



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 347 432**

51 Int. Cl.:
A61B 17/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04710804 .8**

96 Fecha de presentación : **13.02.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1599144**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.11.2005**

54 Título: **Instrumento quirúrgico.**

30 Prioridad: **27.02.2003 DE 103 10 004**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.10.2010

73 Titular/es: **Aesculap AG.**
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE

72 Inventor/es: **Nesper, Markus;**
Pleil, Thomas;
Steinhilper, Klaus-Dieter y
Weisshaupt, Dieter

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 347 432 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

Instrumento quirúrgico.

La invención se refiere a un instrumento quirúrgico para la aplicación de un dispositivo de fijación de placas óseas, que presenta un primer elemento de aplicación en el hueso con un elemento de unión en forma de barra que sobresale de él y que define una dirección longitudinal, y un segundo elemento de aplicación en el hueso que puede deslizarse sobre el elemento de unión en dirección hacia el primer elemento de aplicación en el hueso, con un primer elemento de herramienta que en una posición de aplicación puede aplicarse en el segundo elemento de aplicación en el hueso y con un segundo elemento de herramienta que puede separarse del primer elemento de herramienta, con un dispositivo de transporte para el transporte paso a paso del elemento de unión con el segundo elemento de herramienta en varios pasos de transporte en una dirección proximal contraria al primer elemento de herramienta aplicado en el segundo elemento de aplicación en el hueso en su posición de aplicación, en el cual el segundo elemento de herramienta presenta varios alojamientos para un saliente que sobresale del elemento de unión, y en el cual el segundo elemento de herramienta presenta un dentado que comprende una pluralidad de dientes, comprendiendo el dentado los alojamientos, y en el cual el saliente presenta un dentado de saliente que comprende al menos dos dientes pudiendo ponerse en engrane durante cada paso de transporte, al menos parcialmente, con un alojamiento, en una posición de engrane en la que queda sujeto de forma inmóvil en la dirección longitudinal en el segundo elemento de herramienta, y en el cual de un paso de transporte a un paso de transporte siguiente, el saliente puede ponerse en engrane con un alojamiento dispuesto en una dirección más proximal en el segundo elemento de herramienta.

Además, la presente invención se refiere a un dispositivo de fijación de placas óseas, que presenta un primer elemento de aplicación en el hueso con un elemento de unión en forma de barra que sobresale de él y que define una dirección longitudinal, y un segundo elemento de aplicación en el hueso que puede deslizarse sobre el elemento de unión en dirección hacia el primer elemento de aplicación en el hueso, estando provisto el elemento de unión con salientes de retención, por lo que es imposible el deslizamiento del segundo elemento de aplicación con respecto al primer elemento de aplicación en dirección contraria a éste, debido a los salientes de retención que actúan en esta dirección, presentando el elemento de unión un saliente que presenta un dentado de saliente que comprende al menos dos dientes, pudiendo aplicarse el dispositivo de fijación de placas óseas con un instrumento quirúrgico, comprendiendo dicho instrumento un primer elemento de herramienta que puede aplicarse en el segundo elemento de aplicación en el hueso en una posición de aplicación, y un segundo elemento de herramienta que puede separarse del primer elemento de herramienta, un dispositivo de transporte para el transporte paso a paso del elemento de unión con el segundo elemento de herramienta en varios pasos de transporte en una dirección proximal contraria al primer elemento de herramienta aplicado en el segundo elemento de aplicación en el hueso en la posición de aplicación, presentando el segundo elemento de herramienta varios alojamientos para el saliente,

presentando el segundo elemento de herramienta un dentado que comprende una pluralidad de dientes y comprendiendo el dentado los alojamientos.

Un instrumento para la aplicación de un dispositivo de fijación de placas óseas se conoce, por ejemplo, por el documento DE19700474C2. Con un segundo elemento de herramienta formado por dos mordazas de sujeción, el elemento de unión en forma de barra puede apretarse en una posición de apriete y moverse en la posición de apriete con respecto al segundo elemento de aplicación en el hueso. Es posible reajustar el elemento de unión con las mordazas de sujeción de la manera descrita anteriormente.

Asimismo, por los documentos EP0857466A1 y US6,379,363 se conocen instrumentos y un dispositivo de fijación de placas óseas del tipo descrito al principio.

Con el instrumento conocido, sin embargo, no queda garantizado totalmente un transporte definido del elemento de unión con respecto al segundo elemento de aplicación en el hueso. Además, es difícil agarrar de forma segura un elemento de unión liso. En los elementos de unión estructurados resulta el problema de que una estructura del elemento de unión puede grabarse en las mordazas de sujeción pudiendo causar daños a éstas. En cualquier caso, en caso de fuerzas de tracción elevadas que actúan sobre el segundo elemento de herramienta existe el peligro de que las mordazas de sujeción puedan resbalar y salirse del elemento de unión. Además, resulta difícil limpiar el instrumento si las mordazas de sujeción presentan daños causados por estructuras de cantos agudos de los elementos de unión.

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de mejorar un instrumento quirúrgico del tipo descrito al principio, de tal forma que mejore la posibilidad de limpieza del instrumento.

Según la invención, este objetivo se consigue en un instrumento quirúrgico del tipo descrito al principio, de tal forma que el dentado del segundo elemento de herramienta presenta un paso que corresponde a un múltiplo íntegro propio de un paso del dentado de saliente.

El instrumento según la invención permite hacer pasar por el instrumento el saliente del elemento de unión de forma definida y con un ancho de paso predefinido. La realización de alojamientos para recibir el saliente permite configurar los alojamientos de forma correspondientemente grande, de modo que el segundo elemento de herramienta y, por tanto, el instrumento completo puedan limpiarse bien. En la posición de engrane no es posible ningún movimiento del elemento de unión con respecto al segundo elemento de herramienta en la dirección longitudinal. De esta forma, el segundo elemento de herramienta no puede resbalar y salirse del elemento de unión sujeto en un alojamiento mediante el saliente. Por lo tanto, resulta una configuración especialmente sencilla del segundo elemento de herramienta y el segundo elemento de herramienta presenta un dentado que comprende una pluralidad de dientes, comprendiendo el dentado los alojamientos. Sería posible configurar el saliente en forma de una cabeza. No obstante, para mejorar una unión entre el segundo elemento de herramienta y el saliente, el saliente presenta un dentado de saliente que comprende al menos dos dientes. De esta forma es posible que opcionalmente un diente del dentado del segundo elemento de herramienta engrane entre

los al menos dos dientes del dentado de saliente. También es posible que el saliente como conjunto, es decir, también su dentado de saliente que comprende al menos dos dientes, puedan introducirse en un alojamiento individual del dentado del segundo elemento de herramienta. La limpieza del segundo elemento de herramienta se facilita de tal forma que, según la invención, el dentado del segundo elemento de herramienta presenta un paso que corresponde a un múltiplo integral propio de un paso del dentado de saliente. De esta manera, resultan unos intervalos especialmente grandes de los dientes del dentado del segundo elemento de herramienta. En particular, una relación de paso puede ser de 2:1 ó de 3:1.

Resulta ventajoso que, en una posición distal con respecto al primer elemento de herramienta, el segundo elemento de herramienta pueda ponerse en engrane con el saliente en la posición de engrane, que en la posición de engrane, el segundo elemento de herramienta pueda ponerse, en la dirección proximal, de la posición distal a una posición proximal más alejada del primer elemento de herramienta, y que, en la posición proximal, el segundo elemento de herramienta pueda ponerse de la posición de engrane a una posición suelta en la que el segundo elemento de herramienta y el saliente están fuera de engrane. Un instrumento construido de esta forma permite agarrar el saliente con el segundo elemento de herramienta y moverlo en la dirección proximal de tal forma que el segundo elemento de aplicación en el hueso aplicado en el primer elemento de herramienta se mueva con respecto al saliente del elemento de unión. Para reajustarlo, es decir, para volver a agarrar el saliente con el segundo elemento de herramienta, se puede soltar la posición de engrane, es decir que el segundo elemento de herramienta y el saliente pueden volver a deslizarse uno respecto a otro en la dirección longitudinal. Esto es posible únicamente en la posición suelta.

Resulta ventajoso que, en la posición suelta, el segundo elemento de herramienta pueda ponerse de la posición proximal en la posición distal. El saliente mantiene entonces su posición en relación con el segundo elemento de aplicación en el hueso, mientras que el segundo elemento de herramienta puede ponerse en la posición distal pasando delante del saliente. De esta manera, es posible transportar el saliente paso a paso en la dirección proximal con el instrumento.

Para que el saliente pueda mantenerse inmóvil en la dirección longitudinal en el segundo elemento de herramienta, resulta ventajoso que el segundo elemento de herramienta pueda moverse transversalmente respecto a la dirección longitudinal en relación con el saliente. De esta manera, es posible bloquear el saliente en el segundo elemento de herramienta.

La construcción del instrumento resulta especialmente sencilla si el segundo elemento de herramienta comprende una primera mordaza de sujeción y una segunda mordaza de sujeción y si al menos una de las dos mordazas de sujeción lleva los alojamientos. De esta manera, el saliente puede mantenerse entre las dos mordazas de sujeción. Evidentemente, también es posible dotar ambas mordazas de sujeción con alojamientos, de modo que el saliente pueda sujetarse bilateralmente mediante alojamientos de las mordazas de sujeción.

Para realizar un transporte del saliente alejándolo de manera definida del elemento de aplicación en el hueso, puede resultar ventajoso que el instrumen-

to esté configurado de tal forma que de un paso de transporte a un paso de transporte siguiente, el saliente pueda transportarse en al menos un recorrido de transporte en la dirección proximal y que el recorrido de transporte corresponda al menor de los entredientes del dentado y del dentado de saliente. Esto permite determinar un recorrido de transporte mínimo, definido por la forma del dentado o del dentado de saliente. Evidentemente, un recorrido o carrera de transporte real puede corresponder a un múltiplo integral del recorrido de transporte mínimo.

Para evitar un movimiento relativo en la dirección longitudinal en la posición de engrane entre el saliente y el segundo elemento de herramienta, puede resultar ventajoso que el al menos un diente del dentado pueda introducirse en el alojamiento de sujeción transversalmente con respecto a la dirección longitudinal.

Para evitar que se dañen el segundo elemento de herramienta y el elemento de unión, resulta ventajoso si los alojamientos están realizados sin cantos. La configuración sin cantos ofrece además la ventaja de que, al entrar en un alojamiento, el saliente es guiado al interior de los alojamientos por las formas redondas ventajosas de los alojamientos.

Para un manejo sencillo del instrumento resulta ventajoso que el instrumento presente un cuerpo base y al menos un elemento de accionamiento alojado de forma móvil en el cuerpo base y que mediante un movimiento del elemento de accionamiento con respecto al cuerpo base se pueda transmitir una fuerza de tracción al segundo elemento de herramienta en la dirección longitudinal contraria al primer elemento de herramienta. De esta forma, el elemento de herramienta puede moverse de manera sencilla en la dirección longitudinal.

Según una forma de realización preferible de la invención puede estar previsto que mediante un movimiento del elemento de accionamiento con respecto al cuerpo base se pueda transmitir una fuerza de sujeción al segundo elemento de herramienta transversalmente respecto a la dirección longitudinal. Esto permite ejercer mediante el movimiento del elemento de accionamiento al mismo tiempo una fuerza de sujeción y una fuerza de tracción sobre el segundo elemento de herramienta. Por lo tanto, un usuario únicamente tiene que mover el elemento de accionamiento para mover el saliente de esta forma en dirección contraria al elemento de herramienta.

Resulta ventajoso si está previsto un elemento de desviación de fuerza para desviar una fuerza de tracción, que actúa en la dirección longitudinal, a la fuerza de sujeción que actúa transversalmente con respecto a la dirección longitudinal. Al ejercer una fuerza de tracción, no sólo el segundo elemento de herramienta se mueve en la dirección de la fuerza de tracción, sino al mismo tiempo, con el segundo elemento de herramienta se puede ejercer una fuerza de sujeción sobre el elemento de unión, especialmente sobre el saliente.

Una estructura especialmente compacta del instrumento resulta si la al menos una mordaza de sujeción está aplicada en el elemento de desviación de fuerza, pudiendo guiarse en éste durante un movimiento del elemento de desviación de fuerza en la dirección longitudinal. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante superficies de deslizamiento oblicuas en el elemento de desviación de fuerza. Además, una fuerza puede ser transmitida directamente por el elemento de desviación de fuerza a la al menos una mordaza

de sujeción, no haciendo falta piezas adicionales para ello.

Para que puedan ser transmitidas fuerzas de tracción por el elemento de desviación de fuerza, resulta ventajoso si al elemento de desviación de fuerza puede transmitirse una fuerza de tracción por el al menos un elemento de accionamiento.

Para evitar un rebote del segundo elemento de herramienta en el instrumento, puede estar previsto que la al menos una mordaza de sujeción se apoye de forma elástica en la dirección longitudinal en el elemento de desviación de fuerza. De esta forma, se sujeta siempre de forma pretensada en el elemento de desviación de fuerza, lo que permite una aplicación especialmente cuidadosa del instrumento.

Para absorber adicionalmente fuerzas de rebote en caso de soltar bruscamente el al menos un elemento de accionamiento, el elemento de desviación de fuerza puede apoyarse elásticamente en el cuerpo base.

Se puede evitar eficazmente que se dañe el instrumento, si está previsto un dispositivo de limitación de fuerza de tracción para limitar la fuerza de tracción en la dirección longitudinal. Independientemente de la intensidad de una fuerza ejercida por un usuario sobre el elemento de accionamiento, mediante el dispositivo de limitación de fuerza de tracción se limita una fuerza de tracción máxima.

Para la transmisión limitada de fuerzas del elemento de accionamiento al elemento de desviación de fuerza, resulta favorable si, con el dispositivo de limitación de fuerza de tracción, una fuerza introducida por el al menos un elemento de accionamiento puede transmitirse de forma limitada al elemento de desviación de fuerza.

Unas características de amortiguación especialmente buenas se consiguen para el instrumento, si el elemento de desviación de fuerza se apoya elásticamente en el dispositivo de limitación de fuerza de tracción.

Para seguir mejorando las características de amortiguación del instrumento, el dispositivo de limitación de fuerza de tracción puede apoyarse elásticamente en el cuerpo base. Por el apoyo elástico se atenúan las fuerzas de rebote que pueden producirse en caso de soltar bruscamente el al menos un elemento de accionamiento.

Para conseguir una separación de un movimiento de elevación y de tracción del segundo elemento de herramienta, resulta ventajoso si la al menos una mordaza de sujeción está alojada en un elemento de empuje y de tracción alojado de forma deslizante en la dirección longitudinal en el cuerpo base, y si una fuerza de tracción puede transmitirse del al menos un elemento de accionamiento al elemento de empuje y de tracción.

Según la invención, el objetivo propuesto al principio se consigue en un dispositivo de fijación de placas óseas del tipo descrito al principio, de tal forma que el dentado del segundo elemento de herramienta presenta un paso que corresponde al múltiplo integral propio de un paso del dentado de saliente.

Una unión especialmente segura en la posición de engrane resulta si el saliente puede introducirse en los alojamientos por encaje geométrico. Si el saliente está configurado de forma correspondiente a un alojamiento, tampoco puede dañarse el segundo elemento de herramienta. Además, el segundo elemento de herramienta puede limpiarse fácilmente, si el saliente

y el alojamiento están realizados de forma suficientemente grande.

Resulta ventajoso si el saliente presenta un alojamiento de sujeción para recibir al menos un diente del dentado. Esto ofrece la ventaja de que, por una parte, el saliente como conjunto puede introducirse en un alojamiento del segundo elemento de herramienta y, por otra parte, un diente del dentado puede introducirse en el alojamiento de sujeción. De esta manera, se puede realizar una unión doble, por ejemplo, en forma de dos dientes o entredientes engranados entre sí por encaje geométrico.

La estructura del dispositivo resulta especialmente sencilla si el dentado de saliente comprende el alojamiento de sujeción.

Resulta favorable si el alojamiento de sujeción comprende una ranura anular. Ésta puede realizarse de forma especialmente sencilla en el saliente o directamente en el elemento de unión.

Para que el saliente no pueda provocar daños al segundo elemento de herramienta, resulta ventajoso que el saliente esté realizado sin cantos. De esta manera, puede deslizarse aún mejor al interior de un alojamiento del segundo elemento de herramienta. Para ello resultan útiles las formas redondeadas del saliente.

Otras variantes ventajosas se indican en las reivindicaciones subordinadas.

La siguiente descripción de una forma de realización preferible de la invención, en contexto con el dibujo, sirve para una descripción más detallada. Muestran:

La figura 1 una pinza de sujeción según la invención con mordazas de sujeción en una posición suelta distal;

la figura 2 el instrumento de la figura 1 con las mordazas de sujeción en una posición de engrane distal;

la figura 3 el instrumento de la figura 1 con las mordazas de sujeción en una posición de tracción proximal;

la figura 4 el instrumento de la figura 3 estando activa la limitación de fuerza de tracción;

la figura 5 una primera posición de engrane posible de un saliente de un elemento de unión en los dientes de las mordazas de sujeción; y

la figura 6 una segunda posición de engrane posible del saliente en los dientes de las mordazas de sujeción.

En las figuras 1 a 4 está representado un instrumento según la invención en forma de una pinza de sujeción quirúrgica. La pinza de sujeción 10 sirve para la aplicación de un elemento de fijación 12 en forma de remache que comprende un primer elemento de aplicación 14 con un vástago 18 alargado, provisto de salientes de retención 16, que sobresale de él, así como un segundo elemento de aplicación 20 que puede deslizarse sobre el vástago 18 con respecto al primer elemento de aplicación 14, en dirección hacia el primer elemento de aplicación 14. Un deslizamiento del segundo elemento de aplicación 20 con respecto al primer elemento de aplicación 14, en dirección contraria a éste, no es posible debido a los salientes de retención 16 que actúan en esta dirección. Entre los elementos de aplicación 14 y 20 pueden fijarse entre sí dos partes de hueso 22 y 24 separadas, que por ejemplo son partes de un hueso craneal humano, de

tal forma que los dos elementos de aplicación 14 y 20 enganchan entre sí bilateralmente las partes de hueso 22 y 24.

En un extremo del vástago 18, orientado en dirección contraria al primer elemento de aplicación 14, está dispuesto un saliente anular 26 que presenta una estricción anular 28. De esta forma, el saliente 26 está provisto prácticamente de un dentado que comprende dos dientes 30 y 32.

Mediante la pinza de sujeción 10 puede realizarse un movimiento relativo entre los dos elementos de aplicación 14 y 20. Para ello, la pinza de sujeción 10 comprende un primer elemento de herramienta en forma de un casquillo roscado 34 que está provisto de un taladro longitudinal 36 y que presenta una superficie de aplicación 38 anular, orientada en la dirección distal, para la aplicación en el segundo elemento de aplicación 20. El taladro longitudinal 36 está dimensionado de tal forma que el vástago 18 puede hacerse pasar con el saliente 26 por el casquillo roscado 34.

El casquillo roscado 34 está provisto de una sección de rosca exterior 42 que corresponde a una sección de rosca interior 44 en un extremo distal de un cuerpo base 40 de la pinza de sujeción 10. En su extremo proximal, el casquillo roscado 34 presenta una superficie lateral cónica 46 orientada en la dirección proximal. Una punta de un cono definido por la superficie lateral cónica 46 estaría aplicada en un eje longitudinal 48 de la pinza de sujeción 10 que al mismo tiempo forma un eje de simetría de la pinza de sujeción 10 y del elemento de fijación 12.

El cuerpo base 40 está configurado en forma de un casquillo alargado y presenta una sección de aplicación 50 anular, adyacente a la superficie lateral cónica 46, para dos mordazas de sujeción 52 y 54 alargadas, dispuestas de forma simétrica respecto al eje longitudinal 48. En el lado distal, las mordazas de sujeción 52 y 54 están provistas de sendas superficies de deslizamiento oblicuas 56 y 54 que corresponden a la superficie lateral cónica 46. En el lado proximal, los extremos libres de las mordazas de sujeción 52 y 54 están alojados tanto de forma pivotante como de forma deslizable en solapas de alojamiento 60 y 62, a saber, de tal forma que un perno 68 ó 70 orientado de forma no giratoria en las mordazas de sujeción 52 ó 54 transversalmente respecto al eje longitudinal 48 atraviesa una ranura 64 ó 66 orientada en las solapas de alojamiento 60 ó 62 oblicuamente desde el eje longitudinal 48 en la dirección proximal. Las solapas de alojamiento 60 y 62 están dispuestas en un casquillo de tracción 72 sobresaliendo radialmente en el lado distal, estando unido el casquillo de tracción en el lado proximal con una espiga de alojamiento 74 formada de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje longitudinal 48. En el lado distal, la espiga de alojamiento 74 está asegurada de forma no giratoria y axialmente deslizable en un extremo proximal de un casquillo de apriete 74 mediante un bulón 78 que atraviesa tanto la espiga de alojamiento 74 como el casquillo de apriete 76, transversalmente con respecto al eje longitudinal 48.

El casquillo de apriete 76 está alojado en el cuerpo base 40 pudiendo deslizarse axialmente y estando asegurado contra el giro con respecto al cuerpo base 40 mediante una ranura longitudinal 80 que se extiende en el exterior partiendo de un extremo proximal del casquillo de apriete 76 y en la que se sumerge una espiga de seguridad 82 que en el interior sobresale del

casquillo de apriete 76 en dirección hacia el eje longitudinal 48. El casquillo de apriete 76 presenta en el lado distal un diámetro interior que se reduce, por lo que queda formada una superficie de desviación 84 orientada oblicuamente en la dirección proximal hacia el eje longitudinal 48. Las mordazas de sujeción 52 y 54 presentan superficies de deslizamiento 86 y 88 inclinadas de forma correspondiente a la superficie de desviación 84, que en la posición de partida representada en la figura 1 están en contacto sustancialmente de forma completa con la superficie de desviación 84.

Un resorte helicoidal 90 que envuelve el casquillo de tracción 72 se apoya, por una parte, en las solapas de alojamiento 60 y 62 y, por otra parte, en la espiga de alojamiento 74. Por lo tanto, el resorte helicoidal 90 presiona las mordazas de sujeción 52 y 54 con sus superficies de deslizamiento 86 y 88 en la dirección distal contra la superficie de desviación 84, y las superficies de deslizamiento 56 y 58 contra la superficie lateral cónica 46.

La espiga de alojamiento 74 presenta un taladro central 92 en el que está insertado un bulón de tracción 94 cilíndrico alargado que se sujeta en la espiga de alojamiento 74 mediante el bulón 78 de forma no giratoria y no deslizable axialmente. En el lado distal, el bulón de tracción 94 está alojado de forma deslizable dentro del casquillo de tracción 72 que presenta dos ranuras guía 96 y 98 que se extienden paralelamente con respecto al eje longitudinal 48 y en las que se sumerge un perno guía 100 que atraviesa el bulón de tracción 94 transversalmente respecto al eje longitudinal 48, sujetando de esta manera el casquillo de tracción 72 en el bulón de tracción 94 de forma deslizable axialmente y de forma protegida contra el giro.

En el lado proximal, el bulón de tracción 94 está unido con una limitación de fuerza de tracción 102 que en su conjunto lleva el signo de referencia 102. Esta comprende un casquillo de alojamiento 104 guiado de forma deslizable longitudinalmente y de forma deslizable axialmente en un anillo de alojamiento 106 enroscado en un extremo proximal del cuerpo base 40. El casquillo de alojamiento 104 guía en su interior una cabeza anular 108 unida de forma no giratoria con un extremo proximal del bulón de tracción 94. En el lado distal, el bulón de tracción 94 es guiado de forma axialmente deslizable en un taladro de casquillo 110 axial, central.

Sobre un extremo distal del casquillo de alojamiento 104 está enroscado por fuera un anillo de tope 112 que forma una superficie de tope 114 orientada en la dirección distal. En la superficie de tope 114, en la posición básica representada en la figura 1, están aplicados un extremo distal 116 del casquillo de apriete 76 y un saliente anular 118 de la espiga de alojamiento 74. Una sección de espiga 120 de diámetro reducido en comparación con el saliente anular 118 se sumerge en una cavidad cilíndrica 122 correspondiente del casquillo de alojamiento 104, que está abierta en la dirección distal. Un extremo proximal 126 de la espiga de alojamiento 74 choca contra un fondo 124 de la cavidad 122 atravesada por el taladro de casquillo 110.

Dentro del casquillo de alojamiento 104, alrededor del bulón de tracción 94 está dispuesto un bloque de resortes de disco 128 que se apoya por una parte en el fondo 124 y, por otra parte, en la cabeza 108, manteniendo la espiga de alojamiento 74 de forma pretensada en la cavidad 122. Alrededor del extremo distal

del casquillo de alojamiento está dispuesto otro resorte helicoidal 130 dentro del cuerpo base 40, que se apoya por una parte en el anillo de tope 112 y, por otra parte, en el anillo de alojamiento 106. De esta forma, presiona el conjunto del casquillo de alojamiento 104 en la dirección distal.

En el lado proximal, en el casquillo de alojamiento 104 están dispuestos simétricamente dos caballetes de alojamiento 132 y 134 que sobresalen radialmente y en los que está alojado de forma pivotante una correspondiente biela de dirección 136 ó 138 en forma de barra. Las bielas de dirección 136 y 138 están unidas además de forma pivotante con un correspondiente mango pivotante 140 y 142. Mediante dos bulones articulados 144 y 146 orientados transversalmente respecto al eje longitudinal 48, los mangos pivotantes 140 y 142 se sujetan en solapas de alojamiento 148 y 150 que sobresalen radialmente del cuerpo base 40,.

Las mordazas de sujeción 52 y 54 están provistas de sendos dentados 156 y 154 que presentan una multitud de dientes 156 y 158 orientados en dirección hacia el eje longitudinal 48. Respectivamente entre dos dientes 156 y 158 están realizados ahondamientos que forman alojamientos 157 y 159. Los dientes 156 y 158 están todos redondeados. Un intervalo entre los dientes 156 y 158 está elegido de tal forma que el saliente 26 puede insertarse en su totalidad entre dos dientes 156 y 158. Esta posición de engrane está representada en la figura 5.

No obstante, la forma de una punta de los dientes 156 y 158 corresponde también sustancialmente a la forma de la estricción 28 del saliente 26 en el vástago 18, de modo que respectivamente un diente 156 y 158 de las mordazas de sujeción 52 y 54 puede sumergirse en la estricción 28. Esta posición de engrane está representada en la figura 6. Los dentados 152 y 154 se han elegido de tal forma que los dientes 30 y 32 del saliente 26 se encuentra a la mitad de distancia entre sí que dos dientes 156 y 158. De esta forma, un paso de los dentados 152 y 154 corresponde al doble del paso de un dentado 160 del saliente 26. Esto permite definir posiciones de engrane correspondientes a la mitad de la distancia del paso de los dentados 152 y 154. Dos posiciones de engrane de este tipo, separados entre sí con esta distancia, están representadas en las figuras 5 y 6.

En relación con las figuras 1 a 4, a continuación, se describe en detalle cómo mediante la pinza de sujeción 10, el segundo elemento de aplicación 20 puede deslizarse en dirección hacia el primer elemento de aplicación 14 con respecto al vástago 18.

En primer lugar, los dos elementos de aplicación 14 y 20 se aplican en ambos lados de las partes de hueso 22 y 24 que han de unirse entre sí, y el vástago 18 se hace pasar por una hendidura de hueso 25. El vástago 18 con el saliente 26 se hace pasar por el casquillo roscado 34. El casquillo roscado 34 se aplica en el segundo elemento de aplicación 20. Esta posición básica está representada en la figura 1.

Pivotando los mangos pivotantes 140 y 142 en dirección hacia el eje longitudinal 48, el casquillo de alojamiento 104 queda tirado en la dirección proximal comprimiendo el resorte helicoidal 130. Mientras la fuerza ejercida por los mangos pivotantes 140 y 142 es menor que la fuerza ejercida por el bloque de resortes de disco 128, la espiga de alojamiento 74 se sujeta en la cavidad 122 del casquillo de alojamiento 104. Junto con la espiga de alojamiento 74, el casquillo

de apriete 76 queda tirado en la dirección proximal, por lo que las superficies de deslizamiento 86 y 88 de las mordazas de sujeción 52 y 54 se deslizan a la superficie de desviación 84 del casquillo de apriete 76. Por lo tanto, la superficie de desviación 84 actúa como elemento de desviación, con el que una fuerza de tracción que actúa en la dirección del eje longitudinal 84 se desvía hacia una fuerza de empuje en dirección hacia el eje longitudinal 48. Las mordazas de sujeción 52 y 54 se mueven con un guiado forzado en dirección hacia el eje longitudinal 48, realizándose un guiado por una parte por las superficies de deslizamiento 56 y 58 que están en contacto con la superficie lateral cónica 46, y por otra parte, mediante los pernos 68 y 70 guiados en las ranuras 64 y 66.

Las mordazas de sujeción 52 y 54 pueden moverse en dirección hacia el eje longitudinal 48 hasta que los dentados 152 y 154 entren en engrane con el saliente 26. Para ello, existen dos posiciones de engrane que se han descrito en detalle en relación con las figuras 5 y 6. La figura 2 muestra la posición de engrane de las mordazas de sujeción 52 y 54 en el saliente 26, en una posición distal de las mismas. La figura 5 corresponde a un detalle ampliado de la figura 2.

Si los mangos pivotantes 140 y 142 se siguen pivotando más en dirección hacia el eje longitudinal 48, se arrastran en la dirección proximal las mordazas de sujeción 52 y 54. La fuerza del resorte helicoidal 90 no es suficiente para seguir pretensando las mordazas de sujeción 52 y 54 en la dirección distal. En la figura 3 está representada una posición de la pinza de sujeción 10, en la que el saliente 26 se ha movido en dirección contraria al segundo elemento de aplicación 20, de tal forma que el segundo elemento de aplicación 20 adopta ya una posición modificada en dirección hacia el primer elemento de aplicación 14.

Si los mangos pivotantes 140 y 142 se siguen pivotando todavía más en dirección hacia el eje longitudinal 48, comienza a actuar la limitación de fuerza de tracción 102. Ahora, la fuerza de tracción ejercida sobre el casquillo de alojamiento 104 es superior a la fuerza ejercida por el bloque de resortes de disco 128, por lo que se comprime el bloque de resortes de disco 128. De esta forma, se mantiene prácticamente constante una posición axial del casquillo de apriete 76 en relación con el cuerpo base 40. En cambio, se sigue comprimiendo el resorte helicoidal 130, al igual que el bloque de resortes de disco 128. Esta posición está representada en la figura 4.

Para el reajuste del saliente 26 con las mordazas de sujeción 52 y 54, los mangos pivotantes 140 y 142 se vuelven a pivotar en dirección contraria al eje longitudinal 48. Esto puede realizarse, por ejemplo, de forma automática mediante un resorte de hoja no representado. Mediante una elección correspondiente de los resortes helicoidales 90 y 130, la disposición de la pinza de sujeción 10 permite que, en la posición de tracción representada en la figura 3, durante el pivotamiento de retorno de los mangos pivotantes 140 y 142 en dirección contraria al eje longitudinal 48, en primer lugar, las mordazas de sujeción 52 y 54 se muevan alejándose radialmente del eje longitudinal 48 y del saliente 26, cuando se reduce la tracción sobre el casquillo de alojamiento 104. De esta forma, las mordazas de sujeción 52 y 54 dejan libre el saliente 26 en el vástago 18. Otro pivotamiento de los mangos pivotantes 140 y 142 de retorno a la posición básica representada en la figura 1 hace que las mordazas de sujeción 52 y 54 se

muevan en la dirección distal, no estando sin embargo durante ello en engrane con el saliente 26. En cuanto las superficies de deslizamiento 56 y 58 vuelven a estar en contacto con la superficie lateral cónica 46, en un paso de transporte siguiente, el saliente 26 puede

5

seguir moviéndose en la dirección proximal.

En total, se realiza tal cantidad de pasos de transporte de la manera descrita, hasta que las dos partes de hueso 22 y 24 queden sujetas por apriete entre los dos elemento de aplicación 14 y 20.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Instrumento quirúrgico (10) para la aplicación de un dispositivo de fijación de placas óseas (12), que presenta un primer elemento de aplicación en el hueso (14) con un elemento de unión (18) en forma de barra que sobresale de él y que define una dirección longitudinal (48), y un segundo elemento de aplicación en el hueso (20) que puede deslizarse sobre el elemento de unión (18) en dirección hacia el primer elemento de aplicación en el hueso (14), con un primer elemento de herramienta (34) que en una posición de aplicación puede aplicarse en el segundo elemento de aplicación en el hueso (20) y con un segundo elemento de herramienta (52, 54) que puede separarse del primer elemento de herramienta (34), con un dispositivo de transporte para el transporte paso a paso del elemento de unión (18) con el segundo elemento de herramienta (52, 54) en varios pasos de transporte en una dirección proximal contraria al primer elemento de herramienta (34) aplicado en el segundo elemento de aplicación en el hueso (20) en su posición de aplicación,

en el cual el segundo elemento de herramienta (52, 54) presenta varios alojamientos (157, 159) para un saliente (26) que sobresale del elemento de unión (18),

en el cual el segundo elemento de herramienta (52, 54) presenta un dentado (152, 154) que comprende una pluralidad de dientes (156, 158), comprendiendo el dentado (152, 154) los alojamientos (157, 159), y en el cual el saliente (26) presenta un dentado de saliente (160) que comprende al menos dos dientes (30, 32),

y en el cual el saliente puede ponerse en engrane durante cada paso de transporte, al menos parcialmente, con un alojamiento (157, 159), en una posición de engrane en la que queda sujeto de forma inmóvil en la dirección longitudinal (48) en el segundo elemento de herramienta (52, 54), y en el cual de un paso de transporte a un paso de transporte siguiente, el saliente (26) puede ponerse en engrane con un alojamiento (157, 159) dispuesto en una dirección más proximal en el segundo elemento de herramienta (52, 54),

caracterizado porque el dentado (152, 154) del segundo elemento de herramienta (52, 54) presenta un paso que corresponde a un múltiplo íntegro propio de un paso del dentado de saliente (160).

2. Instrumento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque, en una posición distal con respecto al primer elemento de herramienta (34), el elemento de herramienta (52, 54) puede ponerse en engrane con el saliente (26) en la posición de engrane, y porque en la posición de engrane, el segundo elemento de herramienta (52, 54) puede ponerse, en la dirección proximal, de la posición distal a una posición proximal más alejada del primer elemento de herramienta (34), y porque en la posición proximal, el segundo elemento de herramienta (52, 54) puede ponerse de una posición de engrane a una posición suelta, en la que el segundo elemento de herramienta (52, 54) y el saliente (26) están fuera de engrane.

3. Instrumento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque, en la posición suelta, el segundo elemento de herramienta (52, 54) puede ponerse de la posición proximal a la posición distal.

4. Instrumento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el segundo elemento de herramienta (52, 54) puede moverse transver-

salmente respecto a la dirección longitudinal (48) en relación con el saliente (26).

5. Instrumento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el segundo elemento de herramienta comprende una primera y una segunda mordaza de sujeción (52, 54) y porque al menos una de las dos mordazas de sujeción (52, 54) lleva los alojamientos (157, 159).

6. Instrumento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el instrumento está configurado de tal forma que de un paso de transporte a un paso de transporte siguiente, el saliente (26) puede transportarse en al menos un recorrido de transporte en la dirección proximal y porque el recorrido de transporte corresponde al más pequeño de los entredientes del dentado (152, 154) y del dentado de saliente (160).

7. Instrumento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pluralidad de dientes (156, 158) del dentado (152, 154) puede introducirse en un alojamiento de sujeción (28) transversalmente con respecto a la dirección longitudinal (48), y porque el saliente (26) presenta el alojamiento de sujeción (28) para alojar al menos un diente (156, 158) del dentado (152, 154).

8. Instrumento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los alojamientos (157, 159) están realizados sin cantos.

9. Instrumento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el instrumento (10) presenta un cuerpo base (40) y el al menos un elemento de accionamiento (140, 142) alojado de forma móvil en el cuerpo base (40), y porque mediante un movimiento del elemento de accionamiento (140, 142) con respecto al cuerpo base (40), una fuerza de tracción puede transmitirse al segundo elemento de herramienta (52, 54) partiendo del primer elemento de herramienta (34) en la dirección longitudinal (48).

10. Instrumento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque mediante un movimiento del elemento de accionamiento (140, 142) con respecto al cuerpo base (40), una fuerza de sujeción puede transmitirse al segundo elemento de herramienta (52, 54) transversalmente respecto a la dirección longitudinal (48).

11. Instrumento según la reivindicación 10, **caracterizado** porque está previsto un elemento de desviación de fuerza (84) para desviar una fuerza de tracción, que actúa en una dirección longitudinal (48), a la fuerza de sujeción que actúa transversalmente con respecto a la dirección longitudinal (48).

12. Instrumento según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la al menos una mordaza de sujeción (52, 54) está en contacto con el elemento de desviación de fuerza (84) pudiendo guiarse en éste durante un movimiento del elemento de desviación de fuerza (84) en la dirección longitudinal (48).

13. Instrumento según una de las reivindicaciones 11 ó 12, **caracterizado** porque al elemento de desviación de fuerza (84) puede transmitirse una fuerza de tracción desde el al menos un elemento de accionamiento (140, 142)

14. Instrumento según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado** porque la al menos una mordaza de sujeción (52, 54) se apoya elásticamente en el elemento de desviación de fuerza (84), en la dirección longitudinal (48).

15. Instrumento según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** porque el elemento de desviación de fuerza (84) se apoya elásticamente en el cuerpo base (40).

16. Instrumento según una de las reivindicaciones 10 ó 15, **caracterizado** porque está previsto un dispositivo de limitación de fuerza de tracción (102) para limitar la fuerza de tracción en la dirección longitudinal (48).

17. Instrumento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque con el dispositivo de limitación de fuerza de tracción (102), una fuerza introducida por el al menos un elemento de accionamiento (140, 142) puede transmitirse de forma limitada al elemento de desviación de fuerza (84).

18. Instrumento según una de las reivindicaciones 16 ó 17, **caracterizado** porque el elemento de desviación de fuerza (84) se apoya elásticamente en el dispositivo de limitación de fuerza de tracción (102).

19. Instrumento según una de las reivindicaciones 16 a 18, **caracterizado** porque el dispositivo de limitación de fuerza de tracción (102) se apoya elásticamente en el cuerpo base (40).

20. Instrumento según una de las reivindicaciones 10 a 19, **caracterizado** porque la al menos una mordaza de sujeción (52, 54) está alojada en un elemento de empuje y de tracción (72) alojado en el cuerpo base (40) pudiendo deslizarse en la dirección longitudinal (48), y porque desde el al menos un elemento de accionamiento (140, 142) puede transmitirse una fuerza de tracción al elemento de empuje y de tracción (72).

21. Dispositivo de fijación de placas óseas (12), que presenta un primer elemento de aplicación en el hueso (14) con un elemento de unión (18) en forma de barra que sobresale de él y que define una dirección longitudinal (48), y un segundo elemento de aplicación en el hueso (20) que puede deslizarse sobre el elemento de unión (18) en dirección hacia el primer elemento de aplicación en el hueso (14), estando provisto el elemento de unión (18) con salientes de retención (16), por lo que es imposible el desplazamiento del segundo elemento de aplicación (20) con respecto al primer elemento de aplicación (14) en dirección contraria a éste, debido a los salientes de retención (16) que actúan en esta dirección, presentando el elemento de unión (18) un saliente (26) que presenta un dentado de saliente (160) que comprende al menos dos dientes (30, 32), pudiendo aplicarse el dispositivo de fijación de placas óseas (12) con un instrumento quirúrgico (10), comprendiendo dicho instrumento un primer elemento de herramienta (34) que puede aplicarse en el segundo elemento de aplicación en el hue-

so (20) en una posición de aplicación, y un segundo elemento de herramienta (52, 54) que puede separarse del primer elemento de herramienta (34), un dispositivo de transporte para el transporte paso a paso del elemento de unión (18) con el segundo elemento de herramienta (52, 54) en varios pasos de transporte en una dirección proximal contraria al primer elemento de herramienta (34) aplicado en el segundo elemento de aplicación en el hueso (20) en la posición de aplicación, presentando el segundo elemento de herramienta (52, 54) varios alojamientos (157, 159) para el saliente (26), presentando el segundo elemento de herramienta (52, 54) un dentado (152, 154) que comprende una pluralidad de dientes (156, 158) y comprendiendo el dentado (152, 154) los alojamientos (157, 159), **caracterizado** porque el dentado (152, 154) del segundo elemento de herramienta (52, 54) presenta un paso que corresponde a un múltiplo íntegro propio de un paso del dentado de saliente (160).

22. Dispositivo de fijación de placas óseas según la reivindicación 21, **caracterizado** porque el saliente (26) puede introducirse en los alojamientos (157, 159) por encaje geométrico.

23. Dispositivo de fijación de placas óseas según la reivindicación 21 ó 22, **caracterizado** porque el saliente (26) presenta un alojamiento de sujeción (28) para recibir al menos un diente (156, 158) del dentado (152, 154).

24. Dispositivo de fijación de placas óseas según la reivindicación 23, **caracterizado** porque el dentado de saliente (160) comprende el alojamiento de sujeción (28).

25. Dispositivo de fijación de placas óseas según la reivindicación 23 ó 24, **caracterizado** porque el alojamiento de sujeción comprende una ranura anular (28).

26. Dispositivo de fijación de placas óseas según una de las reivindicaciones 23 a 25, **caracterizado** porque el saliente (26) está realizado sin cantos.

27. Dispositivo de fijación de placas óseas según una de las reivindicaciones 23 a 26, **caracterizado** porque el saliente (26) está dispuesto en un extremo del elemento de unión (18), orientado en dirección contraria al primer elemento de aplicación en el hueso (14).

28. Dispositivo de fijación de placas óseas según una de las reivindicaciones 23 ó 27, **caracterizado** porque el saliente (26) está configurado de forma anular.

29. Dispositivo de fijación de placas óseas según una de las reivindicaciones 23 a 28, **caracterizado** porque el saliente (26) presenta una estricción anular (28).

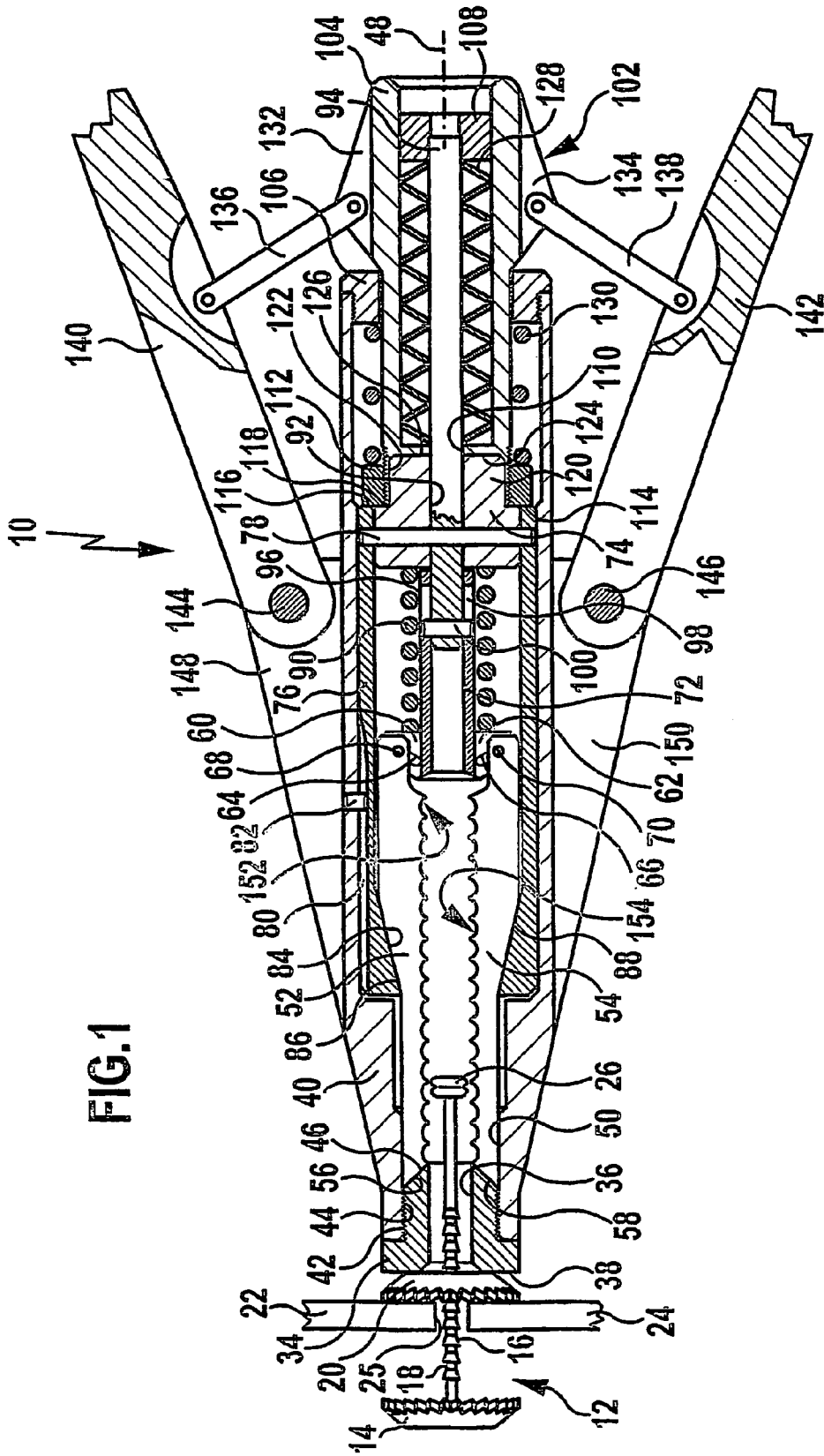
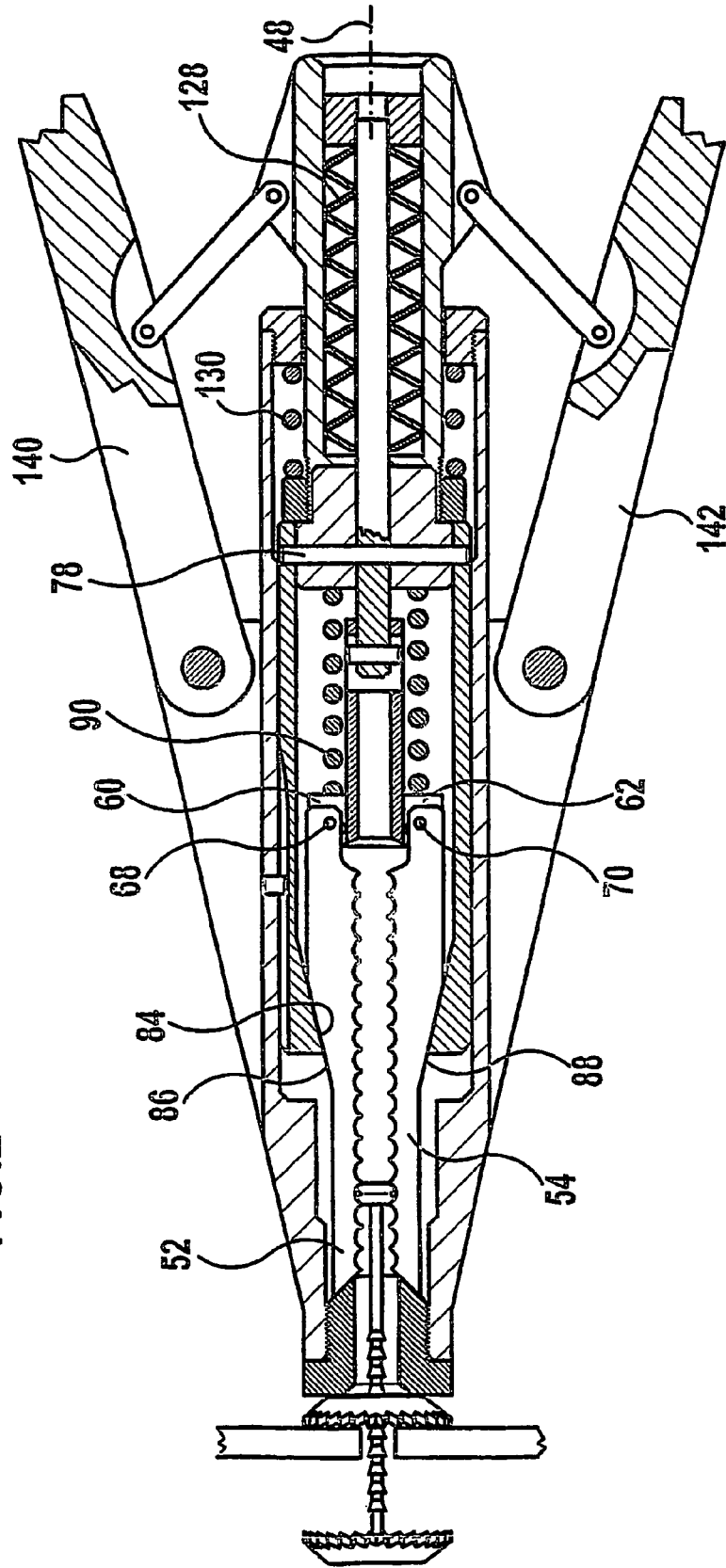
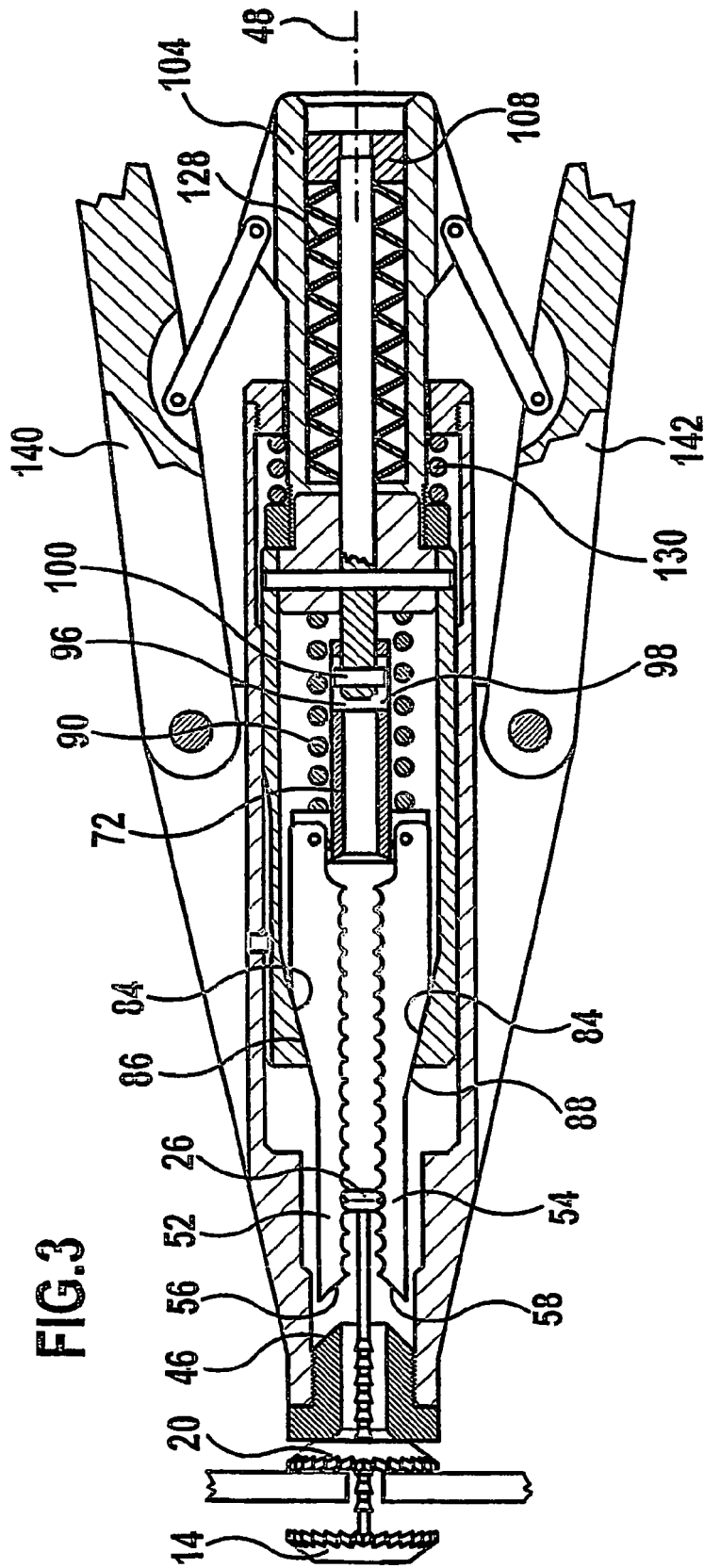


FIG.1

FIG.2





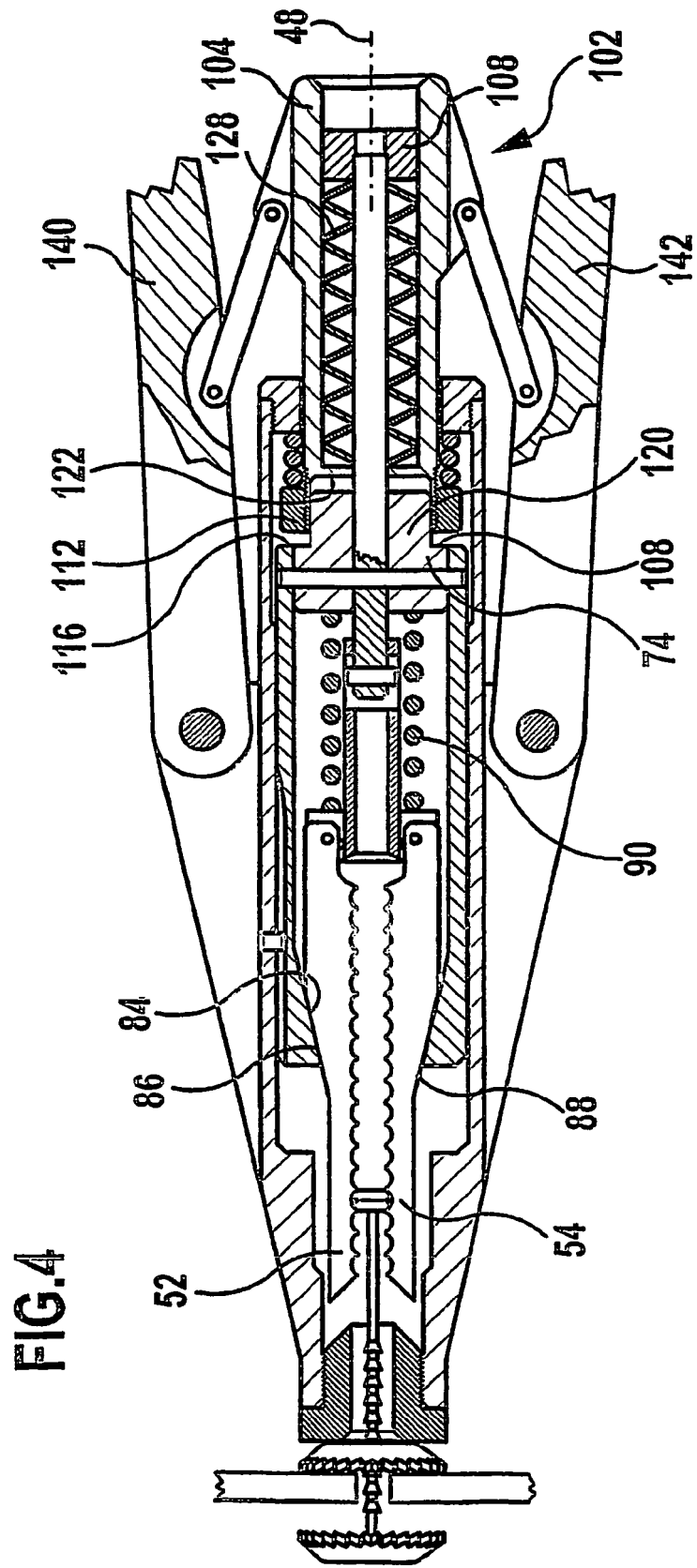


FIG.5

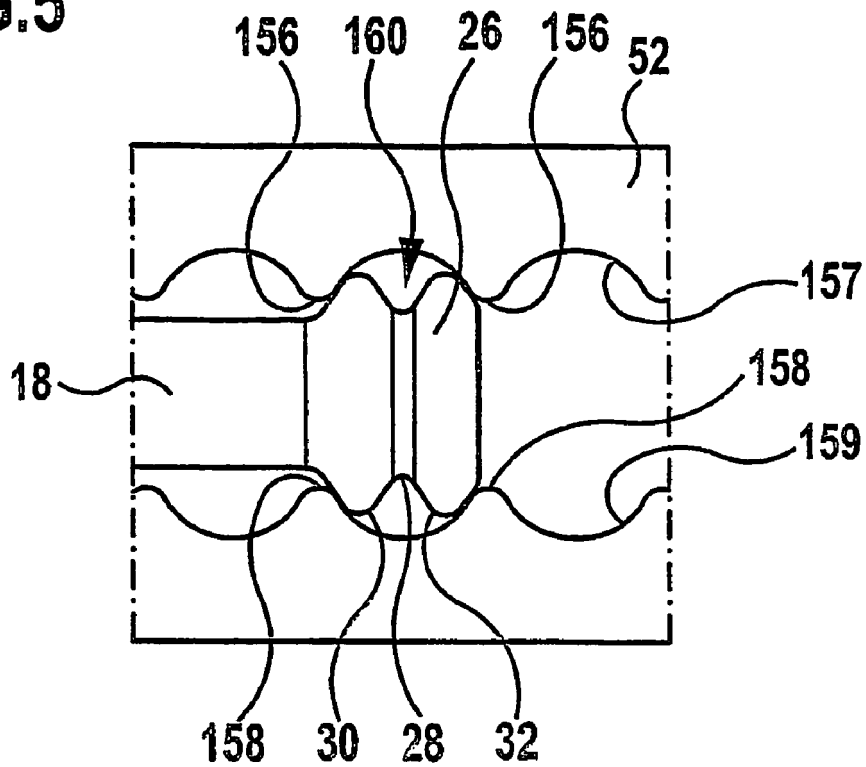


FIG.6

