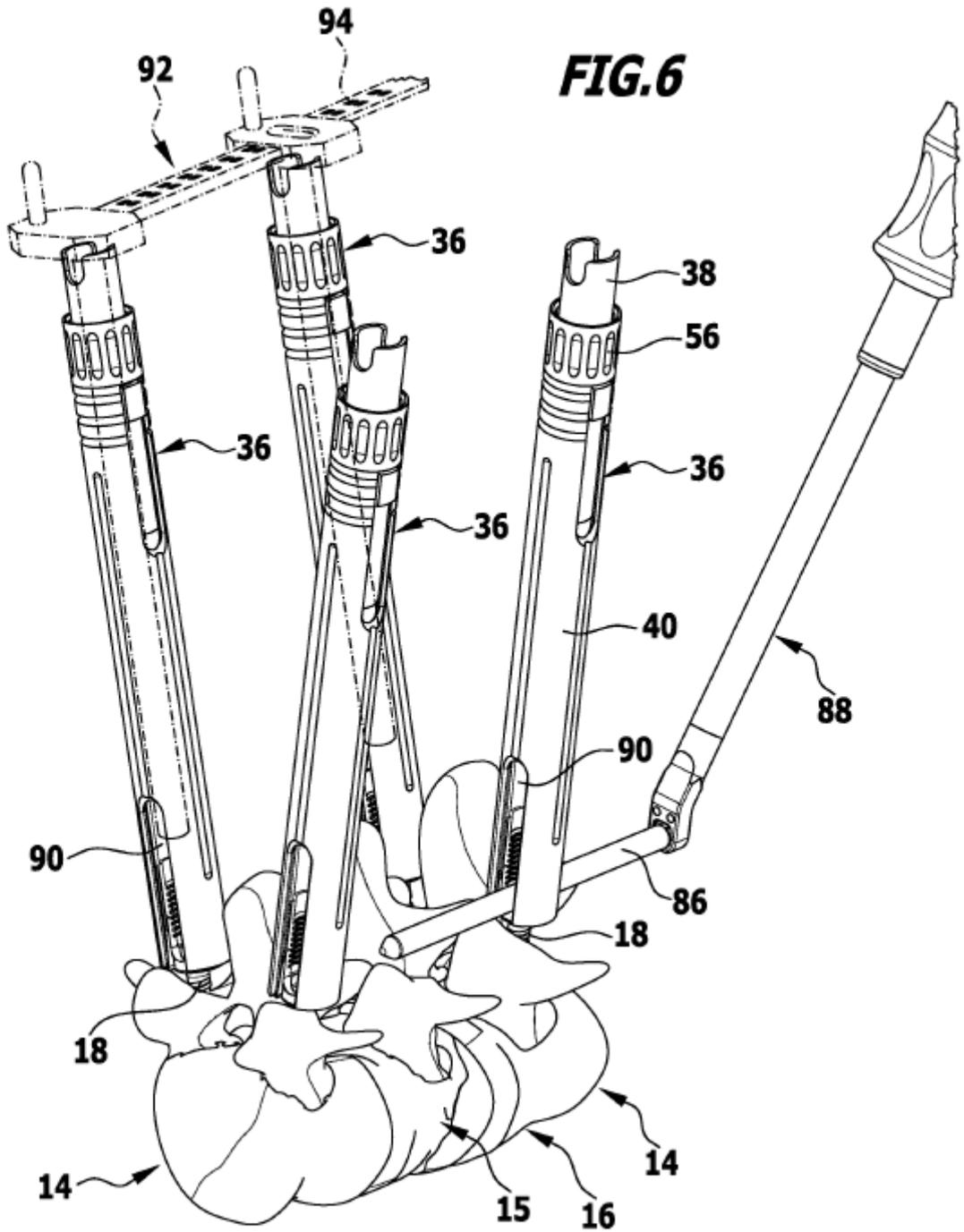


FIG.7

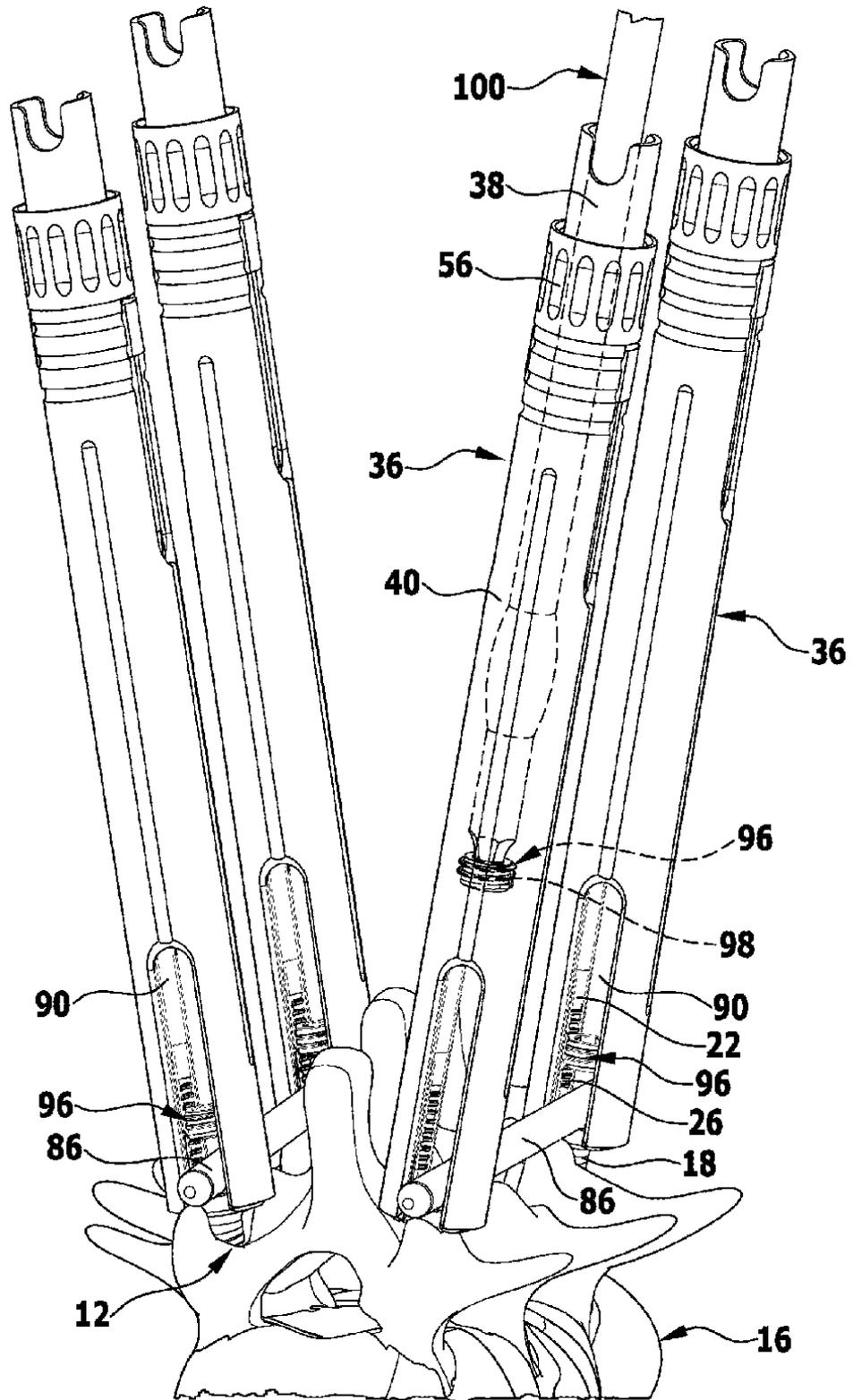


FIG.8

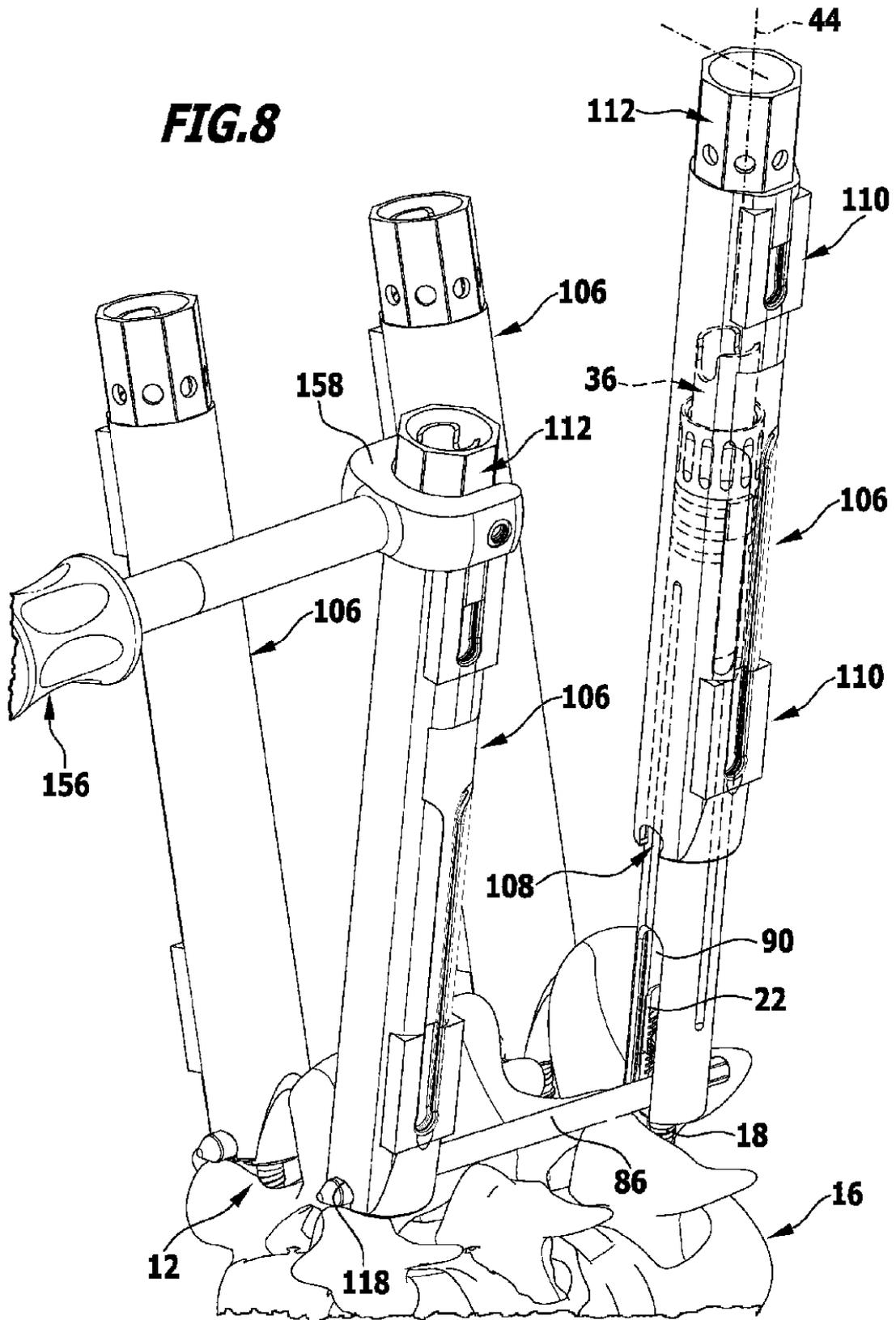


FIG.9

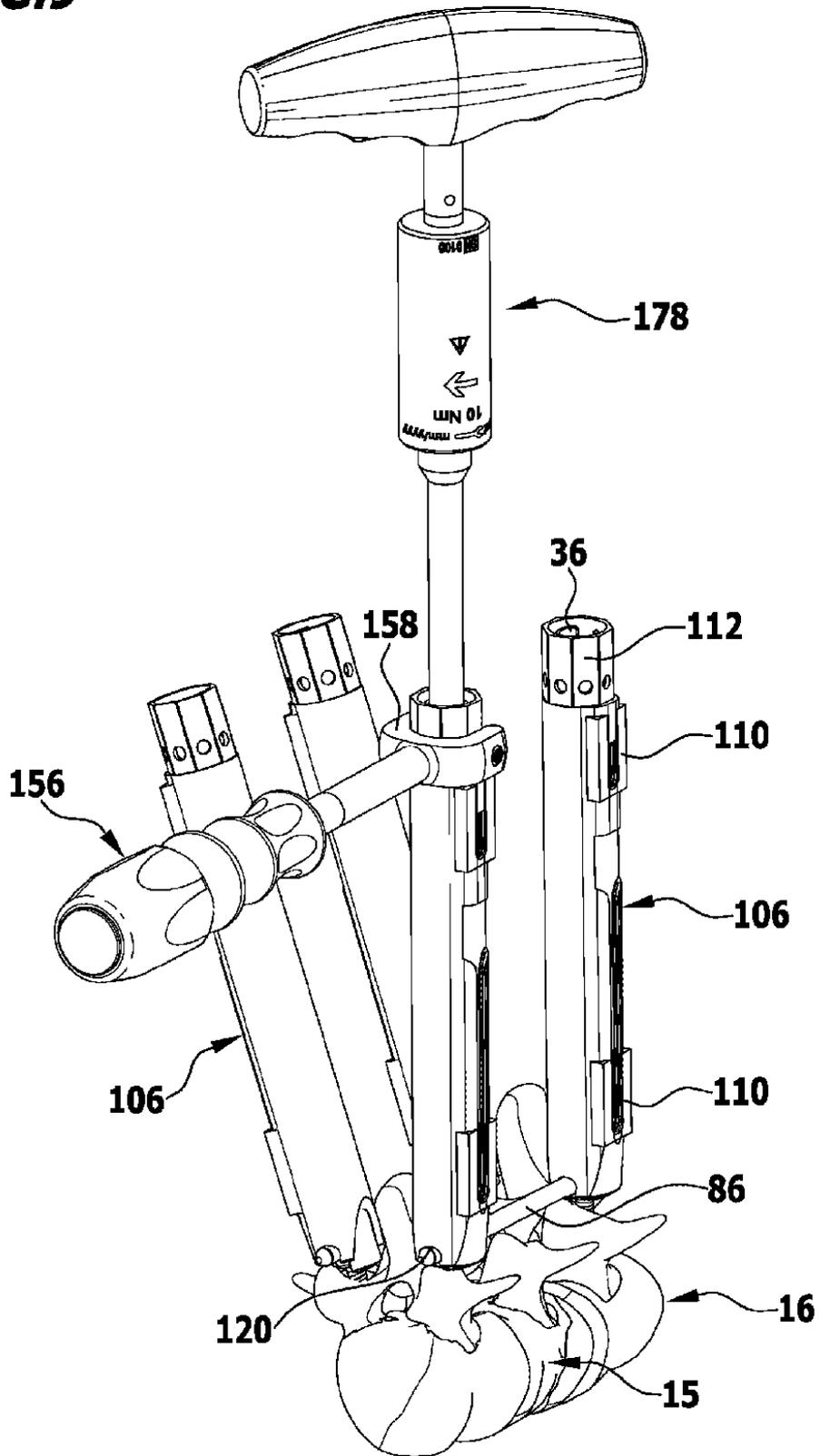


FIG.10

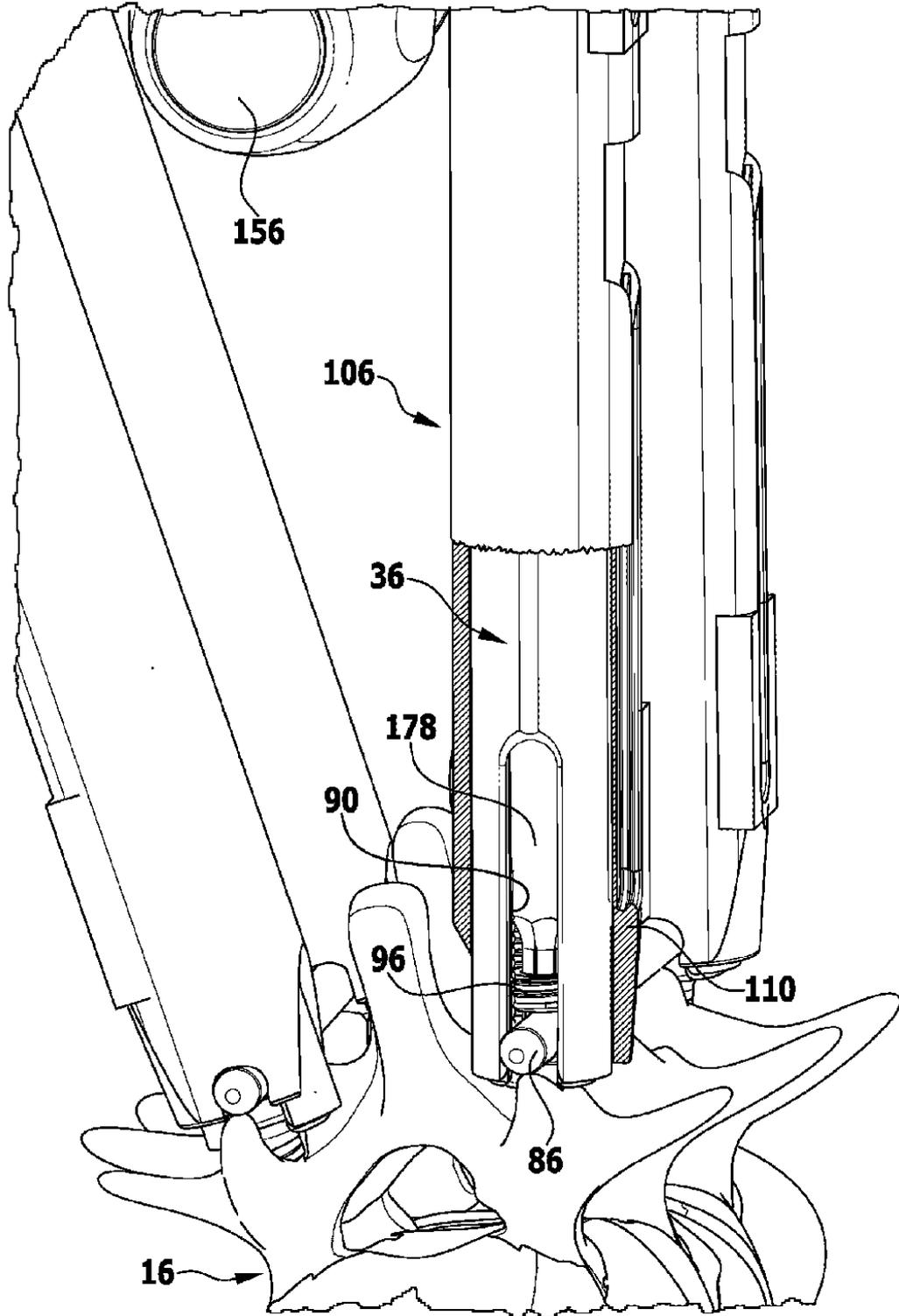


FIG.11

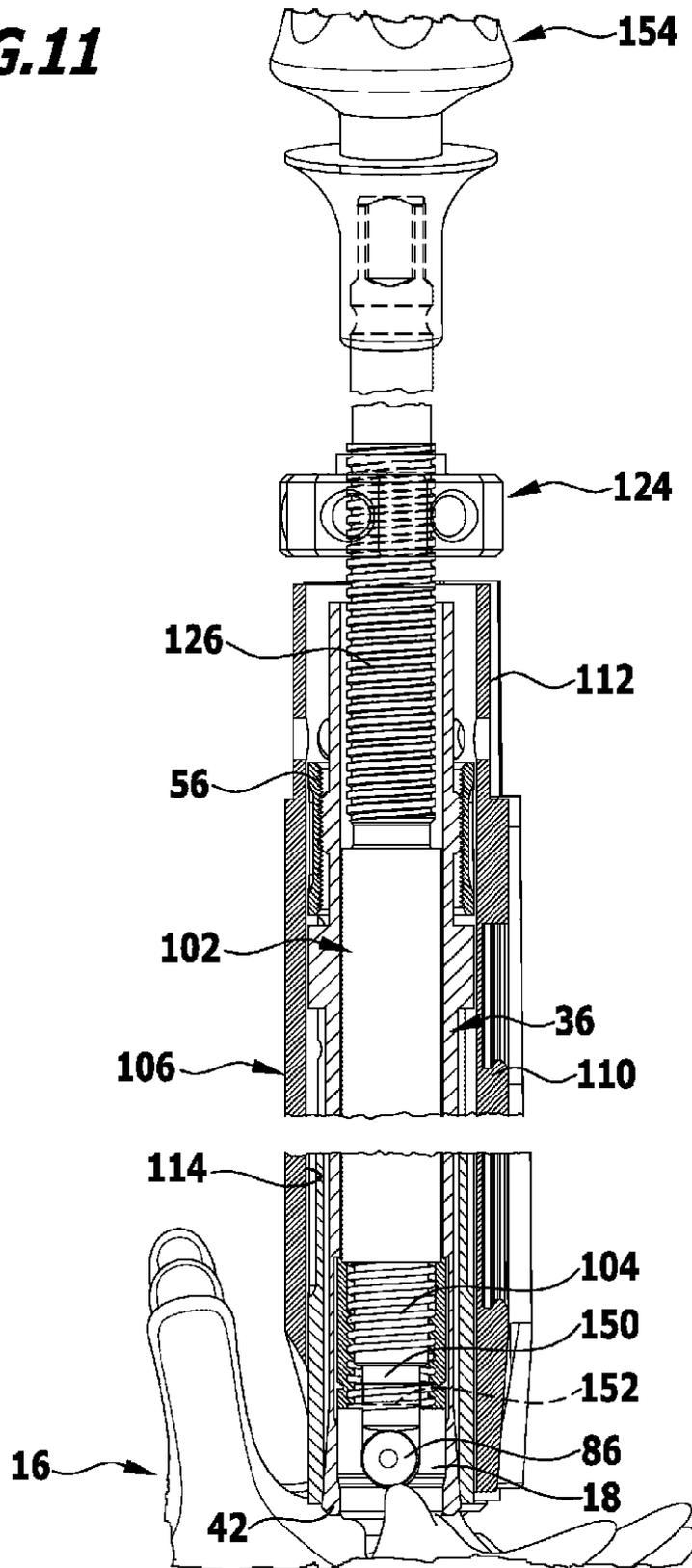


FIG.12

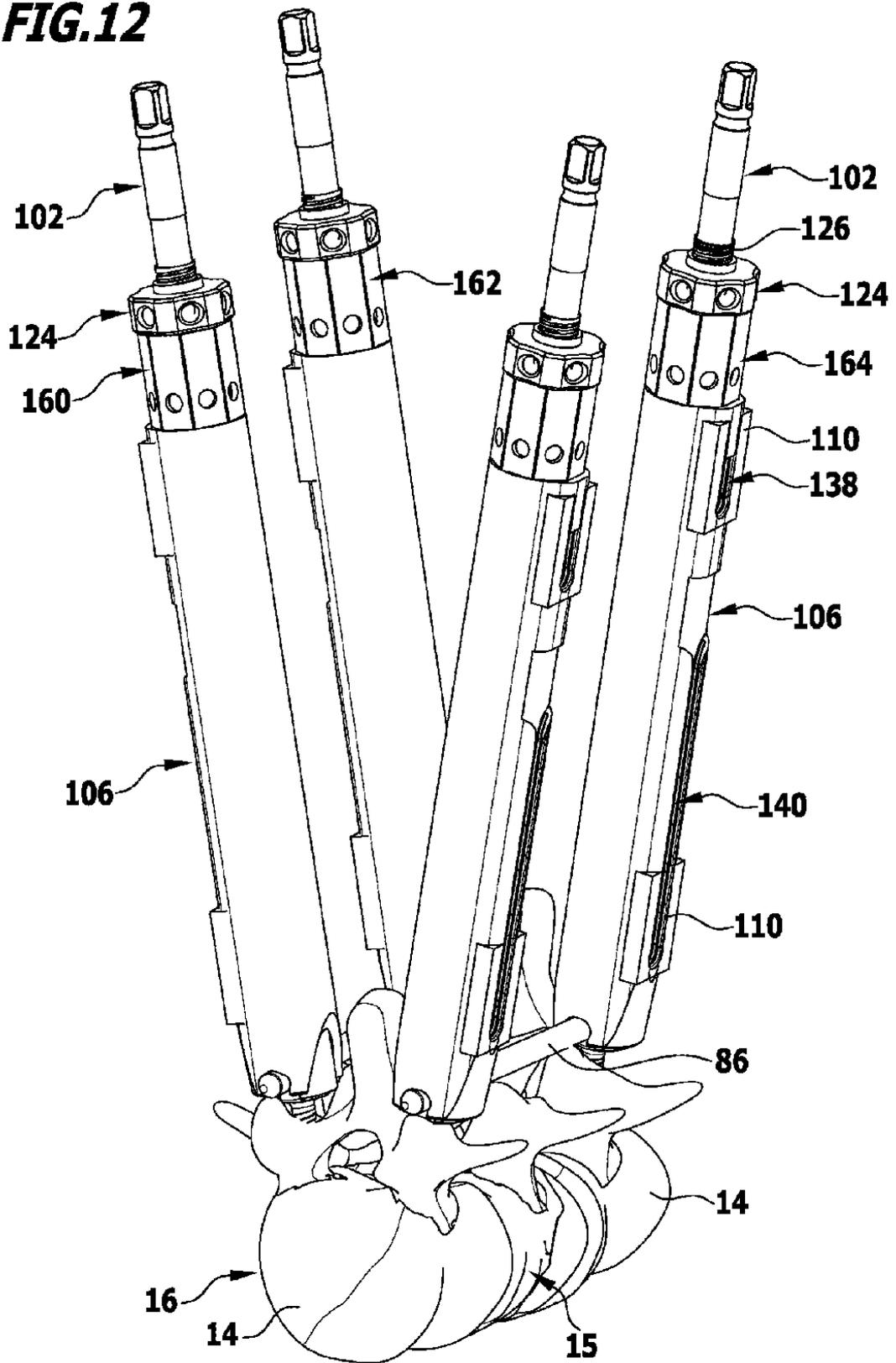
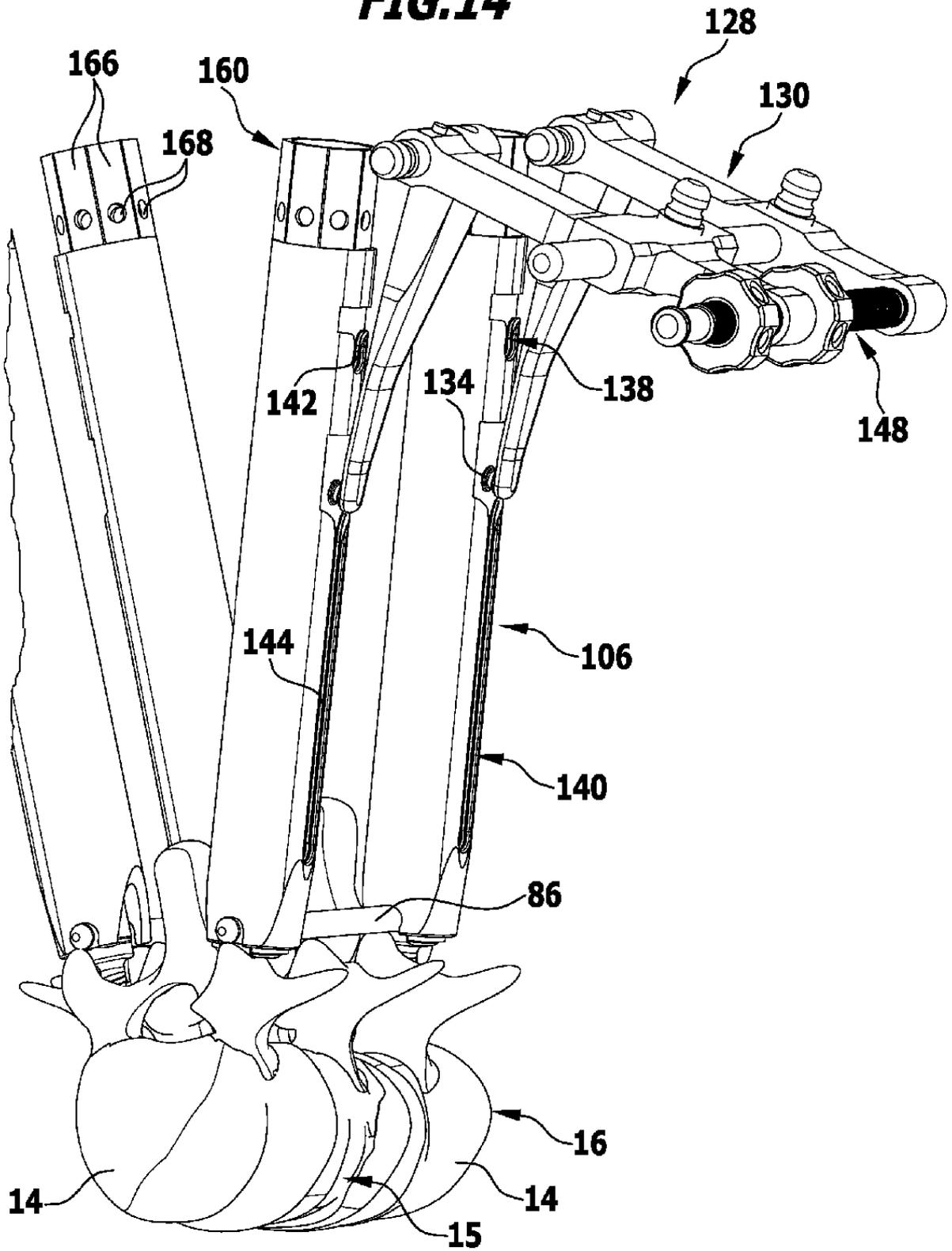


FIG.14



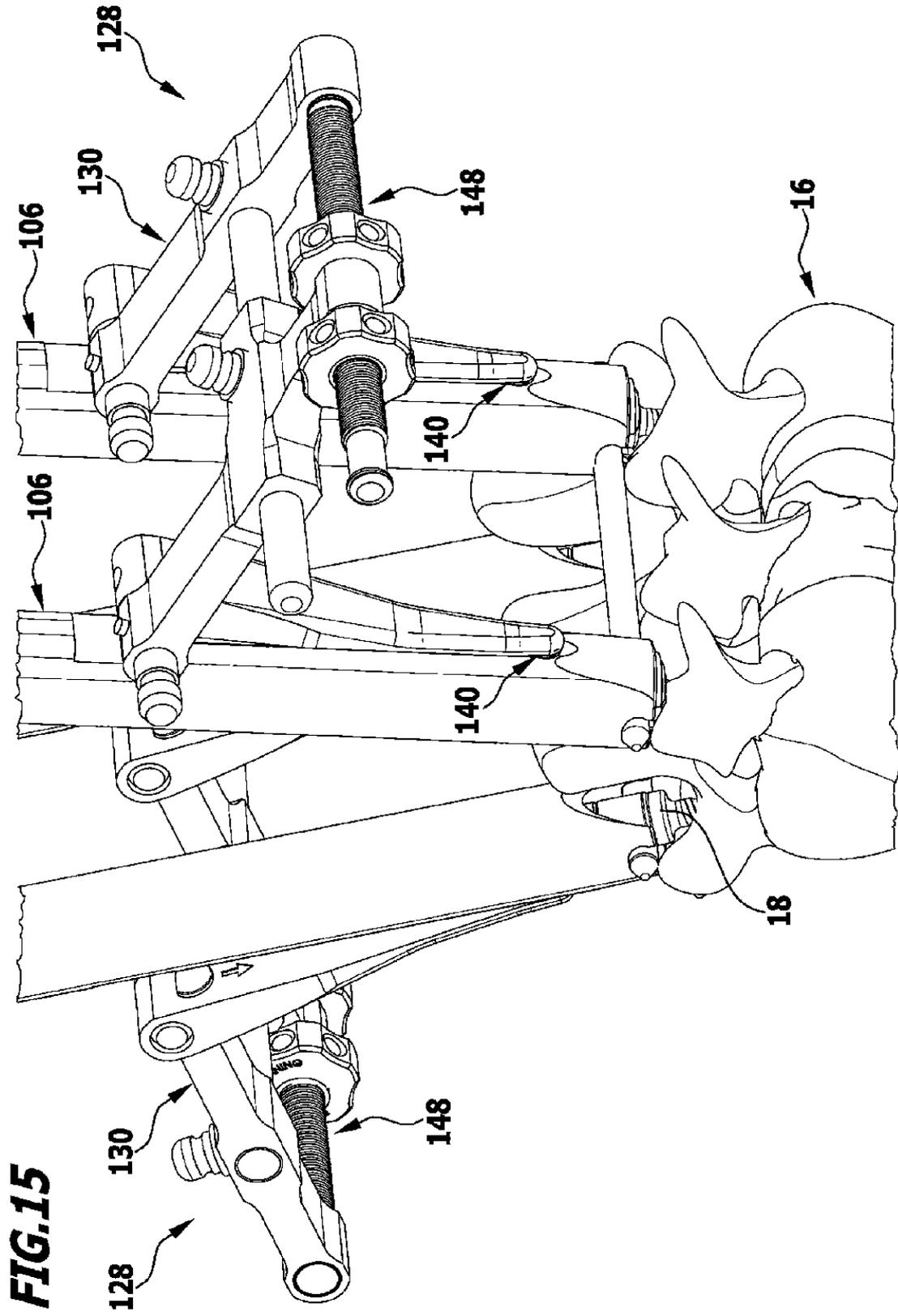


FIG.16

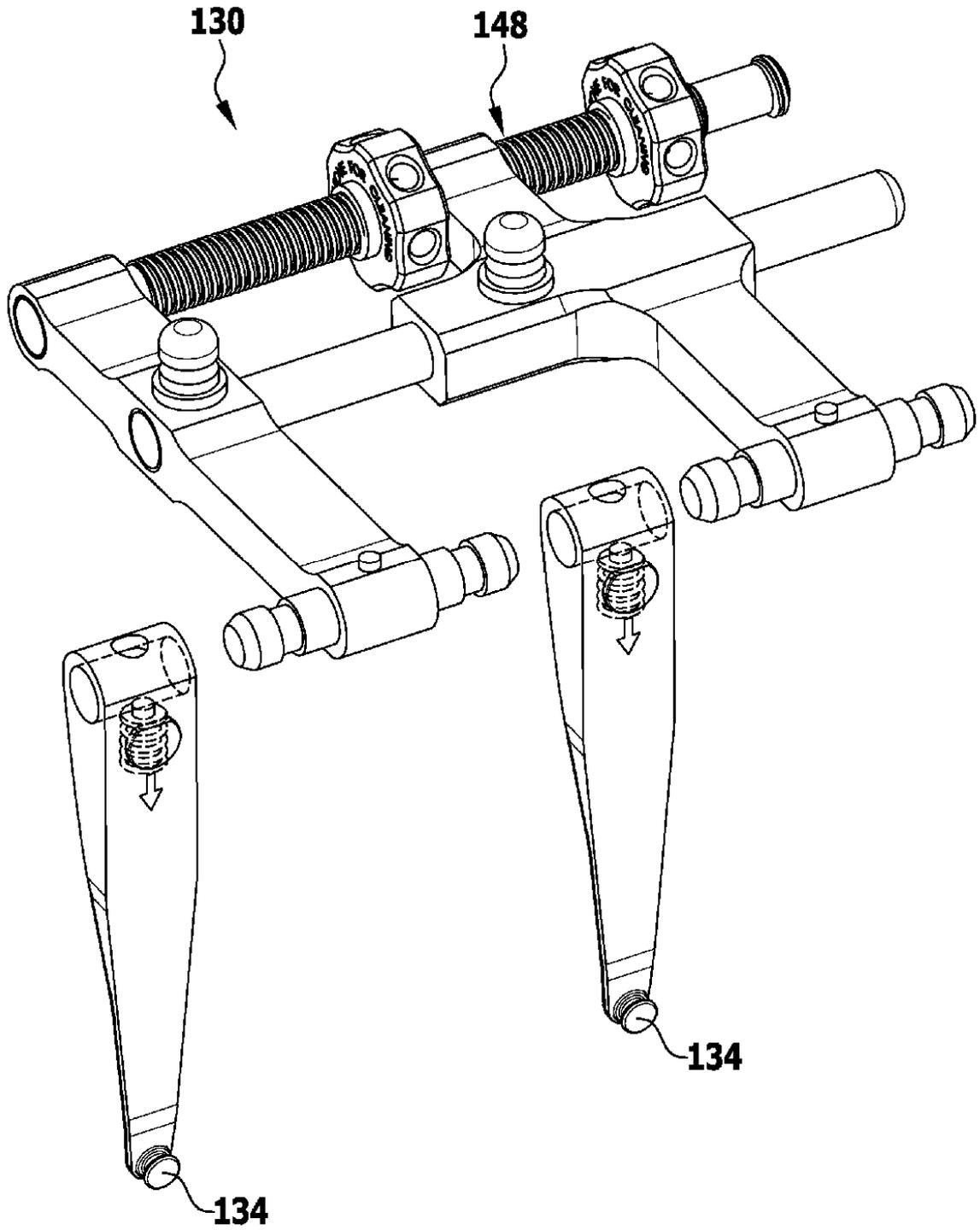


FIG.17

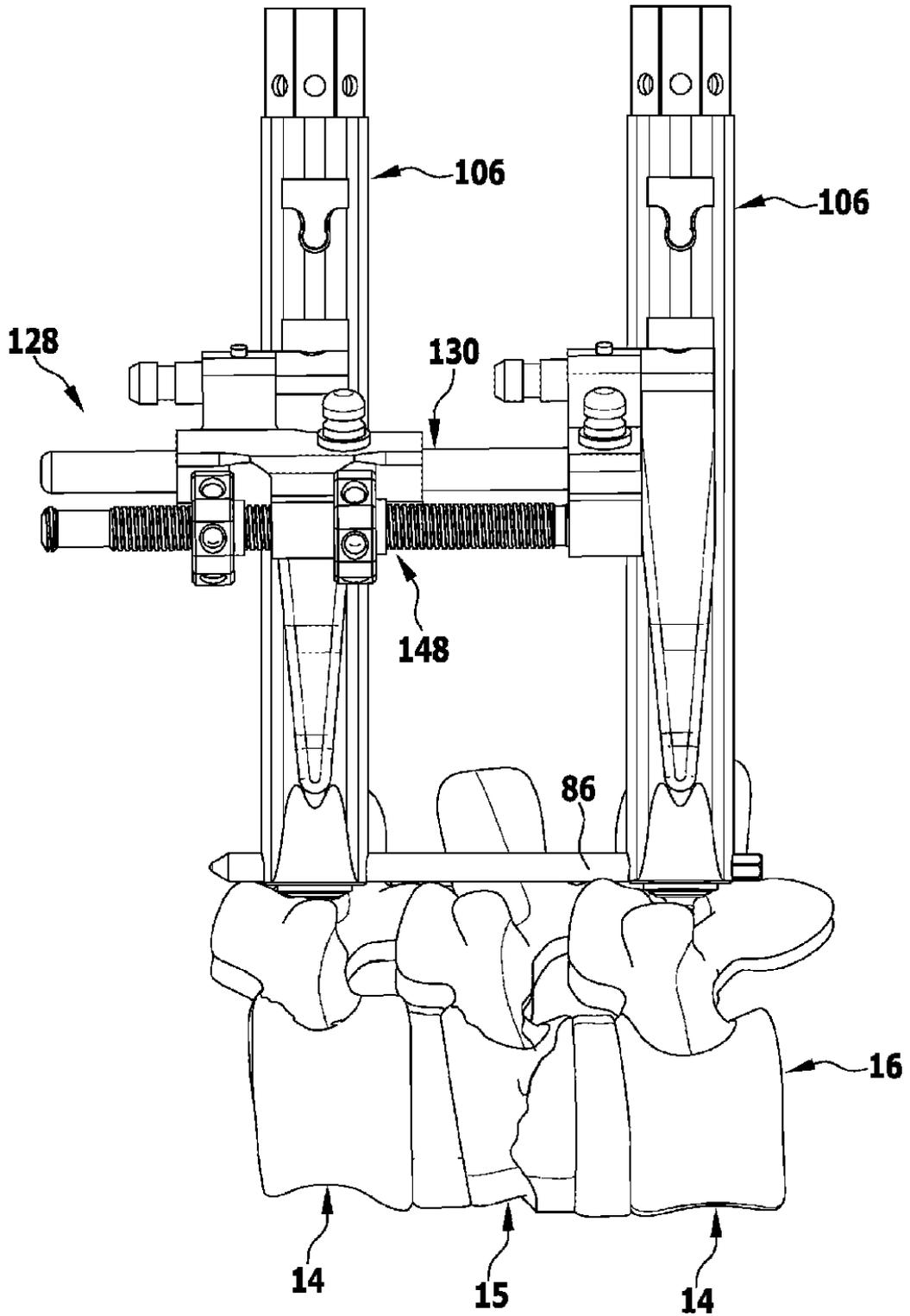
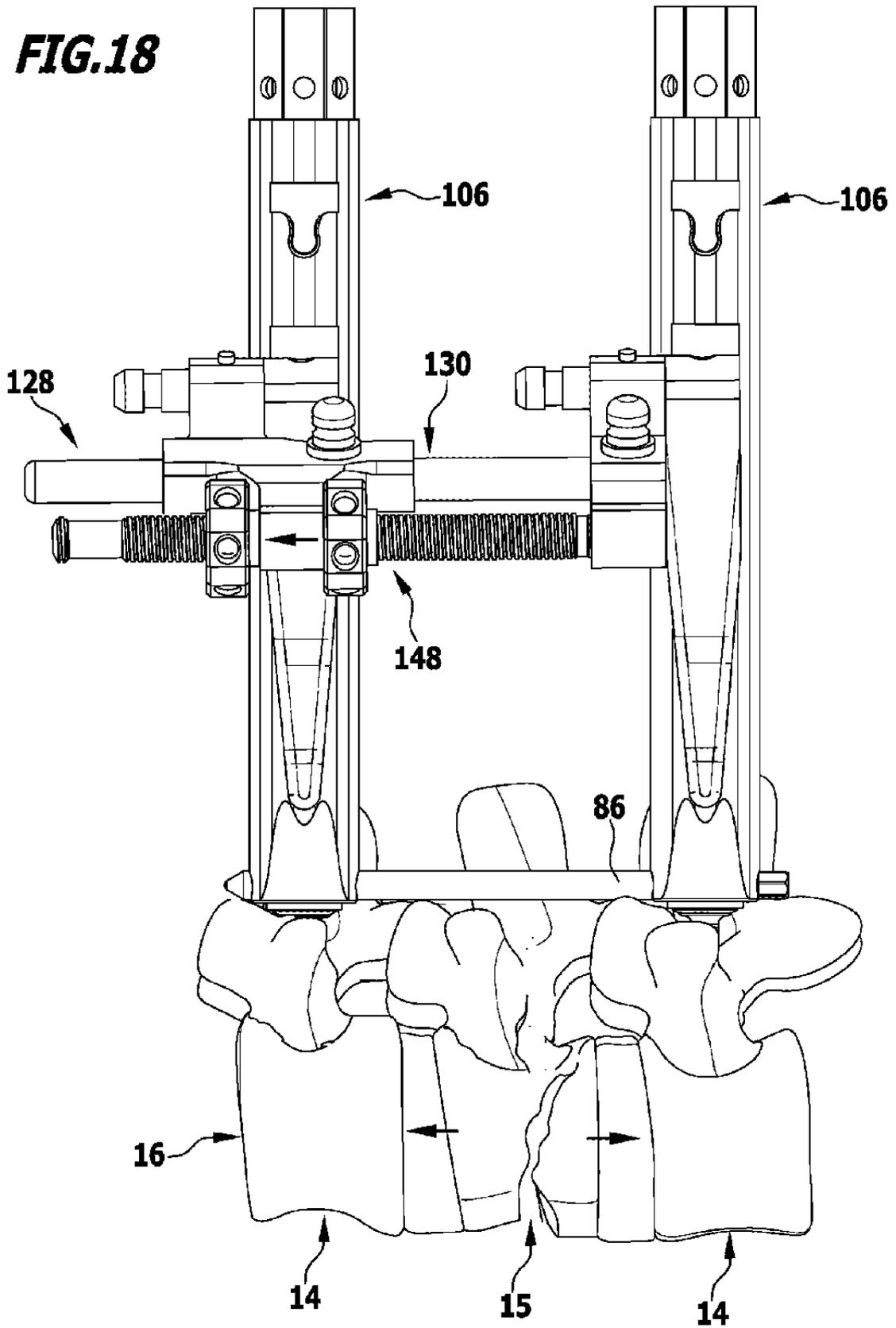
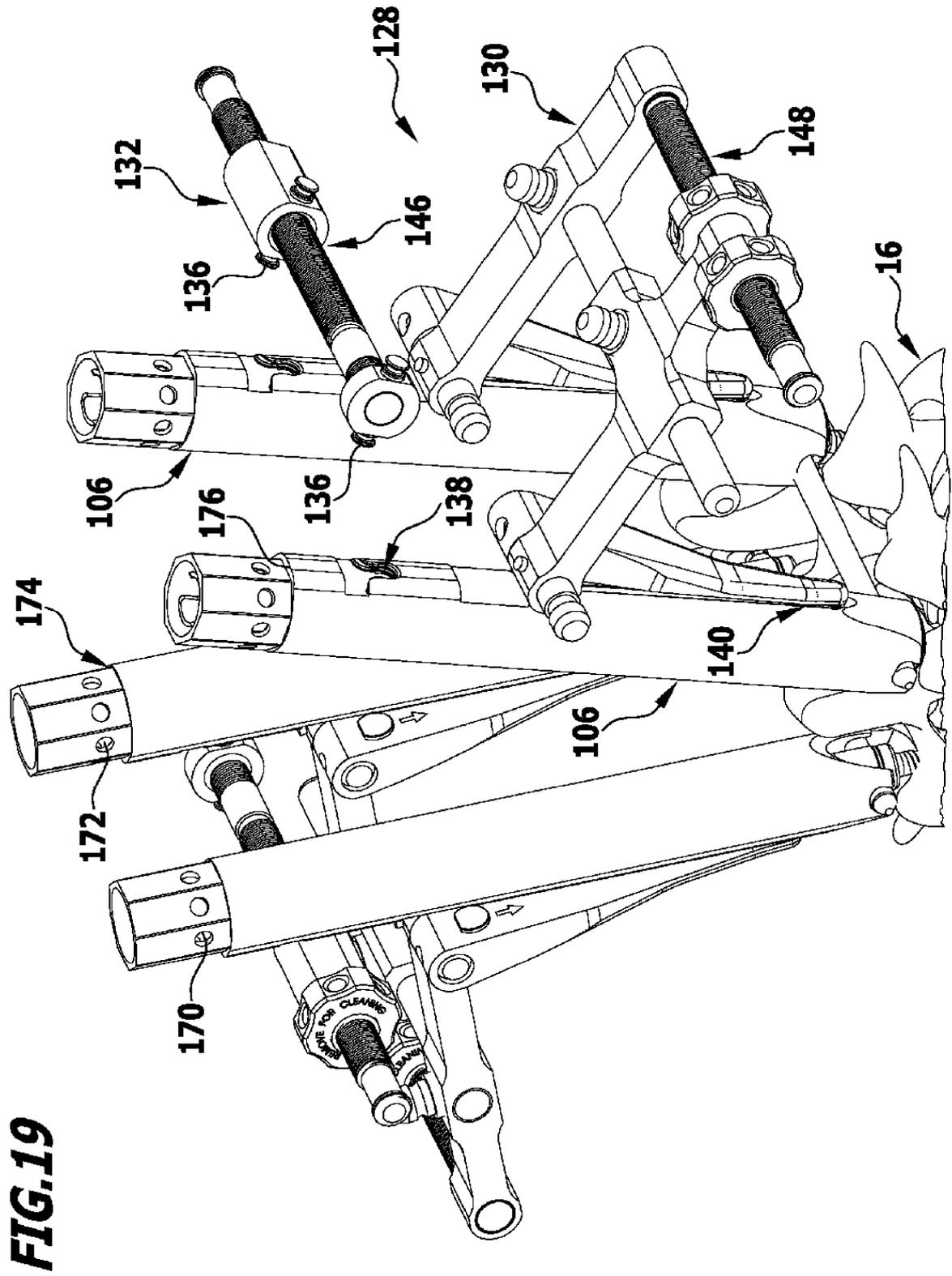


FIG.18





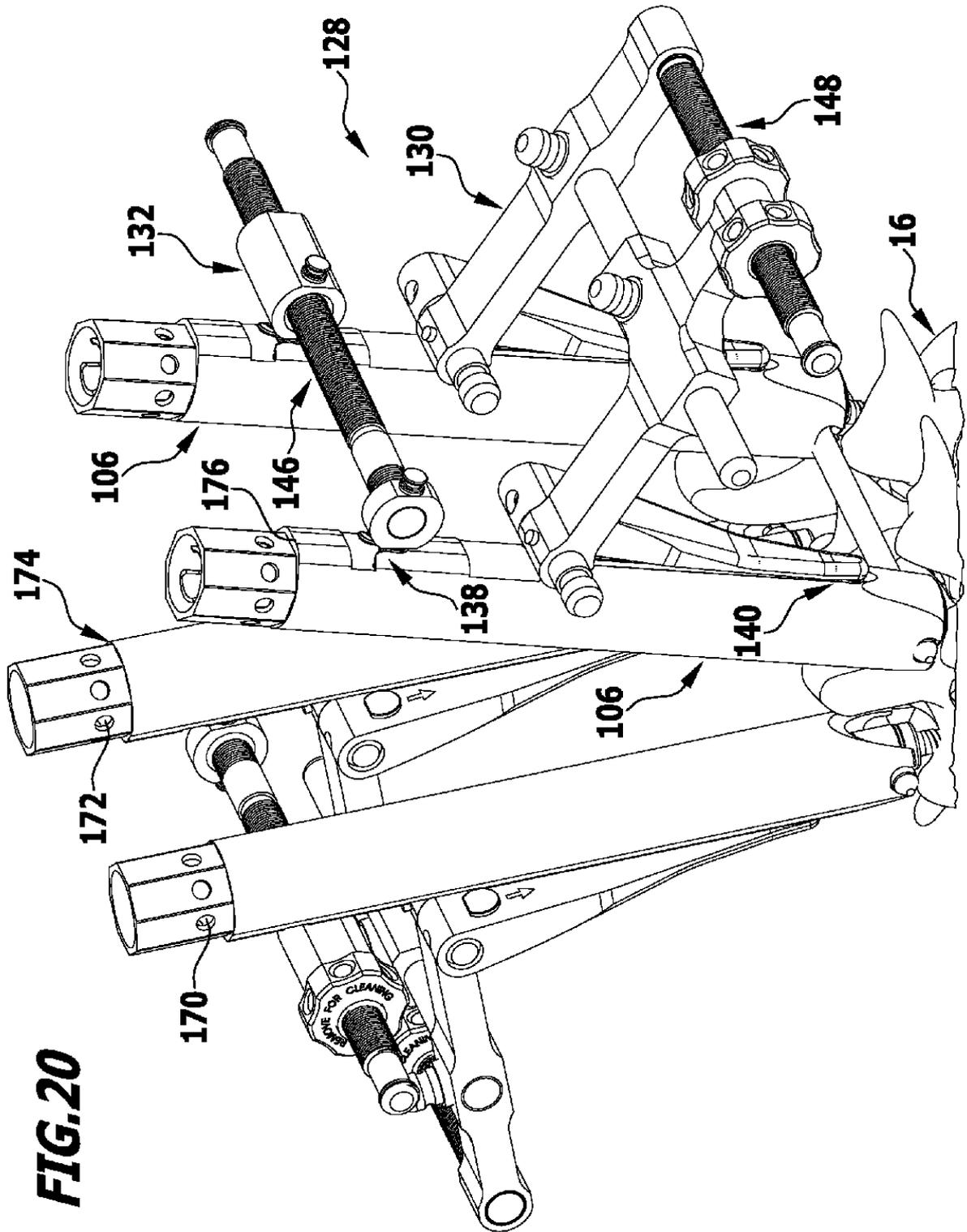


FIG. 21

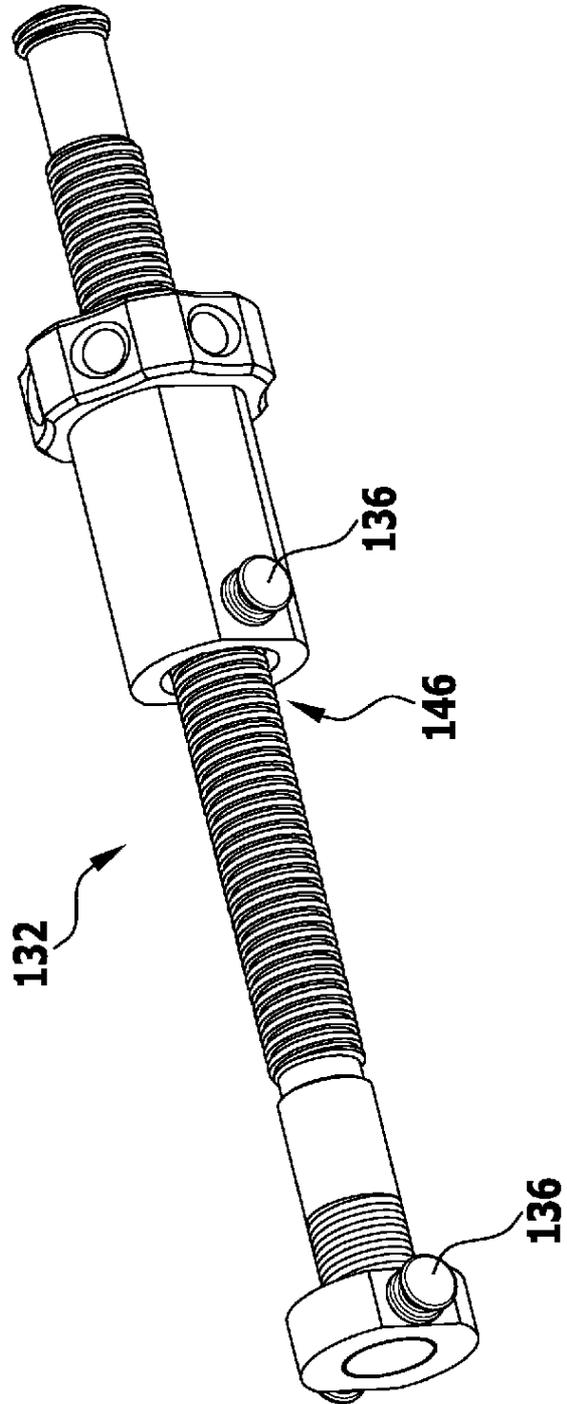


FIG.22

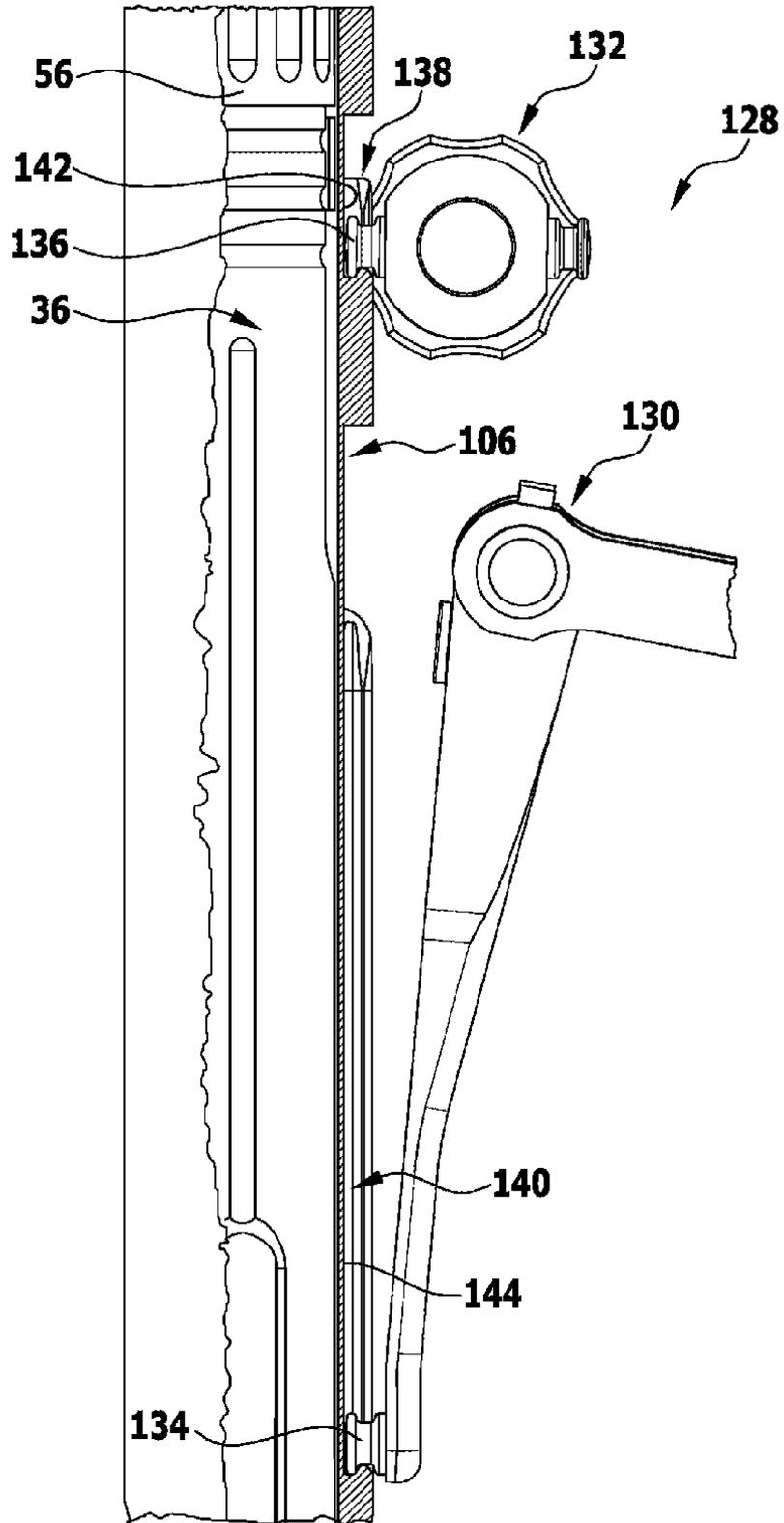


FIG.23

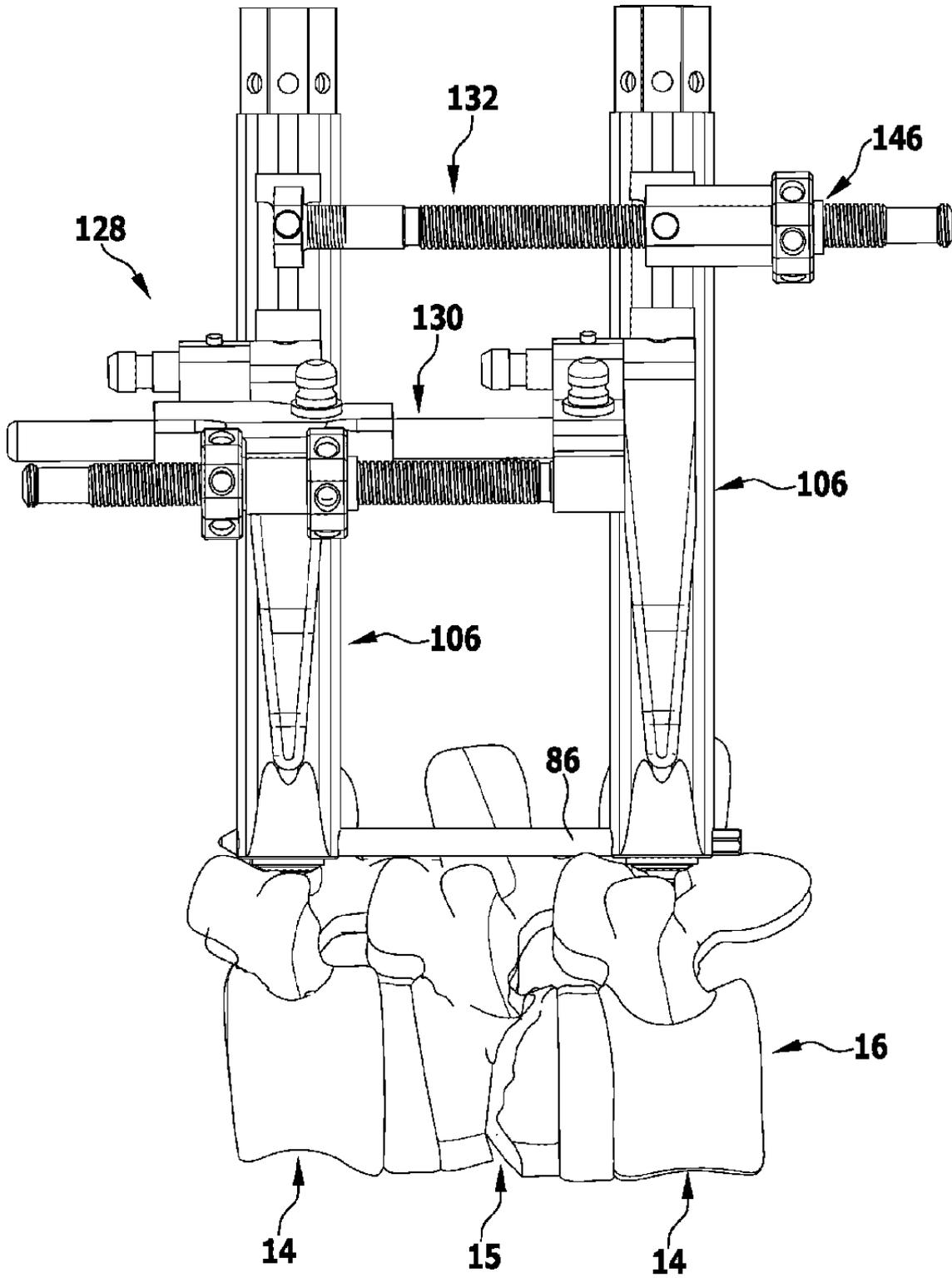


FIG.24

