

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 654**

51 Int. Cl.:

A61B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2012 PCT/EP2012/074802**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.07.2013 WO13104473**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2012 E 12809660 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2802272**

54 Título: **Dispositivo de retracción quirúrgico**

30 Prioridad:

13.01.2012 DE 102012100284

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

28.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BECK, THOMAS;
KLEINE, PETER;
WEISSHAUPT, DIETER;
MORALES, PEDRO;
VOGTHERR, ROBERT y
ELISCH, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 728 654 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

Dispositivo de retracción quirúrgico

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de retracción quirúrgico, especialmente para la separación de un esternón seccionado, con un dispositivo de sujeción y con dos brazos separadores, estando sujetos los brazos separadores por un extremo en el dispositivo de sujeción a una distancia variable entre sí en un plano de separación. En cada uno de los brazos separadores están dispuestos uno o varios elementos de retención para retener material óseo, por ejemplo del esternón seccionado.
- 10 Los dispositivos de retracción quirúrgicos del tipo mencionado al principio se usan especialmente en operaciones en el corazón, para obtener un acceso correspondiente. Durante ello, el esternón se secciona centralmente en su sentido longitudinal y las mitades del esternón junto con las costillas situadas a continuación de las mismas se hacen retroceder, es decir, se retraen, hacia ambos lados por medio del dispositivo de retracción.
- 15 A causa de la forma de las costillas y la disposición de las costillas, la rigidez observada en el extremo situado cranealmente de las mitades del esternón es notablemente mayor que en el extremo situado caudalmente.
- A causa de esta diferencia de rigidez, especialmente en dispositivos de retracción convencionales en los que los anchos de apertura logrados del esternón son iguales en los lados craneal y caudal, sin posibilidad de reajuste o de ajuste a lo largo del eje vertical del esternón se producen unas relaciones de fuerza desfavorables.
- 20 Especialmente en las costillas situadas cranealmente, a causa de la rigidez notablemente mayor allí se producen mayores fuerzas que en las costillas situadas caudalmente. Esto a su vez resulta en tensiones más elevadas en estas costillas, por lo que postoperatoriamente pueden aparecer dolores más fuertes.
- 25 Los dolores resultan sobre todo si una costilla situada cranealmente daña el plexo braquial (plexus brachialis) situado en la zona del hombro, por su deformación o incluso el astillamiento de partes del mismo en esta zona.
- 30 En casos extremos, incluso puede producirse la rotura de una costilla situada cranealmente. Dado que estas costillas están situadas por debajo de la clavícula, las roturas de costilla no se detectan en la radiografía normal. Pero según estudios más recientes son más frecuentes de lo que se suponía hasta ahora.
- 35 Por el documento DE202011051999U1 se dio a conocer un sistema de retracción quirúrgico en el que dos brazos separadores de una sola pieza están sujetos en un dispositivo de sujeción a una distancia variable entre sí en un sentido de retracción. En los brazos separadores están sujetos respectivamente dos elementos de retención.
- En el documento US2008/0138979A1 se describe un dispositivo de sujeción para tejido, en el que elementos de retención están sujetos con un soporte elásticamente flexible en el dispositivo.
- 40 La patente estadounidense US2,670,731 propone un sistema de retracción quirúrgico en el que los brazos separadores están divididos en dos secciones, estando sujeta respectivamente una primera sección en un dispositivo de sujeción y estando sujeta una segunda sección de forma pivotante en la primera sección. En la segunda sección está dispuesto respectivamente un elemento de retención.
- 45 La solicitud de patente estadounidense US2009/0259107A1 propone un sistema de retracción quirúrgico en el que dos brazos separadores de una sola pieza están sujetos a una distancia variable entre sí en un dispositivo de retracción. Los brazos separadores presentan respectivamente tres elementos de retención.
- 50 Por el documento US2007/0161865A1 se conoce un dispositivo de retracción quirúrgico en el que se tiene en cuenta parcialmente este problema, de tal forma que el dispositivo de sujeción se realiza de forma ligeramente arqueada, de manera que los elementos de retención dispuestos en los extremos libres de los brazos separadores realizan durante la retracción un movimiento ligeramente arqueado. Una adaptación adicional la permite un brazo separador que está sujeto en el dispositivo de sujeción de forma pivotante en el plano de separación. Sin embargo, esto último requiere una intervención y un ajuste adicionales y hace que el proceso sea más complicado y engorroso.
- 55 La presente invención tiene el objetivo de perfeccionar el dispositivo de retracción mencionado al principio para la esternotomía de tal forma que sea posible una apertura más cuidadosa del esternón dividido.
- 60 Este objetivo se consigue según la invención mediante un dispositivo de retracción quirúrgico con las características de la reivindicación 1.

5 Por el soporte de al menos uno de los elementos de retención en posición variable en el sentido de retracción con respecto a un brazo separador es posible modificar y adaptar durante la apertura del esternón por el dispositivo de retracción en cierta medida las fuerzas que actúan sobre los arcos costales dispuestos cranealmente y caudalmente. Esto se consigue en muchas formas de realización de la invención, sin que para ello se requiera la intervención o el reajuste por parte del cirujano.

10 De esta manera, las costillas situadas a continuación del esternón quedan solicitadas más uniformemente, de manera que se consigue reducir considerablemente el peligro de picos de tensión en costillas individuales, que en el caso más grave pueden conducir a roturas.

15 Si existe un par de elementos de retención sujetos en posición variable, este puede estar sujeto en un brazo separador común o, preferentemente, en posiciones opuestas en respectivamente uno de los brazos separadores, por ejemplo de forma contigua al extremo de los brazos separadores que está sujeto en el dispositivo de sujeción.

Lo más preferible es si todos los elementos de retención están sujetos en posición variable en los brazos separadores.

20 Para el soporte en posición variable existen varias posibilidades preferibles que se tratarán en lo sucesivo. Si varios de los elementos de retención de un dispositivo de retracción según la invención están sujetos en posición variable, pueden estar sujetos en los brazos separadores de distintas maneras conforme a las distintas posibilidades que aún se tratarán.

25 Según una primera forma de realización de la invención, el al menos un elemento de retención está soportado de forma elásticamente flexible en su posición en el sentido de retracción con respecto al brazo separador. Por el soporte elásticamente flexible, la adaptación de las fuerzas que actúan sobre el esternón dividido se consigue con un efecto notable incluso en caso del uso (no conforme a la invención) de brazos separadores rígidos de una sola pieza.

30 Además, preferentemente, un par de los elementos de retención está soportado de forma elásticamente flexible en el o los brazos separadores, y de la manera más preferible, todos los elementos de retención están soportados de forma elásticamente flexible en el sentido de retracción en los brazos separadores. Según la invención, en el dispositivo de retracción quirúrgico, ambos brazos separadores están divididos en dos secciones, estando sujeta una primera sección del brazo separador sustancialmente de forma rígida en el dispositivo de sujeción y estando sujeta una segunda sección de dicho brazo separador en la primera sección de forma pivotante alrededor de un eje perpendicular al plano de separación. Aquí, la modificación de posición se consigue mediante un pivotamiento de la segunda pieza del brazo separador durante el procedimiento de retracción, a su vez sin la intervención manual del cirujano.

40 Preferentemente, en una segunda forma de realización, la segunda sección se sujeta en una posición de partida de forma elásticamente flexible sustancialmente de forma colineal o coaxial con la primera sección. Entonces, cuando actúan fuerzas paralelamente al plano de separación durante la retracción, la segunda sección se pivota contra la primera sección contra la elasticidad flexible.

45 Además, preferentemente, el movimiento de pivotamiento se limita por medio de un tope a un ángulo predefinido.

50 En el dispositivo de retracción según la invención, los dos brazos separadores están divididos en dos secciones, estando sujeta una primera sección de cada brazo separador sustancialmente de forma rígida en el dispositivo de sujeción y estando sujeta la segunda sección de los brazos separadores en la primera sección de forma pivotante alrededor de un eje pivotante perpendicular al plano de separación.

55 En una forma de realización no conforme a la invención, un primer elemento de retención está sujeto en la primera sección, unida rígidamente al dispositivo de sujeción, del brazo separador, y un segundo elemento de retención está sujeto en la segunda sección pivotante del brazo separador.

En una variante de esta forma de realización puede estar previsto que la segunda sección pueda retenerse en caso de necesidad en una posición pivotada con respecto a la primera sección.

60 En otra variante de esta forma de realización está previsto que la segunda sección puede hacerse pivotar por medio de un accionamiento con respecto a la primera sección, estando realizado el accionamiento preferentemente de forma autobloqueante.

Preferentemente, en la segunda forma de realización del dispositivo de retracción según la invención, la primera sección del o de los brazos separadores presenta una longitud que es mayor que la mitad de la extensión longitudinal total del brazo separador.

5 En el dispositivo de retracción según la invención, en la segunda sección están dispuestos dos elementos de retención, estando dispuesto el eje de pivotamiento, que une la primera a la segunda sección, preferentemente entre los elementos de retención. En una tercera forma de realización, la segunda sección se solapa en su extensión longitudinal, preferentemente aproximadamente a mitad, con la extensión longitudinal de la primera sección del brazo separador. Entonces, en la primera sección del brazo separador preferentemente no está
10 dispuesto ningún elemento de retención.

En la segunda y la tercera forma de realización, según una variante, la primera sección del brazo separador está realizada de forma sustancialmente recta. En otra variante, el extremo libre de la primera sección en el que está soportada de forma pivotante la segunda sección está realizado de forma acodada, sobresaliendo la zona acodada en el plano de separación respectivamente hacia el otro brazo separador. Entonces, la segunda sección está soportada en el extremo libre de la parte acodada de forma pivotante en el plano de separación.

También aquí existen varias variantes del soporte de la segunda sección en la primera sección del brazo separador.

20 Según una primera variante, la segunda sección del brazo separador está sujeta de forma elásticamente flexible en una posición de partida con una orientación preferentemente paralela con respecto a la primera sección.

Según una segunda variante, la segunda sección se puede retener en una posición de pivotamiento predefinida en la primera sección.

25 Según una tercera variante, la capacidad de pivotamiento de la segunda sección con respecto a la primera sección está limitada por medio de un tope.

30 Según una cuarta variante, la segunda sección está soportada de forma pivotante con respecto a la primera sección por medio de un accionamiento, estando realizado el accionamiento preferentemente de forma autobloqueante.

35 Generalmente, en la segunda y la tercera forma de realización resulta preferible si los elementos de retención están dispuestos a una distancia sustancialmente idéntica con respecto al eje de pivotamiento de la segunda sección del brazo separador. El eje de pivotamiento preferentemente está dispuesto sustancialmente de forma céntrica con respecto al sentido longitudinal de la segunda sección.

40 Además, el eje de pivotamiento de la segunda sección puede estar realizado de tal forma que pueda fijarse en varias posiciones a lo largo del sentido longitudinal de la segunda sección. Para ello, la segunda sección preferentemente presenta varios casquillos de soporte.

En otra alternativa está previsto que el eje de pivotamiento está formado por un elemento de soporte que está sujeto de forma deslizante en la primera sección.

45 Según una cuarta forma de realización de la invención, la segunda sección está sujeta en una zona elásticamente flexible de la primera sección.

50 Si la primera sección de un brazo separador está realizada de forma acodada en su extremo libre, en una variante no conforme a la invención, la zona acodada puede estar dividida en forma de horquilla en el plano de separación. Entonces, la segunda sección preferentemente se divide en dos elementos longitudinales separados, cada uno de los que está unido a uno de los dientes de horquilla.

55 También el segundo brazo separador mismo puede realizarse de forma elásticamente flexible en el plano de separación y de esta manera conducir o contribuir adicionalmente a la sujeción de los elementos de retención en posición variable.

60 Además, la invención se refiere a un dispositivo de retracción quirúrgico del tipo descrito al principio, en el que los dos brazos separadores están divididos en dos segmentos, visto en sentido longitudinal, estando sujeto un primer segmento por un extremo en el dispositivo de sujeción en una orientación sustancialmente invariable con respecto al plano de separación, y estando sujeto un segundo segmento en el extremo libre del primer segmento de forma pivotante alrededor de un eje de pivotamiento en un plano perpendicular al plano de separación. Normalmente, el

5 eje de pivotamiento se extiende transversalmente al sentido longitudinal de los brazos separadores. Preferentemente, el ángulo de pivotamiento del segundo segmento está limitado por medio de un tope, de tal forma que preferentemente es posible un movimiento de pivotamiento del segundo segmento sólo en un sentido saliendo del plano de separación. Según otro aspecto preferible, la longitud del primer segmento es menor que la del segundo segmento y asciende preferentemente a aprox. 30 % de la longitud total del brazo separador o menos.

Además, preferentemente, los elementos de retención están sujetos, de manera directa o indirecta, exclusivamente en el segundo segmento de los brazos separadores.

10 La división de los brazos separadores en dos segmentos, estando sujeto el segundo segmento de forma pivotante en el primero, ofrece la ventaja de que la geometría del dispositivo de retracción quirúrgico puede adaptarse a la forma del tronco del paciente, de tal forma que se consigue reducir la necesidad de espacio del dispositivo y por tanto al mismo tiempo un posible entorpecimiento del cirujano.

15 Si los brazos separadores están divididos en una primera y una segunda sección, la unión articulada entre el primer y el segundo segmento está dispuesta preferentemente en la primera sección.

20 Cabe señalar que la división de los brazos separadores en una primera y una segunda sección, por una parte, y en un primer y un segundo segmento, por otra parte, no constituyen conceptos concurrentes, sino dos conceptos que pueden estar realizados al mismo tiempo en una forma de realización de un dispositivo de retracción quirúrgico según la invención.

25 En todas las formas de realización descritas anteriormente con todas sus variantes es válido que los elementos de retención pueden estar sujetos, adicionalmente a la variabilidad de posición existente allí eventualmente, de forma elásticamente flexible en los brazos separadores o en las primeras y/o segundas secciones de estos. Aquí, el soporte elásticamente flexible puede emplearse para una mejora adicional de la adaptación de las fuerzas que actúan sobre el esternón dividido.

30 Según la invención, los elementos de retención pueden ajustarse, preferentemente en su distancia, a lo largo del brazo separador. Esto permite una optimización adicional del dispositivo de retracción según la invención con respecto a la introducción de las fuerzas en el material óseo que está en contacto con los elementos de retención.

35 Para conseguir una geometría lo más favorable posible para la introducción del dispositivo de retracción en la hendidura del esternón dividido, los elementos de retención de los dos brazos separadores se disponen de forma desplazada unos respecto a otros en su sentido longitudinal. De esta manera, los brazos separadores inicialmente pueden acercarse uno a otro máximamente.

40 Otros elementos de retención preferibles que pueden emplearse en los dispositivos de retracción según la invención están realizados de forma dividida en dos.

45 En este caso, preferentemente, una primera pieza del elemento de retención se sujeta como pieza de soporte en el brazo separador y la segunda pieza que está realizada como superficie de retención está soportada en la primera pieza de forma móvil, especialmente de forma pivotante alrededor de un eje orientado perpendicularmente y/o paralelamente con respecto al plano de separación.

50 Los elementos de retención preferibles presentan una superficie de retención con una extensión máxima paralelamente al sentido longitudinal del brazo separador en una zona en la que normalmente entra en contacto el material óseo, mientras que su extensión contigua al brazo separador, por una parte, y/o en el extremo libre de la superficie de retención, por otra parte, se elige más pequeña. Esto proporciona al cirujano una mejor visión, por ejemplo durante la preparación de una arteria mamaria.

55 Especialmente, resulta ventajoso un extremo libre de la superficie de retención, realizado de forma estrecha a modo de alma, que además puede estar realizado de forma acodada, de manera que el material óseo del esternón se recoge de forma segura.

60 Los elementos de retención preferibles presentan una pieza de soporte en la que está integrado un dispositivo de enclavamiento con el que con el brazo separador puede establecerse una unión por enclavamiento separable. Para ello, el brazo separador presenta preferentemente posiciones de enclavamiento predefinidas, de manera que es posible un posicionamiento definido de los elementos de retención a lo largo de los brazos separador. De esta manera, especialmente elementos de retención dispuestos de forma opuesta en diferentes brazos separadores pueden posicionarse de forma orientada exactamente unos respecto a otros.

Estas y otras ventajas de la presente invención se describen en detalle a continuación con la ayuda del dibujo. En concreto, muestran:

- 5 la figura 1: una forma de realización de un dispositivo de retracción no conforme a la invención;
- la figura 2: otra forma de realización de un dispositivo de retracción no conforme a la invención;
- la figura 3: una forma de realización de un dispositivo de retracción según la invención;
- las figuras 4A y 4B: una variante de la forma de realización del dispositivo de retracción de la figura 3;
- la figura 5: otra variante de la forma de realización del dispositivo de retracción la figura 3;
- 10 la figura 6: otra forma de realización de un dispositivo de retracción no conforme a la invención;
- la figura 7: otra forma de realización de un dispositivo de retracción no conforme a la invención;
- la figura 8: otra forma de realización de un dispositivo de retracción según la invención; y
- las figuras 9A y 9B: un elemento de retención preferible para un dispositivo de retracción según la invención.

15 La figura 1 muestra una forma de realización de un dispositivo de retracción 10 no conforme a la invención con un dispositivo de sujeción 12 así como dos brazos separadores 14 y 16 dispuestos en el dispositivo de sujeción 12 que pueden posicionarse a una distancia variable entre sí. Los dos brazos separadores 14 y 16 están dispuestos sustancialmente en ángulo recto con respecto al sentido longitudinal del dispositivo de sujeción 12 y paralelamente entre sí y definen el plano de separación del dispositivo de retracción 10.

20 El dispositivo de sujeción 12 comprende un riel 18 sustancialmente recto, en un extremo 20 del cual está conformado en una sola pieza un extremo del segundo brazo separador 16. El brazo separador 14 está dispuesto de forma deslizable en el sentido longitudinal del riel 18. Para ello, el brazo separador 14 presenta un elemento de soporte 22 que envuelve el riel 18 del dispositivo de sujeción 12.

25 El riel 18 presenta una sección transversal sustancialmente rectangular en la que en un lado estrecho está realizada una fila de dientes 24. El elemento de soporte 22 presenta un mecanismo de accionamiento 26 con un cuerpo giratorio (no representado en detalle), por ejemplo una rueda cónica o una rueda dentada, que engrana con la fila de dientes 24. Dicho cuerpo giratorio está sujeto de forma no giratoria sobre un árbol de soporte 28 que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal del riel 18 y al plano de separación y que está sujeto de forma giratoria en el elemento de soporte 22. En su extremo libre que en la figura está orientado hacia arriba, el árbol de soporte 28 lleva un elemento de agarre 30 con el que el cuerpo giratorio puede hacerse rotar y, como consecuencia, se puede modificar la distancia de los dos brazos separadores 14 y 16 uno respecto a otro a lo largo del riel 18.

35 Los brazos separadores 14, 16 presentan respectivamente primeras secciones 34, 36 rectas que están dispuestas de forma contigua al dispositivo de sujeción 12 así como segundas secciones 38, 40 rectas que están sujetas de forma pivotante en el extremo libre de las primeras secciones 34, 36 de los brazos separadores 14 o 16. La longitud de las primeras secciones 34, 36 es ligeramente más grande que la longitud de las segundas secciones 38, 40.

40 Para soportar las segundas secciones 38, 40, las primeras secciones 34, 36 de los brazos separadores 14 o 16 presentan elementos de sujeción 42, 44 realizados de forma bifurcada, en los que respectivamente un extremo, situado en el lado del dispositivo de sujeción, de las segundas secciones 38, 40 está sujeto de forma pivotante en el plano de separación por medio de un cojinete de pivote 46 o 48.

45 En los brazos separadores 14, 16 están sujetos respectivamente dos elementos de retención 50, 51 o 52, 53. Respectivamente uno de los elementos de retención 51 o 53 está dispuesto en una primera sección 34 o 36 y respectivamente uno de los elementos de retención 50 o 52 está dispuesto en una segunda sección 38 o 40 de los brazos separadores 14 y 16. Los elementos de retención 50, 51, 52, 53 están realizados respectivamente en dos piezas con una pieza de soporte 54, 55, 56, 57 así como superficies de retención 58, 59, 60, 61 sujetos en esta de forma giratoria alrededor de un eje perpendicular al plano de separación. Las piezas de soporte 54, 55, 56, 57 preferentemente están realizadas de tal forma que están sujetas de forma deslizable en las secciones de los brazos separadores 14 o 16, asignadas respectivamente a las mismas, y que se pueden fijar en diferentes posiciones. A causa de la longitud ligeramente más grande de las primeras secciones 34, 36 con respecto a la longitud de las segundas secciones 38, 40 queda garantizado que los elementos de retención pueden posicionarse de forma simétrica a los cojinetes de pivote 46, 48 aprovechando la longitud completa de las segundas secciones 38, 40.

50 Por la división de los brazos separadores 14 y 16 en respectivamente dos secciones 34, 38 así como 36, 40 y el soporte pivotante de las segundas secciones en las primeras secciones se consigue un soporte de los elementos de retención 58, 59, 60, 61 en posición variable en el plano de separación. Durante la separación del esternón dividido longitudinalmente del paciente, las considerables fuerzas que han de ser ejercidas durante ello pueden introducirse de manera dosificada de forma distinta visto a lo largo de la longitud del esternón dividido, de manera

que es posible una apertura más cuidadosa del esternón dividido.

El soporte pivotante de las segundas secciones 38, 40 en las primeras secciones 34, 36 de los brazos separadores 14, 16 se puede realizar de diferentes maneras.

5 En primer lugar, las segundas secciones 38, 40 pueden sujetarse en las primeras secciones 34, 36 de forma elásticamente flexible en orientación recta, como se muestra en la figura 1. Esto puede realizarse por ejemplo mediante resortes de tracción, de compresión o de torsión, pudiendo ser distintos y especialmente también ajustables los índices de flexibilidad para las segundas secciones individuales. Sólo cuando se producen las fuerzas de retracción al accionarse el mecanismo de accionamiento 26 del elemento de soporte 22, las segundas secciones 38, 40 pivotan en el plano de separación contra la fuerza de resorte del soporte. Los ángulos en los que las segundas secciones pueden desviarse de la configuración recta se limitan preferentemente mediante un tope. Preferentemente, los topes limitan la desviación a aprox. 30° respectivamente.

15 Además, los cojinetes de pivote 46, 48 pueden sustituirse por accionamientos de pivotamiento, con los que se puede definir un ángulo de desviación.

También puede estar previsto un dispositivo para la retención de las segundas secciones en una posición de pivotamiento una vez conseguida.

20 La longitud de las primeras secciones 34, 36 es mayor que la mitad de la extensión longitudinal total de los brazos separadores 14 o 16, de manera que los cojinetes de pivotamiento 46, 48 están dispuestos aproximadamente en el centro de la extensión longitudinal de los brazos separadores 14, 16.

25 Otra forma de realización del dispositivo de retracción 80 está representada en la figura 2. El dispositivo de retracción 80 comprende un dispositivo de sujeción 82 así como dos brazos separadores 84, 86 rígidos, rectos, dispuestos paralelamente, estando sujeto el primer brazo separador 84 unilateralmente y de forma longitudinalmente deslizante en el soporte 82 o en el riel 88 de este, mientras que el segundo brazo separador 86 está conformado en un extremo 90 del dispositivo de sujeción 82 en una sola pieza en ángulo recto. Los dos brazos separadores 84, 86 definen el plano de separación del dispositivo de retracción 80.

El riel 88 está provisto de una fila de dientes 94 por la mayor parte de su extensión longitudinal, en un lado estrecho de su sección transversal rectangular.

35 El brazo separador 84 está sujeto con un elemento de soporte 92 de forma deslizante en el riel 88. El elemento de soporte 92 incluye un mecanismo de accionamiento 96 que comprende un cuerpo giratorio (no representado en detalle) que comprende por ejemplo una rueda dentada que engrana en la fila de dientes 84. El mecanismo de accionamiento 96 comprende un árbol 98 sujeto en el elemento de soporte 92, que se puede hacer rotar por medio de un elemento de agarre 100, de manera que entonces resultan un deslizamiento lineal del brazo separador 84 a lo largo del sentido longitudinal del dispositivo de sujeción 82 o del riel 88 de este y, por tanto, una modificación de la distancia de los dos brazos separadores 84 y 86.

40 En los dos brazos separadores 84, 86 rígidos están dispuestos por pares elementos de retención 102, 103 así como 104, 105. Los elementos de retención 102, 103, 104, 105 están soportados en los brazos separadores 84 o 86 preferentemente de forma deslizante a lo largo del sentido longitudinal de estos, pudiendo fijarse además preferentemente en posiciones predefinidas respectivamente.

Además, preferentemente, el número de elementos de retención presentes corresponde al número de costillas sujetas en el esternón.

50 Los elementos de retención 102, 103, 104, 105 a su vez están realizados en varias piezas y comprenden una pieza de sujeción 110, 111, 112, 113 en la que están sujetas superficies de retención 106, 107, 108, 109 preferentemente de forma pivotante alrededor de un eje perpendicular al plano de separación. Las piezas de sujeción 110, 111, 112, 113 comprenden una pieza de soporte (no representada en detalle) que envuelve la sección transversal sustancialmente rectangular de los brazos separadores 84 o 86, y un soporte 120, 121, 122, 123 pretensado de forma elásticamente flexible en la misma. El pretensado elásticamente flexible de los soportes 120, 121, 122, 123 está elegido preferentemente para los distintos elementos de retención 102, 103, 104, 105 de forma adaptada a su posición, de manera que cada zona del esternón puede solicitarse durante la retracción con una fuerza correspondiente a las circunstancias anatómicas. Por el soporte elásticamente flexible de los elementos de retención 106, 107, 108, 109 existe a su vez la posibilidad de soportar en posición variable los elementos de retención o las superficies de retención correspondientes que entran en contacto con el material óseo, de manera que las fuerzas considerables que han de ser aplicadas durante la separación del esternón pueden ejercerse a su

vez de manera dosificada y adaptada a la distinta elasticidad del esternón y de los arcos costales adyacentes a este.

5 La figura 3 muestra una forma de realización de un dispositivo de enclavamiento 140 según la invención con un dispositivo de sujeción 142 así como dos brazos separadores 144, 146 sujetos unilateralmente en el dispositivo de sujeción 142. El dispositivo de sujeción 142 comprende un riel 148 realizado sustancialmente de forma recta con una sección transversal sustancialmente rectangular. En uno de sus lados estrechos, el riel 148 presenta una fila de dientes 150.

10 El brazo separador 144 puede desplazarse a lo largo del sentido longitudinal del riel 148, de tal forma que el brazo separador 144 puede aproximarse al brazo separador 146 o se puede aumentar la distancia de los dos brazos separadores entre sí. Para este fin, el brazo separador 144 está sujeto de forma deslizante, por medio de un elemento de soporte 152, en el dispositivo de sujeción 142 o el riel 148 de este. El elemento de soporte 152 comprende un mecanismo de accionamiento 154 que comprende un cuerpo giratorio (no representado en detalle),
15 por ejemplo en forma de una rueda cónica o de una rueda dentada, que está montado de forma no giratoria sobre un árbol de accionamiento 156 que sobresale del elemento de soporte 152 hacia arriba y allí está dotado de un elemento de agarre 158.

20 Mediante la rotación del árbol 156 con la ayuda del elemento de agarre 158, a través del movimiento de rotación del cuerpo giratorio puede realizarse un deslizamiento del brazo separador 144 a lo largo del riel 148. Preferentemente, el cuerpo giratorio del dispositivo de accionamiento 154 está realizado de tal forma que resulta una unión autobloqueante entre el cuerpo giratorio y la fila de dientes 150 del riel 148.

25 El segundo brazo separador 146 está conformado por un extremo en una sola pieza en un extremo 160 del dispositivo de sujeción 142. Los dos brazos separadores 144, 146 se encuentran en un plano, el plano de separación.

30 Los dos brazos separadores 144, 146 están realizados en dos piezas, estando sujeta una primera sección 162, 164 recta en ángulo recto en el dispositivo de sujeción 142. En su extremo libre, opuesto al dispositivo de sujeción 142, las dos primeras secciones 162, 164 llevan puntos de soporte 166, 168 en los que está sujeta respectivamente una segunda sección 170, 172 recta de los brazos separadores 144, 146. Preferentemente, las segundas secciones pueden retenerse en orientación paralela a las primeras secciones, de manera que se simplifica la aplicación del dispositivo de retracción.

35 En una forma de realización modificada, no conforme a la invención, sólo un brazo separador está realizado en dos piezas, lo que permite un mayor ángulo de pivotamiento de la segunda sección del brazo separador dividido. Entonces, durante el procedimiento de retracción, el dispositivo de sujeción cambia de posición. Esta forma de realización ofrece la ventaja de que se reduce el número de piezas necesarias.

40 Al contrario de la forma de realización de la figura 1, las segundas secciones 170, 172 no están unidas a la primera sección 162, 164 por uno de sus extremos, sino que están sujetas centralmente, de forma giratoria alrededor de un eje perpendicular al plano de separación, en el extremo libre de las primeras secciones 162, 164 de los brazos separadores 144, 146. Como consecuencia, la segunda sección 170, 172 se solapa aproximadamente con la mitad de su longitud con el extremo libre de las primeras secciones 162, 164 de los brazos separadores 144, 146.

45 El dispositivo de retracción 140 presenta igualmente cuatro elementos de retención 180, 181, 182, 183 que, sin embargo, están sujetos por pares en las segundas secciones 170, 172. Preferentemente, los elementos de retención 180, 181, 182, 183 están sujetos de forma longitudinalmente deslizante en las segundas secciones 170 o 172 y se pueden fijar en sus posiciones predefinidas respectivamente.

50 De manera similar a los elementos de retención de la forma de realización de la figura 1, los elementos de retención 180, 181, 182, 183 están realizados en dos piezas, formando una primera pieza una pieza de sujeción 184, 185, 186, 187 en la que superficies de retención 188, 189, 190, 191 están sujetas de forma pivotante alrededor de un eje perpendicular al plano de separación.

55 Durante la aplicación de fuerzas de retracción en el esternón dividido longitudinalmente, las segundas secciones 170, 172 con sus elementos de retención 180, 181, 182, 183 se orientan automáticamente conforme a las fuerzas de resistencia ejercidas por el material óseo del esternón y los arcos costales situados a continuación de este, de manera que a su vez existe un soporte en posición variable de los elementos de retención y también aquí es posible una introducción dosificada de fuerzas según la diferente elasticidad de las distintas secciones del esternón dividido con los arcos costales situados a continuación. Esta forma de realización de la invención permite la adaptación de las fuerzas sin elementos de resorte, lo que ofrece ventajas en los índices de elasticidad no lineales
60

de las costillas en la esternotomía. Especialmente, también este dispositivo de retracción según la invención reacciona individualmente de forma automática a diferentes tórax de los pacientes de acuerdo con la proporción de palanca / fuerzas fijada.

5 Las figuras 4A y 4B muestran una variante del dispositivo de retracción 140 según la invención de la figura 3 en forma de un dispositivo de retracción 200. El dispositivo de retracción 200 comprende un dispositivo de sujeción 202 así como dos brazos separadores 204, 206 sujetos en este unilateralmente y en un plano, el plano de separación.

10 Los brazos separadores 204, 206 a su vez están realizados en dos piezas, y con una primera sección 208, 210 recta están sujetos respectivamente unilateralmente en el dispositivo de sujeción 202. En su extremo 212, 214 libre, opuesto al dispositivo de sujeción 202, presentan una segunda sección 216, 218 pivotante alrededor de un eje perpendicular al plano de separación. Las segundas secciones 216, 218 se solapan en grandes partes a su vez con la primera sección 208, 210 asignada de los brazos separadores 204, 206, de manera que los dos pares de
15 elementos de retención 222, 223, 224, 225 quedan sujetos respectivamente en las segundas secciones 216, 218 de los brazos separadores 204, 206.

20 Pero mientras en la forma de realización de la figura 3, las segundas secciones están fijadas centralmente en la primera sección correspondiente, pudiendo pivotar de manera invariable, en la forma de realización de las figuras 4A y 4B está previsto que la posición del soporte en la segunda sección 216, 218 puede variarse, y para ello, preferentemente, en la segunda sección 216, 218 están realizados ya varios puntos de soporte 220a, 220b, 220c y 220d.

25 De esta manera, las relaciones de palanca de las secciones L1 y L2 de las segundas secciones 216, 218 de los brazos separadores 204, 206 pueden modificarse y adaptarse correspondientemente a las circunstancias dadas en un paciente, como se muestra esquemáticamente en la figura 4.

30 La figura 5 muestra otra forma de realización del dispositivo de retracción 240 según la invención con un dispositivo de sujeción 242 así como con dos brazos separadores 244, 246 sujetos unilateralmente en el dispositivo de sujeción 242. El dispositivo de sujeción 242 comprende un riel 248 realizado de forma sustancialmente recta, con una sección transversal sustancialmente rectangular. En uno de sus lados estrechos, el riel 248 presenta una fila de dientes 250.

35 El brazo separador 244 puede desplazarse a lo largo de sentido longitudinal del riel 248, de manera que el brazo separador 244 puede acercarse al brazo separador 246 o se puede aumentar la distancia de los dos brazos separadores entre sí. Para este fin, el brazo separador 244 está sujeto de forma deslizable por medio de un elemento de soporte 252 en el dispositivo de sujeción 242 o en el riel 248 de este. El elemento de soporte 252 comprende un mecanismo de accionamiento 254 que comprende un cuerpo giratorio (no representado en detalle), por ejemplo en forma de una rueda cónica o de una rueda dentada, que está montado de forma no giratoria sobre
40 un árbol de accionamiento 256 que sobresale del elemento de soporte 252 hacia arriba y allí está dotado de una pieza de agarre 258.

45 Mediante el giro de la pieza de agarre 258 y por tanto del árbol de accionamiento 256, a través del movimiento de rotación del cuerpo giratorio puede realizarse un deslizamiento del brazo separador 244 a lo largo del riel 248. Preferentemente, el cuerpo giratorio del mecanismo de accionamiento 254 está realizado de tal forma que resulta una unión autobloqueante entre el cuerpo giratorio y la fila de dientes 250 del riel 248.

50 El segundo brazo separador 246 está conformado por un extremo en una sola pieza en un extremo 260 del dispositivo de sujeción 242. Los dos brazos separadores 244, 246 se encuentran en un plano, el plano de separación.

55 Los dos brazos separadores 244, 246 están realizados en dos piezas, estando sujeta una primera sección 262 o 264 en ángulo recto en el dispositivo de sujeción 142. En su extremo libre, opuesto al dispositivo de sujeción 242, las dos primeras secciones 262, 264 presentan zonas acodadas 266, 268 que sobresalen una respecto a otra y en las que están realizados puntos de soporte 270, 272 en los que está sujeta de forma pivotante respectivamente una
segunda sección 274, 276 recta.

60 El dispositivo de retracción 240 presenta cuatro elementos de retención 280, 281, 282, 283 que están sujetos por pares, preferentemente de forma deslizable, en las segundas secciones 274, 276.

Los elementos de retención 280, 281, 282, 283 están realizados de forma similar a los elementos de retención 50, 51, 52, 53 de la figura 1, de manera que se puede remitir a la descripción de los elementos de retención que se ha

hecho con respecto a esta.

5 Durante la aplicación de fuerzas de retracción en el esternón dividido longitudinalmente, las dos segundas secciones 274, 276 se orientan conforme a las fuerzas de resistencia ejercidas por el material óseo del esternón y los arcos costales situados a continuación de este, de manera que también en esta forma de realización existen un soporte en posición variable de los elementos de retención y una introducción dosificada de fuerzas según la diferente elasticidad de las distintas secciones del esternón dividido con los arcos costales situados a continuación.

10 Otra forma de realización de un dispositivo de retracción se describe con la ayuda del dispositivo de retracción 300 representado en la figura 6.

15 El dispositivo de retracción 300 presenta un dispositivo de sujeción 302 así como dos brazos separadores 304, 306 sujetos unilateralmente en ángulo recto en el dispositivo de sujeción 302. El dispositivo de sujeción 302 comprende un riel 308 realizado sustancialmente de forma recta con una sección transversal sustancialmente rectangular que en uno de sus lados estrechos presenta una fila de dientes 310.

20 El brazo separador 304 puede desplazarse a lo largo de sentido longitudinal del riel 308, de manera que el brazo separador 304 puede acercarse al brazo separador 306 o se puede aumentar la distancia de los dos brazos separadores entre sí. Para este fin, el brazo separador 304 está sujeto de forma deslizable por medio de un elemento de soporte 312 en el riel 308. El elemento de soporte 312 comprende un mecanismo de accionamiento 314 que comprende un cuerpo giratorio (no representado en detalle), por ejemplo en forma de una rueda cónica o de una rueda dentada, que está montado de forma no giratoria sobre un árbol de accionamiento 316 que sobresale del elemento de soporte 312 hacia arriba y allí está dotado de un elemento de agarre 318.

25 Girando el árbol 316 con la ayuda del elemento de agarre 318, a través del movimiento de rotación del cuerpo giratorio montado de forma no giratoria sobre el árbol de accionamiento 316 puede realizarse un deslizamiento del brazo separador 304 a lo largo del riel 308. Preferentemente, el cuerpo giratorio del dispositivo de accionamiento 314 está realizado de tal forma que resulta una unión autobloqueante entre el cuerpo giratorio y la fila de dientes 310 del riel 308.

30 El segundo brazo separador 306 está conformado por un extremo en una sola pieza en un extremo 320 del dispositivo de sujeción 302. Los dos brazos separadores 304, 306 se encuentran en un plano y de esta manera definen el plano de separación.

35 Los dos brazos separadores 304, 306 están realizados en varias piezas, estando sujeta una primera sección 322, 324 en el dispositivo de sujeción 302 en ángulo recto con respecto al riel 308. En sus extremos, opuestos al dispositivo de sujeción 302, los dos brazos separadores 304, 306 presentan zonas acodadas 326, 328, opuestas, situadas en el plano de separación, que en el plano de separación están divididas en forma de horquilla.

40 Preferentemente, las zonas acodadas 326, 328 se componen sustancialmente de los dientes de horquilla 330, 331 o 332, 333 dispuestos paralelamente.

45 En los extremos libres de los dientes de horquilla 330, 331, 332, 333 paralelos están conformados aproximadamente en ángulo recto elementos de riel 334, 335, 336, 337 rectos que por pares realizan la función de una segunda sección de los brazos separadores 304, 306.

50 La sección transversal de los dientes de horquilla 330, 331, 332, 333 y/o de los elementos de riel 334, 335, 336, 337 se elige de tal forma que para los extremos libres de los elementos de riel 334, 335, 336, 337 se obtiene una suficiente variabilidad elástica de posición, que garantiza que los elementos de retención 338, 339, 340, 341 dispuestos en estos pueden ejercer fuerzas adaptadas a las fuerzas de resistencia existentes durante la retracción del esternón dividido con las costillas adyacentes. En cada una de estas variantes, los elementos de riel están sujetos de forma pivotante en el plano de separación independientemente entre sí. Asimismo, los elementos de riel 334, 335, 336, 337 pueden presentar longitudes distintas.

55 Además, puede resultar ventajoso si la rigidez a la flexión de los elementos de riel varía a lo largo del sentido longitudinal, para realizar de esta manera a cada distancia de los dientes de horquilla 330, 331, 332, 333 una rigidez a la elasticidad adaptada a las costillas.

60 Además, en una variante también puede estar previsto que el tope límite la desviación máxima de un elemento de riel en el plano de separación.

Preferentemente, los elementos de retención 338, 339, 340, 341 están dispuestos de forma deslizable en el sentido

longitudinal de los elementos de riel 334, 335, 336, 337. De esta manera, el dispositivo de retracción puede adaptarse adicionalmente a las circunstancias de una situación de operación actual.

5 Los elementos de retención 338, 339, 340, 341 están realizados sustancialmente como los elementos de retención 50, 51, 52, 53 que ya se han descrito en relación con la figura 1, de manera que se puede remitir a la descripción hecha en detalle allí.

10 La figura 7 muestra otra forma de realización de un dispositivo de retracción 360 con un dispositivo de sujeción 362 en el que están sujetos unilateralmente dos brazos separadores 364, 366. El dispositivo de sujeción 362 comprende un riel 368 realizado sustancialmente de forma recta con una sección transversal sustancialmente rectangular, en el que, en uno de los lados estrechos, está realizada una fila de dientes 370.

15 El brazo separador 364 puede desplazarse a lo largo del sentido longitudinal del riel 368, de manera que el brazo separador 364 puede acercarse al otro brazo separador 366 o alejarse del brazo separador 366. Los dos brazos separadores 364, 366 están orientados paralelamente uno respecto a otro y definen el plano de separación del dispositivo de retracción 360 según la invención.

20 El brazo separador 364 está sujeto de forma desplazable con un dispositivo de sujeción 372 en el riel 368 por medio de un elemento de soporte 372, comprendiendo el elemento de soporte 372 un mecanismo de accionamiento 374 que comprende un cuerpo giratorio (no representado en detalle), por ejemplo en forma de una rueda cónica o de una rueda dentada, que está montado de forma no giratoria sobre un árbol de accionamiento 376. El árbol de accionamiento 376 sobresale del elemento de soporte 372 hacia arriba y en su extremo libre está dotado de un elemento de agarre 378.

25 Con la ayuda de un elemento de agarre 378 se pueden hacer rotar el árbol de accionamiento 376 y por tanto el cuerpo giratorio, de manera que, como resultado el elemento de soporte 372 y el brazo separador 364 sujeto en este pueden moverse en el sentido longitudinal del riel 368. Preferentemente, el cuerpo giratorio del dispositivo de accionamiento 374 está realizado de tal forma que resulta una unión autobloqueante entre el cuerpo giratorio y la fila de dientes 370 del riel 368.

30 El brazo separador 366 está conformado por un extremo en ángulo recto en un extremo 380 del dispositivo de sujeción 362.

35 Los dos brazos separadores 364, 366 están realizados en dos piezas, estando sujeta una primera sección 382, 384 en ángulo recto en el dispositivo de sujeción 362. En su extremo libre, opuesto al dispositivo de sujeción 362, las dos primeras secciones 382, 384 llevan zonas acodadas 386, 388 que igualmente están dispuestas en el plano de separación del dispositivo de retracción 360. En el extremo libre de las zonas acodadas 386, 388 están realizados puntos de soporte 390, 392.

40 Las segundas secciones 394, 396 de los brazos separadores 364, 366 están realizadas como elementos de riel 400, 402 o 404, 406 por pares que están sujetos respectivamente por uno de sus extremos de forma pivotante en los puntos de soporte 390, 392. El soporte de los elementos de riel se realiza preferentemente de forma elástica, especialmente por medio de resortes de tracción, de compresión o de torsión (no representados), pudiendo estar elegidas de manera distinta las constantes de elasticidad de los distintos elementos de riel. Mediante el soporte elástico, los elementos de riel 400, 402, 404, 406 se mantienen en una orientación sustancialmente paralela con respecto a la primera sección de brazo separador 382, 384, antes de que comience el movimiento de retracción.

Igualmente, los elementos de riel 400, 402, 404, 406 pueden presentar longitudes diferentes.

50 En sus extremos libres, los elementos de riel 400, 402, 404, 406 llevan elementos de retención 408, 409, 410, 411 realizados de manera similar a los elementos de retención 50, 51, 52, 53 que ya se han descrito en relación con la figura 1, por lo que se puede remitir a la descripción detallada hecha allí de dichos elementos de retención.

55 Los elementos de retención 408, 409, 410, 411 preferentemente están dispuestos a lo largo del sentido longitudinal de los elementos de riel 400, 402, 404, 406 rectos y por tanto permiten un posicionamiento adaptado al respectivo caso de aplicación.

60 Por el soporte elásticamente pivotante de los elementos de riel 400, 402, 404, 406, durante la retracción de los brazos separadores 364, 366, la fuerza de retracción se ejerce adecuadamente sobre las respectivas secciones del esternón dividido y los arcos costales situados a continuación de este.

En la figura 8 está representado un dispositivo de retracción quirúrgico 450 en el que igualmente se aplican los

principios de la presente invención.

5 En un dispositivo de sujeción 452 están sujetos dos brazos separadores 454, 456, estando conformado el brazo separador 456 en una sola pieza en el dispositivo de sujeción 452, mientras que el brazo separador 454 está sujeto de forma deslizante en el dispositivo de sujeción 452 a través de un mecanismo de accionamiento 458.

10 Los brazos separadores 454 y 456 están divididos respectivamente en dos segmentos 460, 461 o 462, 463, estando sujeto respectivamente el primer segmento 460 o 462 en una orientación fija, sustancialmente invariable, con respecto al plano de separación del dispositivo de retracción 450 en el dispositivo de sujeción 452.

15 Los dos segmentos 460, 461 o 462, 463 están unidos unos a otros de forma pivotante a través de una articulación 464, 466 respectivamente, estando limitado a través de un tope 468, 470 el ángulo de pivotamiento de los segundos segmentos 461, 463 con respecto al primer segmento 460, 462 asignado respectivamente, de manera que por ejemplo en la forma de realización representada en la figura 8, los segundos segmentos 461, 463 pueden hacerse pivotar hacia abajo sólo desde la orientación representada, de manera que el dispositivo de sujeción 452 que normalmente queda situado lateralmente a lo largo del tronco del paciente se puede hacer pivotar hacia abajo, de manera que se reduce la necesidad de espacio del dispositivo de retracción 450, visto en el plano de separación.

20 En el dispositivo de retracción de la figura 8 está realizado además también otro concepto de la presente invención, a saber, la división de los brazos separadores 454, 456 en una primera y una segunda sección, de las que respectivamente la primera sección 472, 476 está sujeta directamente en el dispositivo de sujeción 452 y en su extremo libre 480 o 482 correspondiente sujeta la segunda sección 474 o 478 de forma pivotante en el plano de separación. Los extremos libres 480, 482 de las primeras secciones están realizados respectivamente de forma acodada uno respecto a otro en el plano de separación, con respecto al sentido longitudinal de los brazos separadores 454, 456.

30 Con respecto a la división en primeras y segundas secciones de los brazos separadores 454 y 456, el concepto corresponde sustancialmente al representado en la figura 5 y también al concepto descrito allí, de manera que para más detalles se puede remitir también a la descripción de la figura 5.

35 Además, en el marco de las formas de realización de la figura 8 está previsto que los elementos de retención pueden montarse en diferentes posiciones definidas a lo largo de las segundas secciones 474, 478 de los brazos separadores. Para este fin, las segundas secciones 474, 478 presentan en su respectivo lado posterior 484 o 486 cavidades 488 como posiciones de enclavamiento en las que pueden fijarse por enclavamiento los elementos de retención tales como se describen en detalle a continuación en relación con las figuras 9A y 9B.

40 Por la realización de las posiciones de enclavamiento 488 en las segundas secciones 474 y 478 de los dos brazos separadores 454, 456 es posible con medios sencillos posicionar elementos de retención opuestos, orientados unos hacia otros, sobre las segundas secciones 474, 478 de los dos brazos separadores.

45 Durante una retracción con el dispositivo de retracción quirúrgico 450 se produce a su vez automáticamente una adaptación de las fuerzas ejercidas sobre el esternón dividido, porque las segundas secciones 474, 478 pueden hacerse pivotar en el plano de separación conforme a las fuerzas producidas, y por tanto, ejercen las fuerzas de retracción de manera adaptada al esternón dividido.

Las figuras 9A y 9B muestran una forma de realización especial de un elemento de retención 500 que está realizado en dos piezas y que comprende un elemento de soporte 502 así como una superficie de retención 504.

50 La superficie de retención 504 está soportada en el elemento de soporte 502 de forma giratoria alrededor de un eje 506, perpendicularmente al plano de separación.

55 El elemento de soporte 502 presenta una sección transversal sustancialmente rectangular en la que en un lado está dispuesta la superficie de retención 504 con el eje de giro 506. En la sección transversal rectangular del elemento de soporte 502 está realizada una cavidad 510 rectangular, cuya sección transversal corresponde sustancialmente a la sección transversal de la segunda sección 474 o 478 del dispositivo de retracción 450.

60 La cavidad 510 recibe de forma deslizante la sección transversal de las segundas secciones 474, 478 de los brazos separadores 454 o 456 y, por una pieza de presión esférica 512 cargada por resorte, dispuesta en el lado estrecho, opuesto al soporte 506, de la pieza de soporte 502, puede posicionarse en las posiciones de enclavamiento 488 predefinidas de las segundas secciones 474 o 478.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de retracción quirúrgico (140, 200, 240, 450), especialmente para la separación de un esternón seccionado, con un dispositivo de sujeción (142, 202, 242, 452), con dos brazos separadores (144, 146, 204, 206, 244, 246, 454, 456), estando sujetos los brazos separadores por cada uno de los extremos en el dispositivo de sujeción a una distancia variable entre sí en un plano de separación en un sentido de retracción, así como con al menos dos elementos de retención (180, 181, 182, 183, 222, 223, 224, 225, 280, 281, 282, 283) dispuestos en cada uno de los brazos separadores, estando soportado al menos uno de los elementos de retención en posición variable en el sentido de retracción, con respecto al extremo del brazo separador que está sujeto en el dispositivo de sujeción, estando divididos ambos brazos separadores en dos secciones, estando sujetas las primeras secciones de los brazos separadores sustancialmente de forma rígida en el dispositivo de sujeción a una distancia variable en el sentido de retracción en el plano de separación, y estando sujeta la segunda sección de cada uno de los brazos separadores en la primera sección de forma pivotante alrededor de un eje de pivotamiento perpendicular al plano de separación, estando dispuestos en la segunda sección de los brazos separadores en cada caso dos elementos de retención, estando dispuestos los elementos de retención a ambos lados del eje de pivotamiento, **caracterizado porque** los elementos de retención están dispuestos de forma ajustable a lo largo del sentido longitudinal de la segunda sección de los brazos separadores correspondientes.
- 10 2. Dispositivo de retracción quirúrgico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el al menos un elemento de retención está soportado de forma elásticamente flexible en su posición en el sentido de retracción, con respecto al brazo separador, y/o porque la primera sección de un brazo separador dividido presenta una longitud que es mayor que la mitad de la extensión longitudinal total del brazo separador.
- 15 3. Dispositivo de retracción quirúrgico según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la segunda sección del brazo separador está sujeta de forma elásticamente flexible en una posición de partida con una orientación preferentemente coaxial a la primera sección y/o la capacidad de pivotamiento de la segunda sección con respecto a la primera sección está limitada por medio de un tope y/o la segunda sección puede retenerse en una posición pivotada con respecto a la primera sección y/o la segunda sección puede hacerse pivotar por medio de un accionamiento con respecto a la primera sección, estando realizado el accionamiento preferentemente de forma autobloqueante.
- 20 4. Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la primera sección está realizada de forma sustancialmente lineal, o la primera sección está realizada, en su extremo opuesto al dispositivo de sujeción, de forma acodada en el plano de separación, estando orientada la zona acodada en dirección hacia el otro brazo separador y estando dispuesto el eje de pivotamiento en la zona acodada de la primera sección.
- 25 5. Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el eje de pivotamiento para la segunda sección está formado por un elemento de soporte que está sujeto de forma deslizable en la primera sección.
- 30 6. Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la segunda sección está sujeta en una zona elásticamente flexible de la primera sección.
- 35 7. Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la segunda sección está realizada de tal forma que puede deformarse de manera elásticamente flexible en el plano de separación.
- 40 8. Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** la segunda sección está dividida en dos elementos longitudinales que están dispuestos sobresaliendo de la primera sección en sentidos opuestos.
- 45 9. Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** los elementos de retención están dispuestos de forma desplazada unos respecto a otros en el sentido de marcha de los dos brazos separadores.
- 50 10. Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** al menos uno de los elementos de retención está realizado en dos piezas, formando una primera pieza del elemento de retención una pieza de soporte que está sujeta en el brazo separador y formando la segunda pieza una superficie de retención que está soportada de forma móvil en la primera pieza, especialmente de manera pivotante alrededor de un eje perpendicular y/o paralelo al plano de separación, y/o porque al menos uno de los elementos de retención presenta una superficie de retención que está dividida en dos secciones, estando sujeta una primera
- 55 60

sección en el brazo separador, dado el caso de forma pivotante a través de una pieza de soporte, y estando soportada la segunda sección en la primera sección de forma pivotante alrededor de un eje orientado paralelo al sentido longitudinal del brazo separador.

5 **11.** Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** al menos uno de los elementos de retención presenta una superficie de retención que está dividida en dos secciones, estando sujeta una primera sección en el brazo separador, dado el caso de forma pivotante a través de una pieza de soporte, y estando sujeta la segunda sección en la primera sección a una distancia variable con respecto al plano de separación, dado el caso, de forma pivotante alrededor de un eje paralelo al sentido longitudinal del brazo separador.

10 **12.** Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** al menos uno de los elementos de retención presenta una superficie de retención para el esternón, que en su extremo libre está realizada de forma acodada y/o de forma estrechada a modo de talón.

15 **13.** Dispositivo de retracción quirúrgico según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** los brazos separadores están divididos en dos segmentos, estando sujeto un primer segmento (460, 462) en el dispositivo de sujeción en una orientación sustancialmente invariable con respecto al plano de separación y estando sujeto un segundo segmento (461, 463) en el extremo libre del primer segmento de forma pivotante en un plano perpendicular al plano de separación.

20 **14.** Dispositivo de retracción quirúrgico según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el ángulo de pivotamiento de los segundos segmentos está limitado, preferentemente de tal forma que un movimiento de pivotamiento del segundo segmento es posible sólo en un sentido desde el plano de separación.

25 **15.** Dispositivo de retracción quirúrgico según las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado porque** la longitud de los primeros segmentos de los brazos separadores está elegida más pequeña que la longitud de los segundos segmentos, ascendiendo la longitud de los primeros segmentos preferentemente a aprox. el 30 % o menos de la longitud total de los brazos separadores.

30

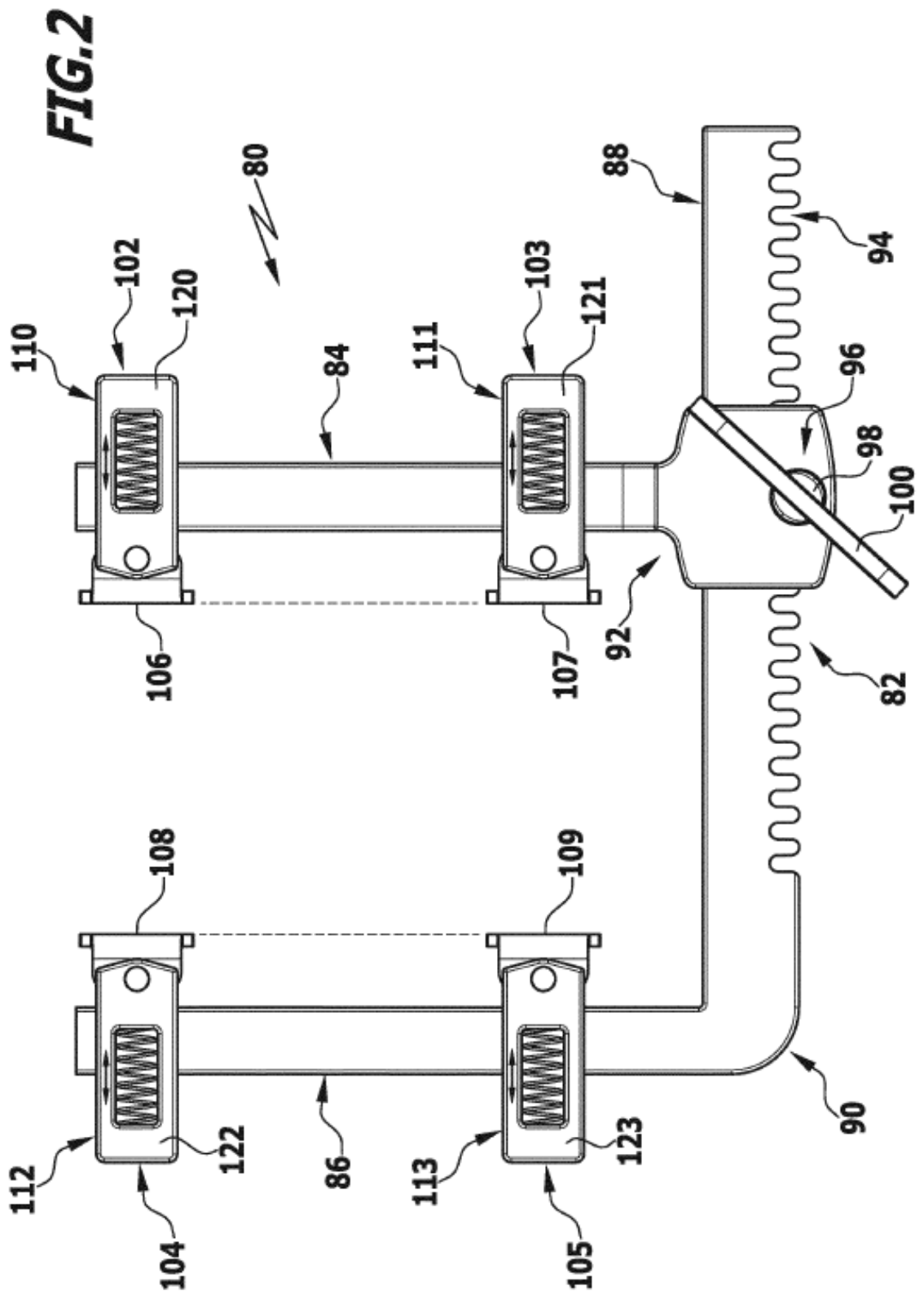
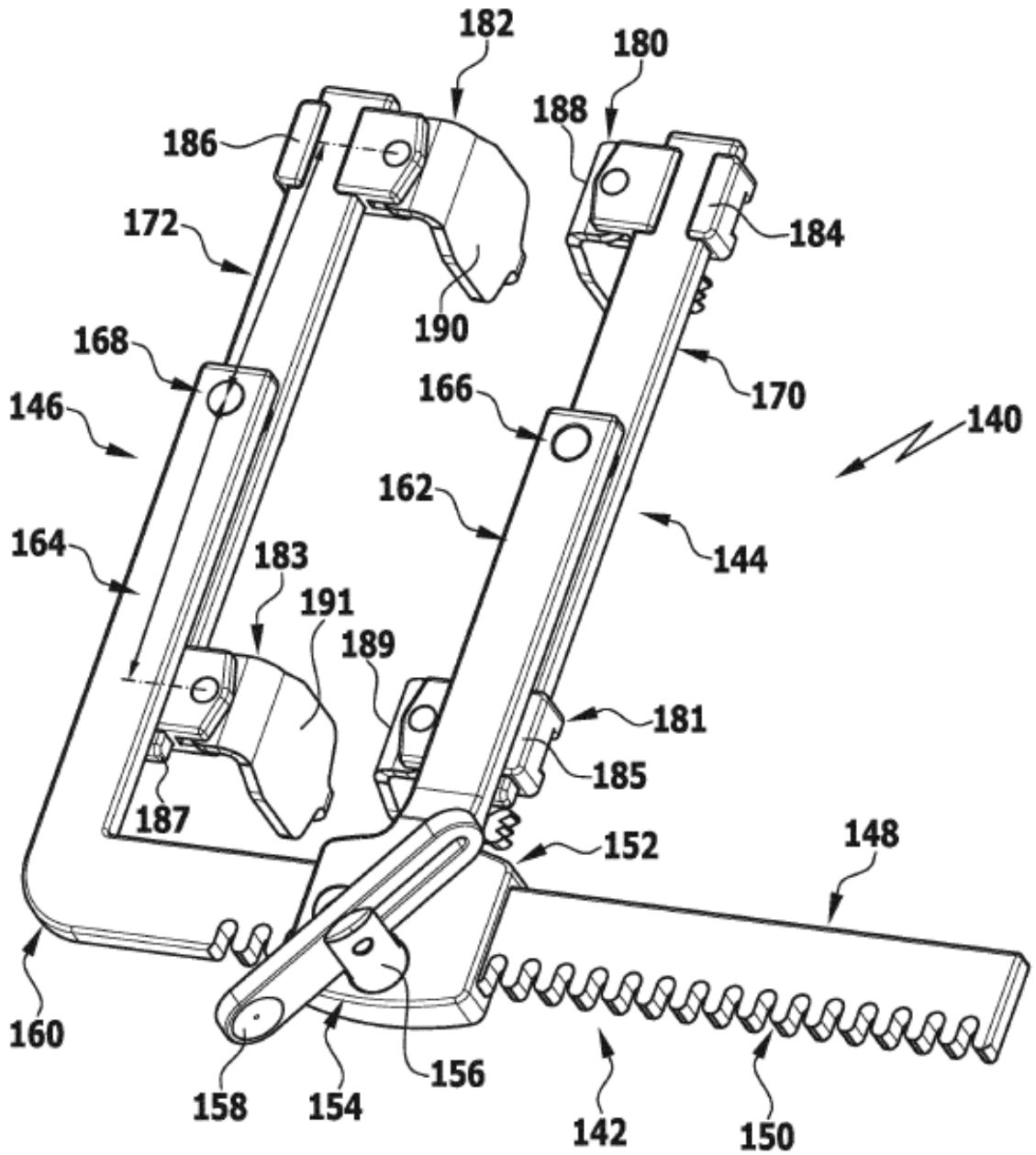


FIG.3



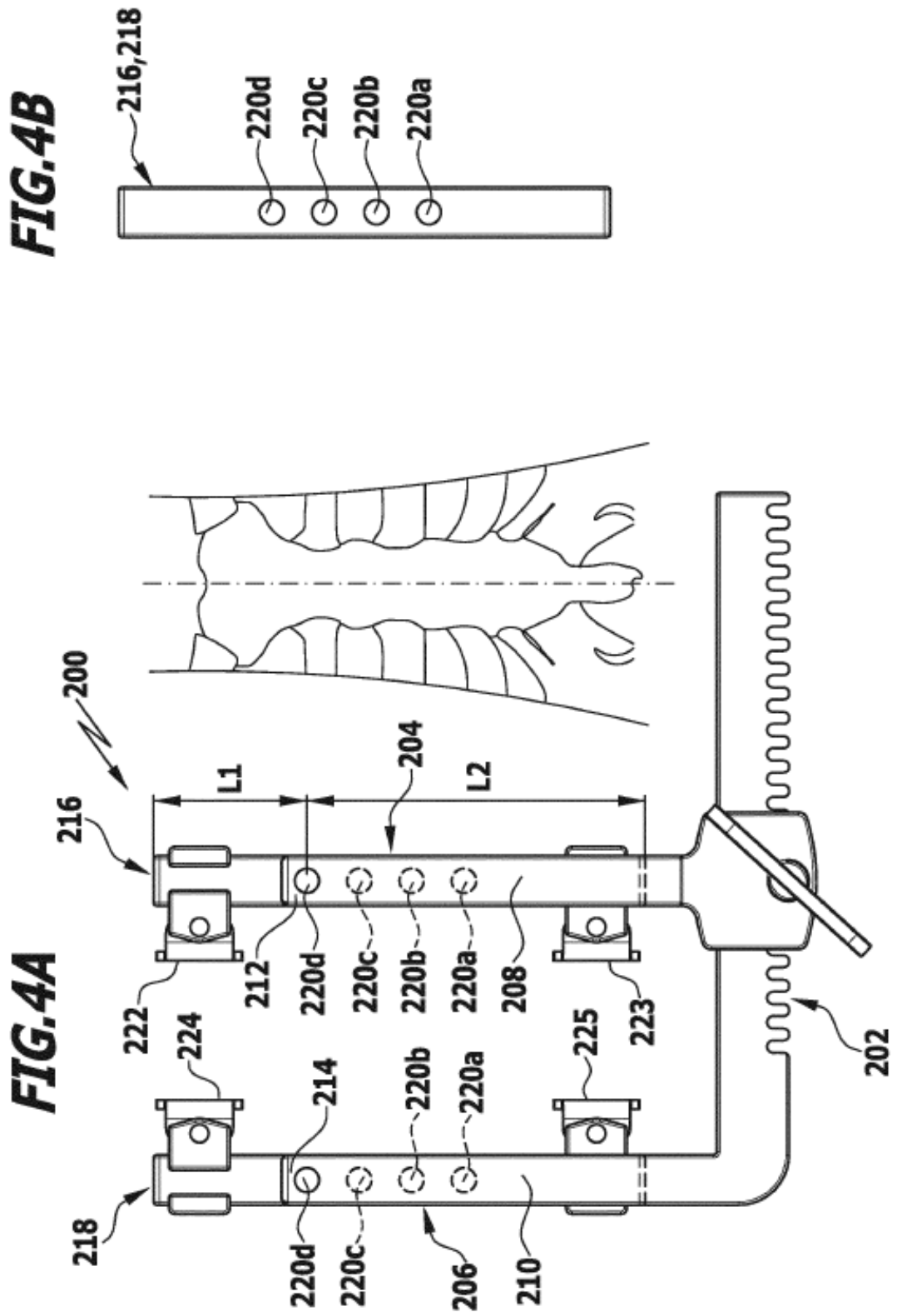


FIG. 6

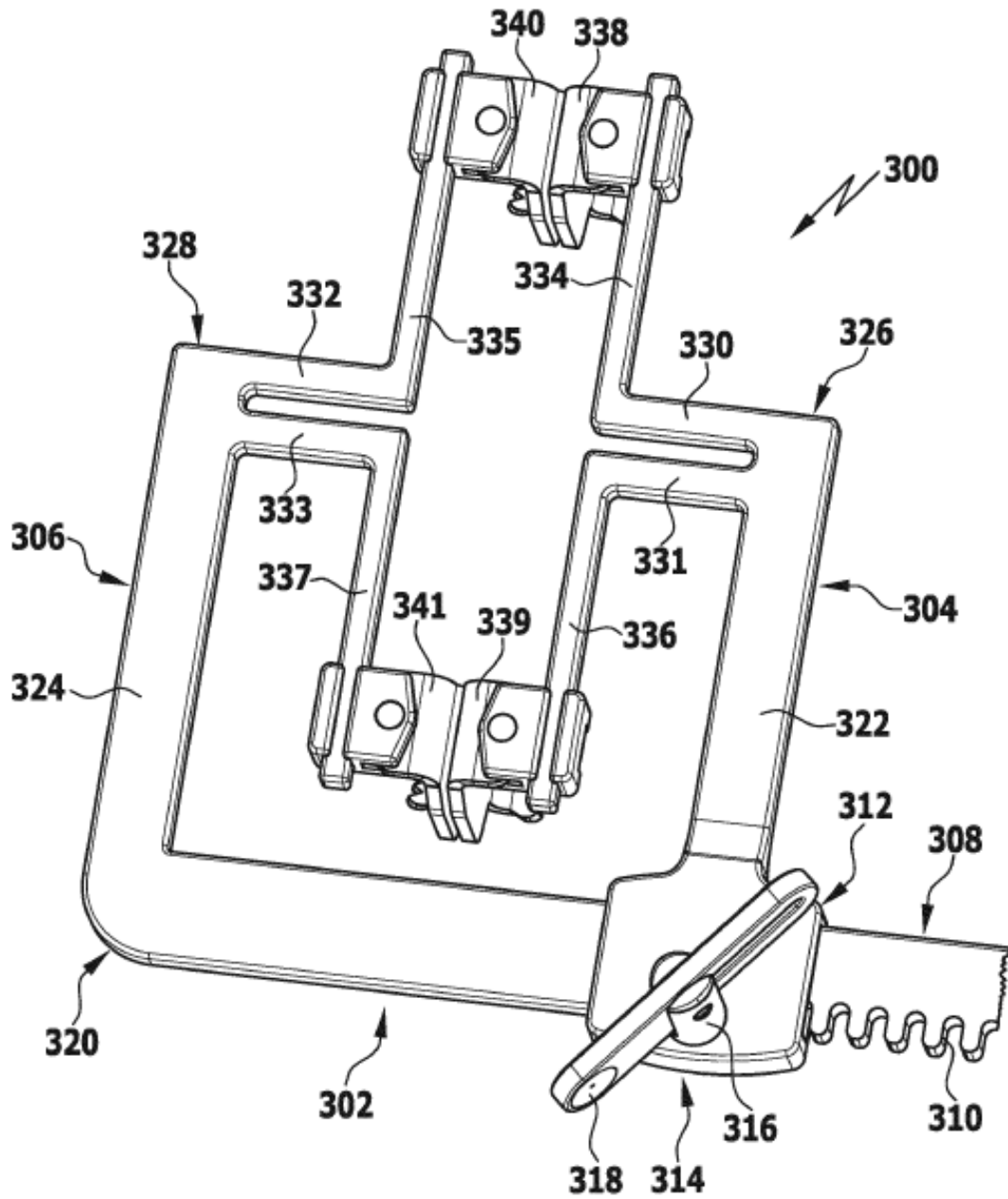


FIG.7

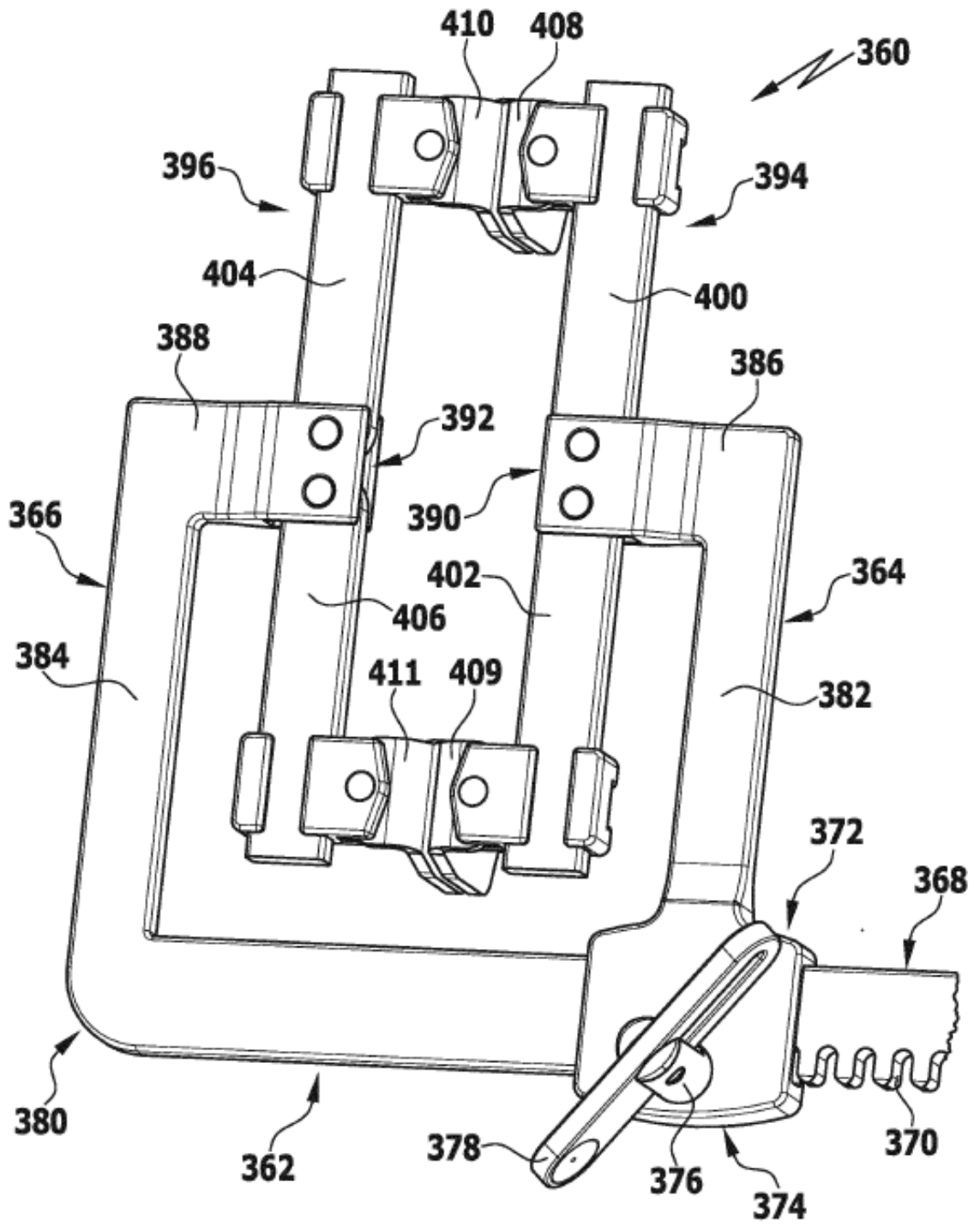


FIG.8

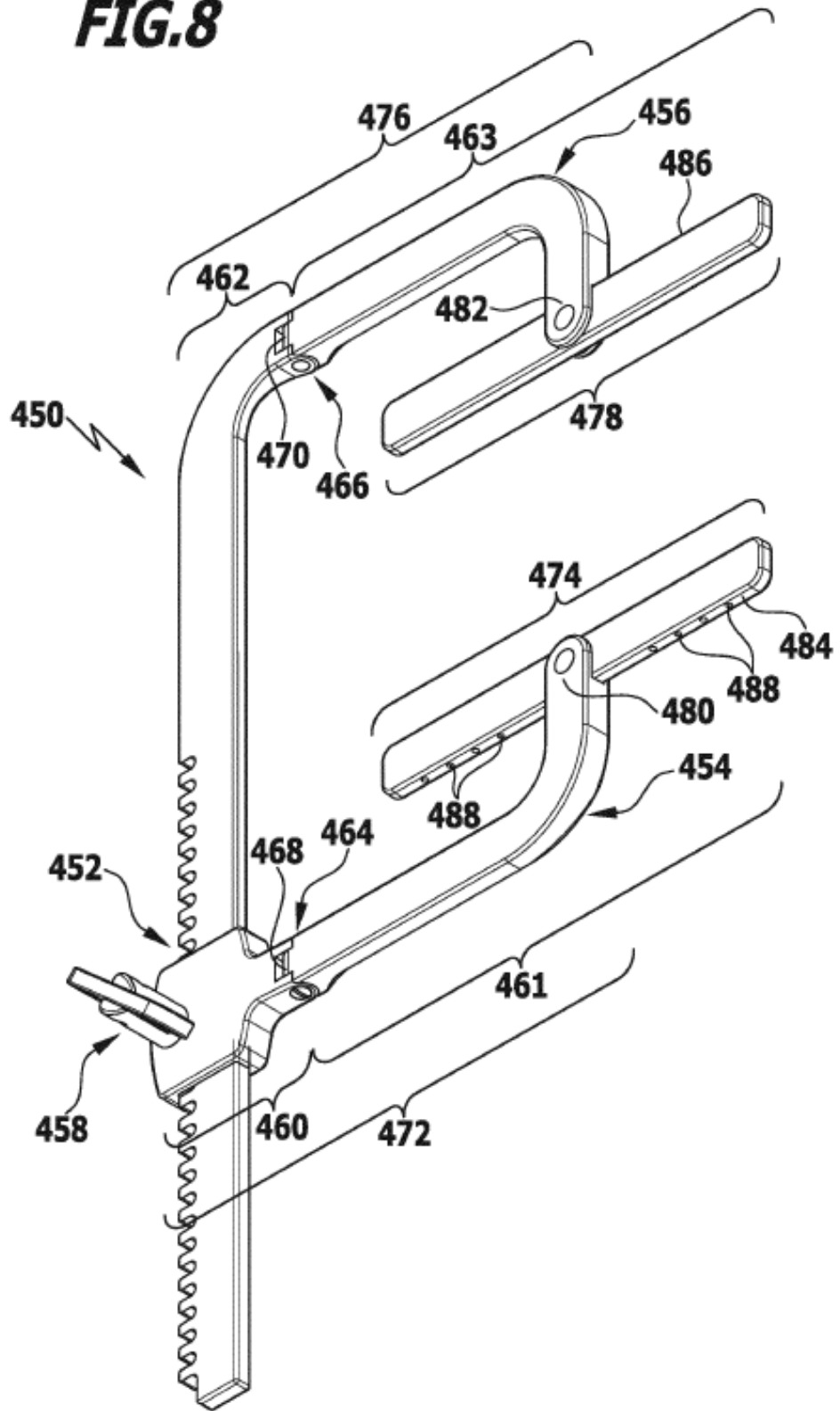


FIG.9A

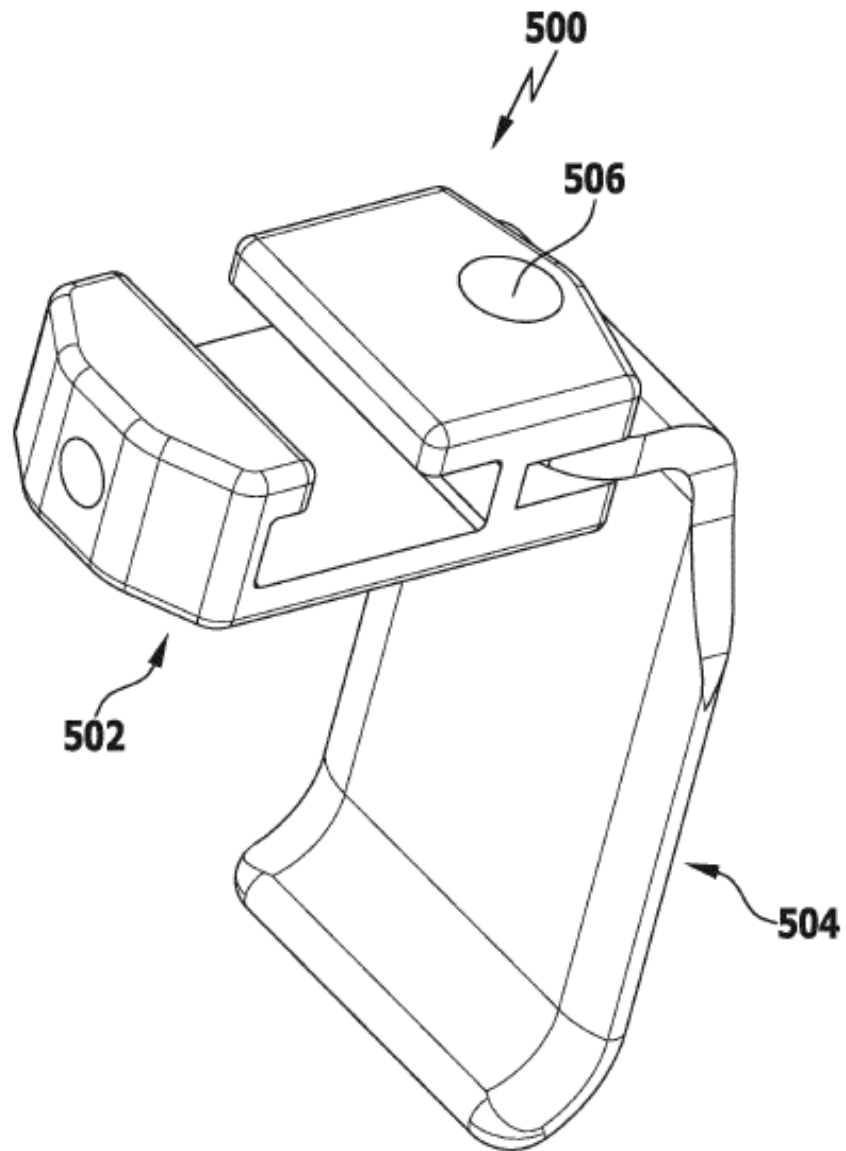


FIG.9B

