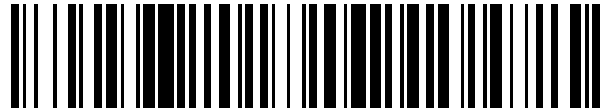


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 123**

51 Int. Cl.:

A61B 17/88 (2006.01)

B23D 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2009 E 09170070 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2294996**

54 Título: **Dispositivo de corte de clavos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2015

73 Titular/es:

STRYKER TRAUMA SA (100.0%)
Bohnackerweg 1
2545 Selzach, CH

72 Inventor/es:

AEBI, THIS y
DOMINIK, ROBERT

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 539 123 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 corte de clavos

5 **SECTOR TÉCNICO**

La presente invención se refiere a una herramienta para romper la espiga de un clavo o tornillo quirúrgico, por ejemplo un tornillo tipo Schanz, para reducir la parte sobrante del clavo que se extiende más allá de un dispositivo de fijación en cirugía ósea, que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 **TÉCNICA ANTERIOR**

Los dispositivos de fijación externos se utilizan ampliamente en cirugía ósea para reducir la fractura de un hueso y mantener los fragmentos del hueso en una relación fija. Normalmente, se introducen clavos en el hueso para la conexión de éste al dispositivo de fijación. Dichos clavos y/o tornillos tienen a menudo una longitud no definida o uniforme, lo que hace deseable eliminar las partes sobrantes de sus espigas que sobresalen más allá de la superficie al descubierto. Para este propósito, se han desarrollado diversos dispositivos para el corte de clavos.

20 Se conoce por el documento U.S.A. 5.980.547 (A) una herramienta con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Dicho documento describe un dispositivo de corte giratorio que tiene dos tubos en relación telescópica con bordes cortantes en los extremos distales de los mismos. Están acopladas empuñaduras a los tubos para un giro relativo de los tubos, y se efectúa de ese modo el corte mediante los bordes cortantes. Los bordes cortantes son circulares y se solapan entre sí para una acción de corte por cizalladura con la rotación.

25 Por ejemplo, el documento U.S.A. 6.085.425 da a conocer un dispositivo de corte quirúrgico que tiene dos mordazas que cooperan, fijadas de manera pivotante entre dos planos de retención mediante pernos flotantes, y estando dichas mordazas fijadas de manera pivotante a dos empuñaduras muy largas para desarrollar la gran fuerza de palanca necesaria.

30 El documento U.S.A. 5.513.434 da a conocer un dispositivo de corte de clavos con una rueda cortante para formar una acanaladura anular alrededor de la periferia del clavo. Por lo tanto, el clavo quirúrgico se coloca entre unos rodillos cilíndricos y la rueda cortante. Una rueda accionada por el pulgar gira sobre la rosca exterior de un manguito interno, haciendo que se tire más del manguito hacia el cuerpo envolvente del dispositivo de corte para una mayor compresión de la rueda cortante contra el clavo. Una superficie de leva del cuerpo envolvente contacta externamente con las paredes abocardadas de un par de patillas separadas sobre el extremo distal del dispositivo de corte. Mediante el desplazamiento del manguito, se fuerzan las patillas hacia el interior, haciendo que la rueda cortante empuje más hacia el clavo. Se utilizan empuñaduras para hacer girar la rueda del dispositivo de corte a efectos de profundizar la acanaladura en la periferia del clavo. De ese modo, el clavo se puede cortar por completo o, alternativamente, romperse por la línea de la acanaladura periférica formada por el dispositivo de corte.

40 El documento DE 198 53 917 A1 da a conocer un dispositivo de corte de clavos que incorpora elementos de cizalladura accionados mediante una unidad con un pistón giratorio que se acciona mediante una válvula de control. Una empuñadura en forma de pletina, coaxial con el eje longitudinal del cuerpo envolvente, está situada sobre la tapa superior del cuerpo envolvente. El extremo superior de la válvula de accionamiento está integrado en la empuñadura. La tapa inferior del cuerpo envolvente tiene un soporte para la conexión rápida con un portaherramientas. La empuñadura tiene un orificio que encierra el clavo sobresaliente, como una prolongación de la espiga hueca del rotor, cuyo extremo inferior tiene una parte hexagonal interior que forma una conexión de accionamiento con el clavo a cizallar. Con esta construcción, el usuario no tiene que ejercer una gran fuerza manual sino que puede activar el dispositivo pulsando un botón de activación. Es complejo incluir dicho dispositivo que utiliza aire comprimido en un equipo quirúrgico por razones de mantenimiento y esterilización.

55 La herramienta de cizallado del documento U.S.A. 6.928.900 permite romper limpiamente una espiga roscada, tal como la de un tornillo, a lo largo de una línea retorciendo entre sí las partes contiguas de la espiga. El dispositivo comprende dos elementos alineados tubulares, preferentemente acoplados telescópicamente, cada uno de los cuales tiene una parte extrema para recibir la parte contigua de una espiga y está bloqueado contra la rotación con respecto a la parte de la espiga encerrada en el mismo. Para retorcer relativamente las partes de la espiga, los elementos tubulares se hacen girar uno con respecto al otro. El medio de rotación comprende dos brazos que se extienden lateralmente desde el eje común de los elementos. Juntando y obligando a retroceder repetidamente los brazos, la espiga se fractura finalmente. El dispositivo permite que la espiga sea cizallada en su interconexión, consiguiendo una superficie sustancialmente plana en el plano de la fractura.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

65 En el caso de dispositivos manuales tal como el que se da a conocer en el documento U.S.A. 6.928.900, con el fin de desarrollar la gran fuerza de cizalladura necesaria, se utilizan a menudo largas palancas. Sin embargo, al accionar ambas palancas, se pueden transferir fuerzas incontroladas al clavo, lo que puede tener como resultado un

aflojamiento del implante en el hueso.

Además, la utilización de dos empuñaduras grandes tiene como resultado la rotación del tornillo, lo que lleva a la destrucción de la interconexión entre el tornillo y el hueso y/o el dispositivo de fijación. Éste peligro se puede superar manteniendo una empuñadura en posición y moviendo solamente la segunda empuñadura. Sin embargo, dicha construcción no es cómoda para el usuario y conduce a errores.

La presente invención supera los inconvenientes mencionados anteriormente, al proporcionar un instrumento de corte de clavos en el que una empuñadura es estacionaria para retener el instrumento en posición, y solamente está previsto que gire la segunda empuñadura. Esto se consigue mediante una herramienta, según la reivindicación 1.

La herramienta para romper la espiga comprende un primer y un segundo elementos tubulares, ambos dotados de orificios pasantes interiores adaptados para recibir una primera y una segunda parte de dicha espiga en posición de reposo de la herramienta. Una primera empuñadura está conectada de manera fija con el primer elemento tubular, mientras que el segundo elemento tubular está conectado a una segunda empuñadura. La superficie inferior del segundo elemento tubular está en contacto con la superficie del cuello del primer elemento tubular formando un plano de cizalladura perpendicular al eje principal de la herramienta. Partiendo de dicha posición de reposo, una rotación de los dos elementos tubulares alrededor de este eje crea un movimiento de torsión de las dos partes de la espiga alojadas en los dos elementos tubulares, respectivamente, y cizalla las partes de la espiga en la interconexión entre éstas. La segunda empuñadura es una empuñadura giratoria montada en el primer elemento tubular para la rotación alrededor de un eje, y comprende un engranaje que engrana con el segundo elemento tubular para la transformación de la rotación de la empuñadura giratoria en una rotación del segundo elemento tubular para dicho movimiento de torsión.

Por lo tanto, solamente la parte de la espiga que gira no está alojada en el hueso - manteniendo por lo tanto una fuerte conexión entre la espiga/el tornillo y el hueso y/o el dispositivo de fijación. No hay ninguna torsión relativa mutua, solamente un tramo de la espiga retorcido contra el otro.

Otro objetivo de la invención es dar a conocer un dispositivo de corte de clavos sencillo, para tornillos Schanz, que tienen una parte de varilla con acanaladuras a cortar.

En las reivindicaciones dependientes se establecen otras realizaciones de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describen realizaciones preferentes de la invención en lo que sigue, haciendo referencia a los dibujos, con el propósito de mostrar las realizaciones preferentes de la invención y no el de limitarlas. En los dibujos,

- la figura 1 muestra una sección transversal de un dispositivo de corte de clavos, según una primera realización de la invención, que suprime la empuñadura del dispositivo de corte;
- la figura 2 muestra una vista en perspectiva, con las piezas desmontadas, del dispositivo de corte según la figura 1;
- la figura 3 muestra una vista, desde arriba, del dispositivo de corte según la figura 1;
- la figura 4 muestra una vista, en perspectiva, de un dispositivo de corte de clavos similar a la figura 1, que utiliza una empuñadura diferente;
- la figura 5 muestra una vista simplificada, en perspectiva, desde arriba de un dispositivo de corte de clavos según una segunda realización de la invención en una posición ligeramente girada;
- la figura 6 muestra una vista, desde abajo, del dispositivo de corte de clavos según la figura 5; y
- la figura 7 muestra una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, de un dispositivo de corte de clavos, según una tercera realización de la invención, que tiene un mecanismo de posición cero diferente.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERENTES

La figura 1 muestra una sección transversal de un dispositivo para el corte de clavos o herramienta -1- de corte de clavos, es decir, una herramienta para romper la espiga de un clavo con o sin rosca, según una primera realización de la invención, que suprime la empuñadura giratoria -7- (ver la figura 4) del dispositivo de corte -1-. Dicha figura 1 se explica en relación con la figura 2, que muestra una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, del dispositivo de corte. Un clavo que se tiene que acortar debe ser introducido en el orificio pasante -2-, que define el eje longitudinal -T- del dispositivo de corte -1-. El orificio pasante -2-, que se define mediante la introducción de varios componentes, tal

como se explica a continuación, tiene una cavidad y unas dimensiones interiores para alojar un clavo. El clavo, que se debe romper, está normalmente ya introducido en el material óseo y fijado. El eje longitudinal de dicho clavo es el eje -T- y el dispositivo de corte -1- se tiene que situar en correspondencia con dicho clavo.

5 El dispositivo de corte -1- comprende una parte estacionaria y una parte giratoria.

La parte estacionaria comprende un primer elemento tubular -3- acoplado a la empuñadura de retención -5- que comprende tornillos de fijación -19- para conectar estas dos partes. Por supuesto, es posible disponer un primer elemento tubular exterior -3- unitario con la empuñadura -5-. El primer elemento tubular -3- comprende un inserto como primer componente de sujeción -13- que comprende superficies yuxtapuestas exteriores -25-, tal como se puede ver en la figura 2. Las superficies -25- tienen superficies complementarias en el interior del elemento tubular -3- que permiten una conexión por ajuste directo. Tal como se puede ver en la figura 2, dicho inserto -13- se puede introducir desde el extremo distal, es decir, el extremo próximo a la empuñadura -5- del dispositivo de corte -1- en el orificio pasante -2-. El extremo inferior del inserto -13- define la tobera -31- del dispositivo de corte -1-. Dicha superficie inferior del dispositivo de corte -1- se puede situar sobre una tuerca o una placa ósea, o se puede situar a una altura diferente a lo largo del clavo.

El orificio pasante en el interior del primer elemento de sujeción -13- recibe el numeral de referencia -41- y comprende, en esta primera realización, una pared interior cilíndrica que tiene una serie de nervios, por lo menos un nervio, por ejemplo cuatro nervios -9-, tal como se muestra en la figura 2. La pared interior cilíndrica define el diámetro del tornillo a seccionar, en que dicho tornillo comprende por lo menos una acanaladura longitudinal que permite un ajuste directo entre el inserto -13- y, de ese modo, la parte estacionaria del dispositivo de corte -1- y la espiga del tornillo. La realización mostrada comprende cuatro nervios y los tornillos a seccionar con este inserto tienen el diámetro correspondiente y cuatro acanaladuras longitudinales. Por supuesto, es posible asimismo disponer acanaladuras en el inserto -13- y nervios en las espigas de los tornillos. Lo único importante es que la espiga del tornillo esté en un ajuste directo con el inserto -13-. Para seccionar espigas de tornillos diferentes (diámetro diferente, forma exterior diferente), se puede sustituir el inserto -13-, tal como se muestra en la figura 2. En otra realización, la parte extrema de cada elemento tubular -3- y -4- tiene una abertura no circular para alojar la espiga del clavo a efectos de limitar la rotación en el mismo de una espiga con una sección transversal correspondientemente no circular.

Además, la parte estacionaria comprende un acoplamiento de cierre -21- del tornillo que tiene una rosca interior que se puede roscar en la rosca exterior -23- del primer elemento tubular -3-. Dicho acoplamiento de cierre -21- está montado previamente en la parte giratoria junto con el elemento intermedio -22- que comprende un clavo de retención -16-.

La parte de rotación comprende un segundo elemento tubular -4- a introducir desde el extremo distal en el primer elemento tubular -3- y a continuación retener en posición mediante el giro del acoplamiento -21- del tornillo. El clavo de retención -16- es empujado hacia la abertura periférica -32- del primer elemento tubular -3- y, por lo tanto, bloqueado frente a cualquier rotación. Un resorte -17-, especialmente un resorte de patilla, está dispuesto en torno al segundo elemento tubular -4- y se acopla con dicho elemento tubular -4- así como con el elemento intermedio. Por lo tanto, el elemento intermedio fijo -22- en el primer elemento tubular -3- proporciona, junto con el resorte -17-, una posición estacionaria o de reposo y cualquier rotación del segundo elemento tubular interior -4- se consigue venciendo la fuerza elástica de dicho resorte -17- asegurando que después de utilizar el dispositivo de corte -1- los dos elementos tubulares vuelven a su posición inicial, lo que proporciona una ventaja en vista del ajuste directo, tal como se explica a continuación. En la realización más simple, se puede suprimir el resorte -17-.

El segundo elemento tubular -4- está introducido coaxialmente con el eje -T- en el primer elemento tubular -3-. El segundo elemento tubular -4- comprende una parte -24- de diámetro reducido que aloja un inserto como segundo componente de sujeción -14-, que comprende superficies yuxtapuestas exteriores -26-, tal como se puede ver en la figura 2. Las superficies -26- tienen superficies complementarias en el interior del elemento tubular -4- en el interior de la parte -24- de diámetro reducido, que permiten una conexión por ajuste directo entre estos elementos. Tal como se puede ver por la figura 2, dicho inserto -14- se puede introducir desde el extremo distal hacia el elemento tubular exterior -3- después de la introducción del inserto estacionario -13- en el orificio pasante -2-. En vista del ajuste directo los elementos -4- y -14- pueden estar montados previamente. El extremo inferior del inserto -14- se apoya contra la superficie extrema superior del inserto -13- y define el plano -I- de la superficie de cizalladura, mostrada como una línea en el plano del dibujo de la figura 1. En otras palabras, la superficie -33- del plano de cizalladura del inserto -14- se apoya contra una superficie superior correspondiente o cuello del inserto -13- que define el plano -I-.

El orificio pasante en el interior del segundo elemento de sujeción -14- recibe el numeral de referencia -42- y comprende, en esta primera realización, una pared interior cilíndrica que comprende una serie de nervios -9- que, en una realización preferente, es igual al número de nervios dentro del elemento de sujeción -13-, por ejemplo cuatro nervios. La pared interior cilíndrica define el diámetro del tornillo a seccionar, en que dicho tornillo comprende, tal como se ha mencionado anteriormente, una o varias acanaladuras que permiten un ajuste directo entre el inserto -14- y, de ese modo, la parte de rotación del dispositivo de corte -1- y la espiga del tornillo. La realización mostrada comprende cuatro nervios y los tornillos a seccionar con este inserto tienen el diámetro correspondiente y cuatro

acanaladuras longitudinales. En otras palabras, la pared interior del inserto -14- permite el mismo ajuste directo que la estructura de la pared interior del inserto -13-. En esta realización, es importante únicamente que la espiga del tornillo esté en un ajuste directo independiente en el interior de ambos insertos -13- y -14-. Para seccionar espigas de tornillos diferentes (diámetro diferente, forma exterior diferente), se puede sustituir el inserto -14-, tal como se muestra en la figura 2. La realización del dispositivo de corte -1- proporciona un ajuste directo para una parte del

5
10
15
20
25
30
35

clavo en el interior de un inserto -13-, y otro ajuste directo para otra parte del clavo en el interior del otro inserto -14-, donde la rotación se acciona alrededor del eje longitudinal -T- del clavo. Dado que el eje de rotación -T- es idéntico al eje de la espiga, el ajuste directo comprende medios para bloquear cada parte de la espiga contra la rotación con respecto a la propia espiga.

En una realización más simple, los insertos -13- y -14- pueden ser unitarios con los elementos tubulares -3- y -4-, respectivamente.

El numeral de referencia -18- se refiere a una bola unida a un resorte, estando situados ambos en un orificio radial -28- en el elemento -4-. El resorte interior empuja la bola exterior que está taponando el interior de dicha abertura periférica -28-. Sin embargo, la bola está empujando contra la pared interior de la parte superior -27- del inserto -14-. Cuatro orificios en dicha parte -27- permiten definir cuatro posiciones de reposo para dicha bola, que se extienden hacia uno de estos orificios en la posición -27-. Esto permite alinear los nervios -9- de los insertos -13- y -14-, respectivamente.

El segundo elemento tubular -4- comprende una parte de la espiga hueca transversal distal en la que está acoplada firmemente la rueda dentada -10-, como elemento de transmisión en la parte de conexión -12- del elemento -4-. La rueda dentada -10- gira alrededor del eje -T-. La rueda dentada -10- es, preferentemente, solamente parte de una rueda, que abarca solamente, por ejemplo, 90 grados, dado que una rotación del elemento tubular -4- de aproximadamente 60 a 90 grados es suficiente para romper en el nivel -I- la espiga de un clavo introducido en los elementos -13- y -24-. El engranaje de transmisión de la rueda dentada -10- puede abarcar un ángulo de entre 45 y 120 grados. Los dientes -43- de la rueda dentada -10- están engranados con los correspondientes dientes -44- del engranaje -6-. El eje -6- gira alrededor del eje de rotación -R- que es paralelo al eje longitudinal -T-. El eje -6- está montado en un orificio de recepción o ciego -34- en el interior de la empuñadura -5-, comprendiendo preferentemente un cojinete. La empuñadura -5- está situada, por lo tanto, en un plano abarcado por los ejes -T- y -R-. El eje -6- comprende una parte inferior que permite un apoyo seguro en el interior de la empuñadura -5-, por ejemplo un medio de fijación -11-, una parte intermedia de engranaje que comprende dientes -44- para engranar con la rueda dentada -10- y una parte superior -8- sobre la que está montada una empuñadura giratoria -7- (mostrada en la figura 4). Los medios de fijación -11- pueden comprender una acanaladura circunferencial en el eje -6- con un clavo de fijación a través de la empuñadura -5-.

La figura 3 muestra una vista desde arriba del dispositivo de corte -1- según la figura 1. Las características idénticas o similares reciben siempre numerales de referencia idénticos en todos los dibujos. La figura 3 muestra el dispositivo de corte -1- en una posición de reposo o posición estacionaria, es decir, el resorte -17- está destensado o con una tensión predefinida, en el sentido de que el elemento tubular interior -4- se acopla con un tope en el interior del elemento tubular exterior -3- (no mostrado en las figuras).

La rueda dentada -10- está montada en la parte de conexión superior -12- del elemento tubular exterior -4- que es hueco y, por lo tanto, la figura 3 muestra una vista desde arriba del orificio pasante -2-, en la que se pueden ver cuatro nervios -9- en una disposición angular regular de 90 grados entre sí. Los nervios -9- que se ven en la figura 3 son los nervios -9- del inserto -13- que ocultan los nervios -9- en el interior del inserto -14- que están alineados.

Por lo tanto, la función del dispositivo de corte -1- de clavos es como sigue, y se puede ver en relación con la figura 4, que muestra una vista, en perspectiva, de un dispositivo de corte -1- de clavos, según las figuras 1 a 3, en el que se utiliza un conjunto de empuñaduras diferente -5-. El punto de partida es un clavo introducido en material óseo de un paciente (no mostrado en las figuras). El dispositivo de corte -1- de clavos se sitúa sobre dicho clavo largo que debe ser acortado, en el que el dispositivo de corte -1- de clavos, es decir los elementos tubulares -3- y -4- giran como una unidad alrededor del eje -T- para permitir que los nervios -9- de la segunda unidad de sujeción o inserto de bloqueo -14- se deslicen en las acanaladuras del clavo. Dado que los nervios -9- de ambos insertos -13- y -14- están alineados, la espiga del tornillo avanza hasta que el usuario del dispositivo de corte -1- de clavos decide que se ha alcanzado la posición del plano de corte previsto -I-. A continuación, la empuñadura -5- de la parte estacionaria está en una posición definida, y se mantiene en ella. El usuario del dispositivo de corte de clavos hace girar a continuación la empuñadura giratoria -7- montada en prolongación del eje -R- en el eje -6-, de tal modo que la parte intermedia del eje -6- con los dientes -44- del engranaje hace girar con sus dientes -43- la rueda dentada -10- como elemento de transmisión, tal como se muestra en la figura 4 con las flechas respectivas. Por lo tanto, el segundo elemento tubular interior -3- gira y, de ese modo, lo hace el inserto superior -14-. Por lo tanto, por debajo del nivel del plano -I-, es decir en posición proximal al tornillo del clavo, la parte inferior de la espiga se mantiene en posición, en comunicación fija con la empuñadura -5-, en la que de manera distal al tornillo y sobre el nivel del plano -I-, se hace girar la parte superior de la espiga y, por lo tanto, se separa de la parte del tornillo.

No existe ningún movimiento directo de tirones, dado que la fuerza de ruptura se transmite mediante una rotación,

en la que la fuerza se aplica coaxialmente al eje -R- y no tiene, por lo tanto, ningún impacto directo sobre la rotación alrededor del eje -T-. Adicionalmente, la separación tiene la ventaja de que el dispositivo de corte -1- se puede retirar del paciente mientras la parte del clavo permanece en el interior del orificio -2-, dado que los nervios no alineados -9- impiden que la parte cortada se deslice fuera de la tobera -31- del extremo inferior.

La figura 5 muestra una vista simplificada, en perspectiva, desde arriba de un dispositivo de corte -1- de clavos, según una segunda realización de la invención, en una posición ligeramente girada; y la figura 6 muestra una vista, desde abajo del dispositivo de corte -1- de clavos, según la figura 5, en el que la empuñadura -7- está ligeramente girada.

El dispositivo de corte -1- de clavos comprende, como la parte estacionaria del dispositivo de corte -1-, un primer elemento tubular exterior -3- acoplado directamente a la empuñadura -5-. Frente a la empuñadura -5-, el elemento tubular -3- comprende una placa de montaje -15-, en cuyo interior están dispuestos varios cojinetes para fijar una transmisión de engranajes. La empuñadura giratoria -7- está montada con el eje -6- montado en la placa -15-, o es unitaria con el mismo. Los dientes -44- del eje -6- engranan con un engranaje de transmisión -20- para una reducción de engranajes. El engranaje de transmisión -20- engrana con los dientes -43- de la rueda dentada -10-. La rueda dentada -10- está conectada de manera fija con el segundo elemento tubular interior -4-. Las partes superiores de las paredes laterales -29- del elemento tubular exterior -3- proporcionan apoyos para la rueda dentada -10-.

La empuñadura giratoria -7- hace girar la rueda dentada -10- y, por lo tanto, el segundo elemento tubular interior -4- de la parte giratoria frente al primer elemento tubular exterior -3- de la parte estacionaria. La figura 6 muestra en detalle la función del dispositivo. Tal como se puede ver por la posición de la rueda dentada -10-, la figura 6 muestra el dispositivo de corte -1- después de haber ejecutado una rotación de la rueda dentada -10- de aproximadamente 15 a 30 grados. El eje de la empuñadura giratoria -R- es paralelo al eje -6- y, por lo tanto, paralelo al eje longitudinal común -T'- de los elementos tubulares -3- y -4-.

La función del dispositivo de corte -1-, según la segunda realización, es diferente en el sentido de que se pueden seccionar asimismo clavos cilíndricos sin una superficie estructurada. En otras palabras, la segunda realización del dispositivo de corte -1- proporciona un ajuste directo para una parte del clavo en el interior del elemento tubular -3- y otro ajuste directo para otra parte del clavo en el interior del otro elemento tubular -4-, que por supuesto pueden ser asimismo insertos, en las que la rotación se activa alrededor de un eje longitudinal -T'-, que no está alineado sino sólo en paralelo con el eje longitudinal -T- del clavo. Esto se puede ver en la figura 6. La superficie inferior -30- del elemento tubular exterior -3- comprende tres orificios pasantes -51-, -52- y -53-. Los tres orificios -51-, -52- y -53- están dispuestos para alojar diferentes tamaños de clavos que se pueden introducir en el orificio correspondiente con el mínimo juego. Diámetros posibles de los clavos son por ejemplo 4 mm, 5 mm y 6 mm, en que los orificios tienen un diámetro interior, por ejemplo, 0,1 mm mayor. Si se aplica para cortar clavos a utilizar que unen fragmentos óseos (por ejemplo en cirugía de la mano, del antebrazo o del pie) entonces la secuencia de diámetros podría ser de 2, 3 y 4 mm, mientras que para una aplicación diferente, dicha secuencia de diámetros podría ser de 6, 7 y 8 mm.

En la posición estacionaria o de reposo, mantenida preferentemente mediante un resorte (no mostrado), los tres orificios -51-, -52- y -53- en el elemento tubular -3- son congruentes con respectivos orificios pasantes en el elemento tubular interior -4-, es decir, tienen el mismo diámetro. En el dibujo, el orificio pasante -54- detrás del orificio pasante -53- recibe un numeral de referencia. Dado que la empuñadura giratoria -7- se muestra después de haber sido girada aproximadamente de 20 a 30 grados, los tres orificios pasantes (dentro de los cuales está el orificio -54-) del elemento tubular interior -4- se hacen girar en dicha magnitud alrededor del eje -T'-. Por lo tanto, la parte del clavo que se hace avanzar en el orificio pasante del elemento tubular interior -4- se corta en el plano de contacto entre los elementos tubulares -3- y -4-. Una diferencia entre la primera y la segunda realizaciones consiste en el hecho de que en la segunda realización la rotación del dispositivo de corte -1- de clavos no se efectúa alrededor del eje -T- del clavo.

Sin embargo, es posible (según una realización no mostrada en las figuras) disponer un único orificio pasante central en el interior del lado inferior -30- del elemento tubular -3-, es decir a lo largo del eje -T- del clavo, y disponer un elemento tubular interior -4- con un único orificio pasante que, en la posición de reposo, es congruente con el orificio pasante central del elemento -3- y que, cuando se hace girar la rueda dentada -10-, gira alrededor de un eje que es paralelo a los ejes -R- y -T- pero no está alineado con -R- ni con -T-. En otras palabras, el eje de rotación del segundo elemento tubular -4- es excéntrico con respecto al eje -T- del primer elemento tubular -3- y con el clavo a acortar. Esto se puede conseguir mediante el montaje del segundo elemento tubular -4- con la rueda dentada excéntrica en el eje -T-.

El dispositivo de corte -1- está fabricado preferentemente de materiales adecuados conocidos por los expertos en la materia. Normalmente, el dispositivo está fabricado de acero inoxidable con componentes tales como, por ejemplo, la tapa y la empuñadura, de plástico. Los insertos de corte -13- y -14-, y especialmente los bordes de corte pueden ser de un material duro, carburo o cerámica.

En una realización adicional, no mostrada en las figuras, los elementos tubulares interior y exterior -3- y -4- comprenden roscas complementarias, por lo menos, en una parte a lo largo del tubo. Por lo tanto, la rotación de la rueda dentada -10- se traduce asimismo en un movimiento relativo entre los elementos tubulares -3- y -4-. Entonces, se puede disponer radialmente un manguito entre los elementos tubulares -3- y -4-, teniendo dicho manguito superficies troncocónicas alineadas con los componentes de sujeción -13-, -14- y medios para impulsar los componentes de sujeción uno hacia otro sobre las superficies troncocónicas y, de ese modo, radialmente hacia el interior para establecer contacto con dicha espiga y sujetarla en dos posiciones diferentes que permiten realizar el movimiento de torsión sobre una espiga cilíndrica lisa. Esto permite una separación del clavo a lo largo del centro de las superficies troncocónicas, tal como se puede ver en la figura 4 del documento U.S.A. 6.928.900.

Finalmente, la figura 7 muestra una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, de un dispositivo de corte de clavos, según una tercera realización de la invención, que tiene un mecanismo de posición cero diferente. El segundo elemento tubular -4- comprende un perfil cuadrado exterior que se acopla con un perfil complementario en el elemento giratorio -62-. El elemento giratorio -62- es un manguito que comprende, en su circunferencia, cuatro superficies -64- inclinadas tangencialmente, separadas angularmente, es decir, que abarcan 90 grados con una pendiente de conexión -66- orientada longitudinalmente. Un elemento de bloqueo -61- está en posición distal con respecto al elemento giratorio -62- y comprende superficies inclinadas complementarias -63-. Dicho elemento de bloqueo -61- tiene un perfil cuadrado exterior que se acopla con un perfil complementario en el interior del elemento tubular exterior -3-. En el lado opuesto del elemento de bloqueo -61- está situado un resorte -17- que se apoya contra una tuerca -65-, que está fija en el interior del dispositivo -1-, roscada en el elemento tubular interior -4-. La tuerca -65- está situada en una posición específica a lo largo del eje longitudinal -T-. Haciendo girar el elemento tubular interior -4- se hace girar el elemento -62-, que es empujado contra el elemento de bloqueo -61-. El elemento -62- es deslizante a lo largo del eje longitudinal del elemento tubular -4- venciendo la fuerza del resorte -17- hasta que se alcanza una posición cero, cuando los dos elementos -61- y -62- se cierran a lo largo de la pendiente de conexión -66-. Para facilitar la consulta, el inserto -14- se representa por debajo del elemento tubular -3-, aunque está montado en el interior del elemento tubular -3-.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

- 30 -1- herramienta
- 2- orificio pasante para la espiga del clavo
- 3- primer elemento tubular
- 35 -4- segundo elemento tubular
- 5- medios de retención -3-, empuñadura
- 40 -6- medio giratorio/eje
- 7- empuñadura en forma de -T-
- 8- parte superior del eje -6-
- 45 -9- nervio
- 10- elemento de transmisión/rueda dentada
- 50 -11- medios de fijación para -8- en -5-
- 12- parte de conexión de -4-
- 13- primer componente de sujeción, medios de bloqueo
- 55 -14- segundo componente de sujeción, medios de bloqueo
- 15- placa de montaje
- 60 -16- clavo de retención
- 17- resorte de patilla
- 18- bola y resorte
- 65 -19- medios de fijación para -5- en -3-

	-20-	engranaje de transmisión
5	-21-	acoplamiento de tornillo de cierre
	-22-	elemento intermedio
	-23-	rosca exterior
10	-24-	parte de diámetro reducido
	-25-	superficies yuxtapuestas en -13-
15	-26-	superficies yuxtapuestas en -14-
	-27-	parte superior
	-28-	abertura periférica en -4-
20	-29-	pared lateral
	-30-	superficie inferior de -3-
	-31-	tobera de -13-
25	-32-	abertura periférica en -3-
	-33-	superficie del plano de cizalladura
30	-34-	orificio ciego/recepción
	-41-	cavidad cilíndrica con nervios
	-42-	cavidad cilíndrica con nervios
35	-43-	dientes
	-44-	dientes
40	-51-	orificio pasante en -3-
	-52-	orificio pasante en -3-
	-53-	orificio pasante en -3-
45	-54-	orificio pasante en -4-
	-61-	elemento de bloqueo
50	-62-	elemento giratorio
	-63-	superficie inclinada superior
	-64-	superficie inclinada inferior
55	-65-	tuerca
	-66-	pendiente de conexión
60	-H-	eje de empuñadura
	-I-	interfaz de cizalladura
	-R-	eje de rotación de -6-
65	-T-	eje longitudinal de -1-

REIVINDICACIONES

1. Herramienta (1) para romper una espiga, que comprende un primer elemento tubular (3) que comprende un orificio pasante interior (41) adaptado para recibir una primera parte de dicha espiga en una posición de reposo de dicha herramienta (1), un segundo elemento tubular (4) que comprende un orificio pasante interior (42) adaptado para recibir segunda parte adicional de dicha espiga en dicha posición de reposo de dicha herramienta (1), una primera empuñadura (5) y una segunda empuñadura (7), en la que el primer elemento tubular (3) está conectado a la primera empuñadura (5), en la que el segundo elemento tubular (4) está conectado a la segunda empuñadura (7), en la que el eje longitudinal (T, T') de dicho primer elemento tubular (3), el eje longitudinal (T, T') de dicho segundo elemento tubular (4) así como el eje (T) de la espiga a romper son paralelos entre sí, en la que el segundo elemento tubular (4) tiene una superficie inferior (33) que está en contacto con una superficie del cuello del primer elemento tubular (3) que forma un plano de cizalladura (I) perpendicular a dichos ejes paralelos (T, T'), en la que, comenzando en dicha posición de reposo, la rotación entre el primer elemento tubular (3) y el segundo elemento tubular (4) alrededor de uno de estos ejes (T, T') crea un movimiento de torsión de la segunda parte de la espiga alojada en el segundo elemento tubular (4) con respecto a la primera parte de la espiga alojada en el primer elemento tubular (3) y corta las partes de la espiga en la interconexión (33) entre las mismas, en la que la primera empuñadura (5) está conectada de manera fija al primer elemento tubular (3), en la que la segunda empuñadura está montada en el primer elemento tubular (3) para girar alrededor de un eje (R), preferentemente un eje paralelo a dicho eje (T) de la espiga, y comprende un engranaje (43, 44) que engrana con el segundo elemento tubular (4, 10) para la transformación de la rotación de la segunda empuñadura (7) en una rotación del segundo elemento tubular (4, 10) para dicho movimiento de torsión, en que la segunda empuñadura es una empuñadura giratoria (7) que comprende un eje (6) que tiene una parte inferior que permite un apoyo seguro en el interior de la primera empuñadura (5), una parte intermedia del engranaje (44) montada para engranar con un engranaje de transmisión (10) montado con el segundo elemento tubular (4), **caracterizada porque** el eje (6) tiene una parte superior (8) en la que está montada la empuñadura giratoria (7), que hace girar el eje (6), de tal modo que la empuñadura giratoria (7) está montada por encima de la empuñadura (5), y **porque** la empuñadura giratoria (7) es una empuñadura en forma de (T).
2. Herramienta (1), según la reivindicación 1, en la que el engranaje de transmisión es una rueda dentada (10) que abarca un ángulo de entre 45 y 120 grados.
3. Herramienta (1), según una de las reivindicaciones anteriores 1 ó 2, en la que está montado un resorte (17) entre el primer elemento tubular (3) y el segundo elemento tubular (4), adaptado para hacer girar el segundo elemento tubular (4) a dicha posición de reposo.
4. Herramienta (1), según la reivindicación 3, en la que el resorte es un resorte de patilla (17) dispuesto en el interior del primer elemento tubular (3) y concéntricamente con el segundo elemento tubular (4).
5. Herramienta (1), según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en la que el orificio pasante interior (41) del primer elemento tubular (3) adaptado para recibir dicha primera parte de dicha espiga está alineado coaxialmente a lo largo del eje longitudinal (T) de la herramienta (1).
6. Herramienta (1), según la reivindicación 5, en la que los orificios pasantes interiores (41, 42) del primer y el segundo elementos tubulares (3 y 4) comprenden elementos de bloqueo directo (9) adaptados para bloquear cada parte de la espiga contra una rotación (T) con respecto a la propia espiga, donde dichos elementos de bloqueo directo (9) están alineados en dicha posición de reposo.
7. Herramienta (1), según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en la que la empuñadura giratoria (7) es giratoria alrededor de un eje de rotación (R) dispuesto en paralelo, preferentemente descentrado, con el eje/los ejes longitudinales (T) de los elementos tubulares (3, 4).
8. Herramienta (1), según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en la que el primer elemento tubular (3) comprende un primer inserto (13) que tiene dicho orificio pasante interior (41) adaptado para recibir dicha primera parte de dicha espiga, y en la que el segundo elemento tubular (4) comprende un segundo inserto (14) que tiene dicho orificio pasante interior (42) adaptado para recibir dicha segunda parte adicional de dicha espiga, en la que el primer inserto (13) y el segundo inserto (14) tienen superficies yuxtapuestas para un ajuste directo con el primer (3) y el segundo (4) elementos tubulares, respectivamente.
9. Herramienta (1), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, en la que dicha rotación de cizalladura se acciona alrededor del eje longitudinal (T) del clavo, en la que dicho orificio pasante interior (41) del primer elemento tubular (3) proporciona un primer ajuste directo para una parte de un clavo a introducir, y dicho orificio pasante interior (42) del segundo elemento tubular (4) proporciona un segundo ajuste directo para otra parte de dicho clavo a introducir, en la que el ajuste directo está adaptado para bloquear cada parte de la espiga contra una rotación con respecto a la propia espiga.
10. Herramienta (1), según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, en la que dicho engranaje (43, 44) comprende un engranaje reductor (20).

5 11. Herramienta (1), según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, en la que el primer elemento tubular (3) comprende por lo menos un orificio pasante interior (41) a lo largo de un eje excéntrico con respecto al eje longitudinal (T') del primer elemento tubular (3), en la que el segundo elemento tubular (4) comprende, en la posición de reposo, por lo menos un correspondiente orificio pasante interior (42) a lo largo de un eje excéntrico con respecto al eje longitudinal (T') del primer elemento tubular (3).

10 12. Herramienta (1), según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, en la que el primer elemento tubular (3) comprende un orificio pasante interior (41) a lo largo del eje longitudinal (T) del primer elemento tubular (3), en la que el segundo elemento tubular (4) comprende, en la posición de reposo, por lo menos un correspondiente orificio pasante interior (42) a lo largo de dicho eje (T), en la que el eje longitudinal del segundo elemento tubular (4) es excéntrico con respecto al eje longitudinal (T) del primer elemento tubular (3).

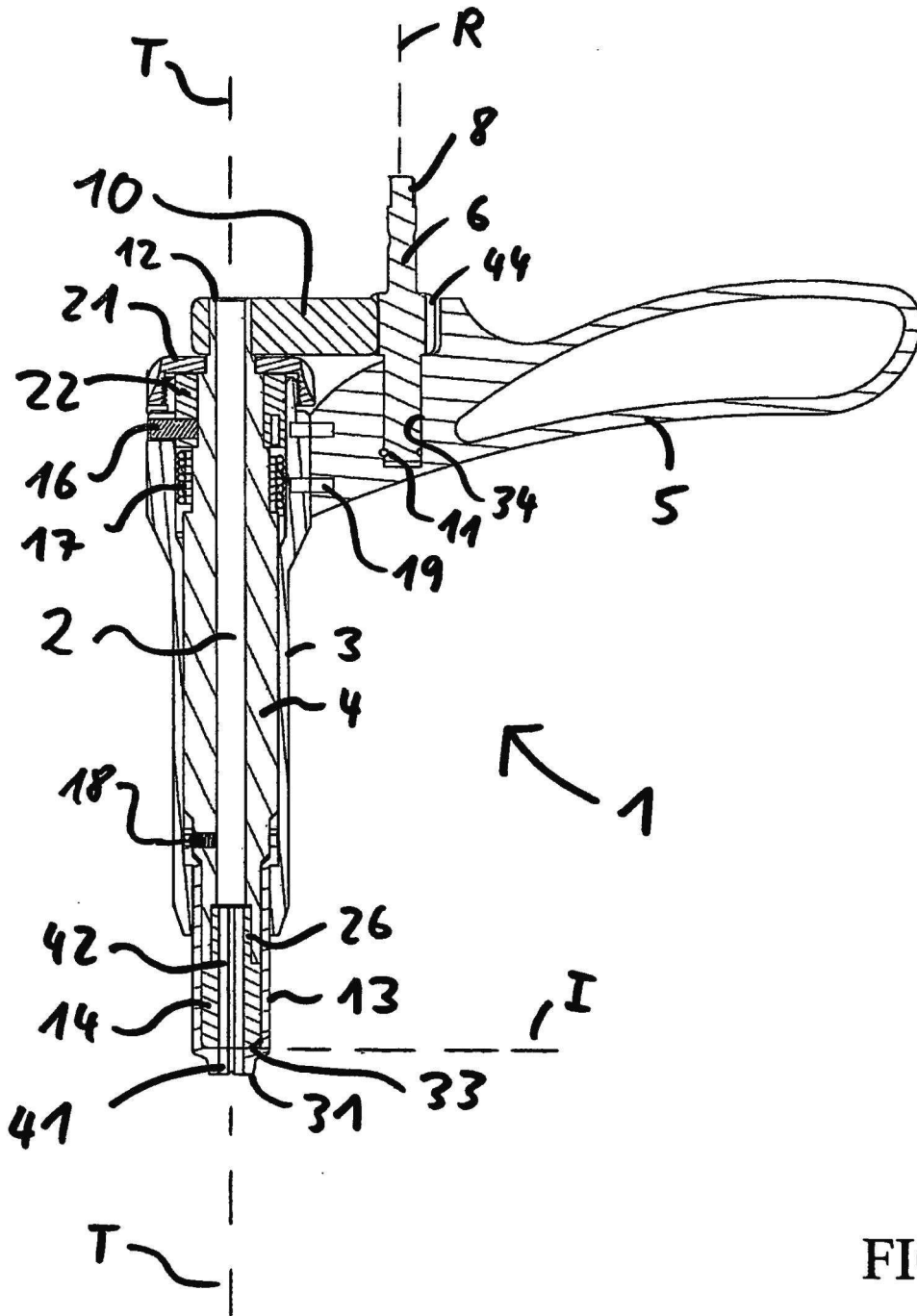


FIG. 1

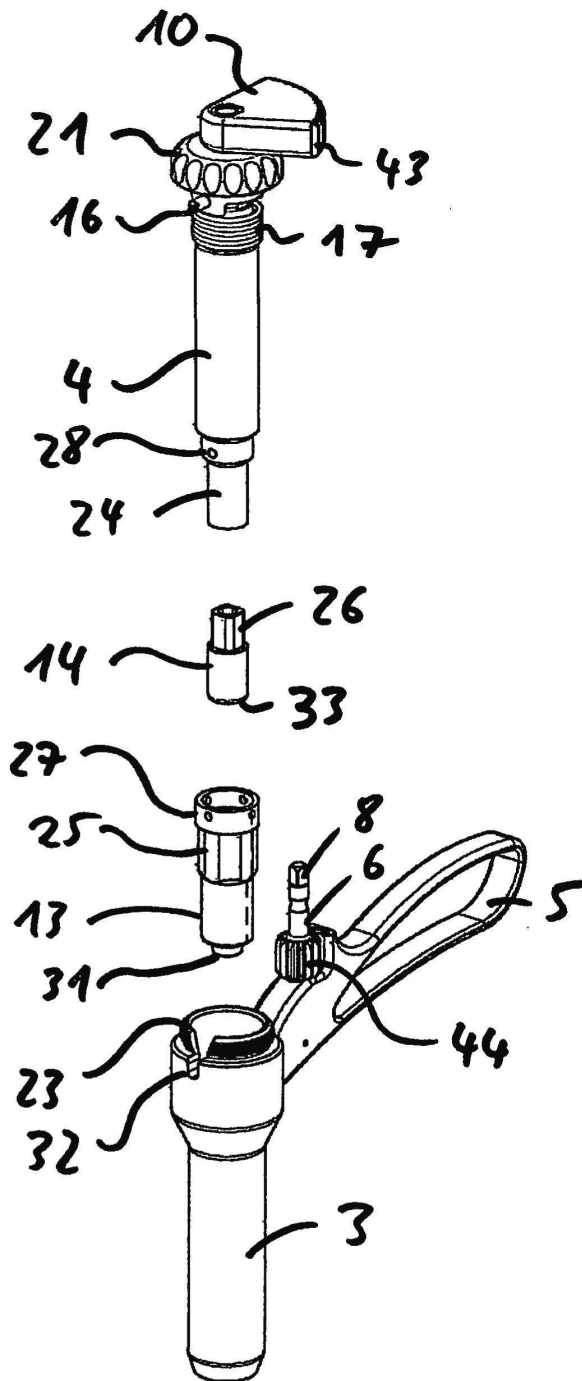


FIG. 2

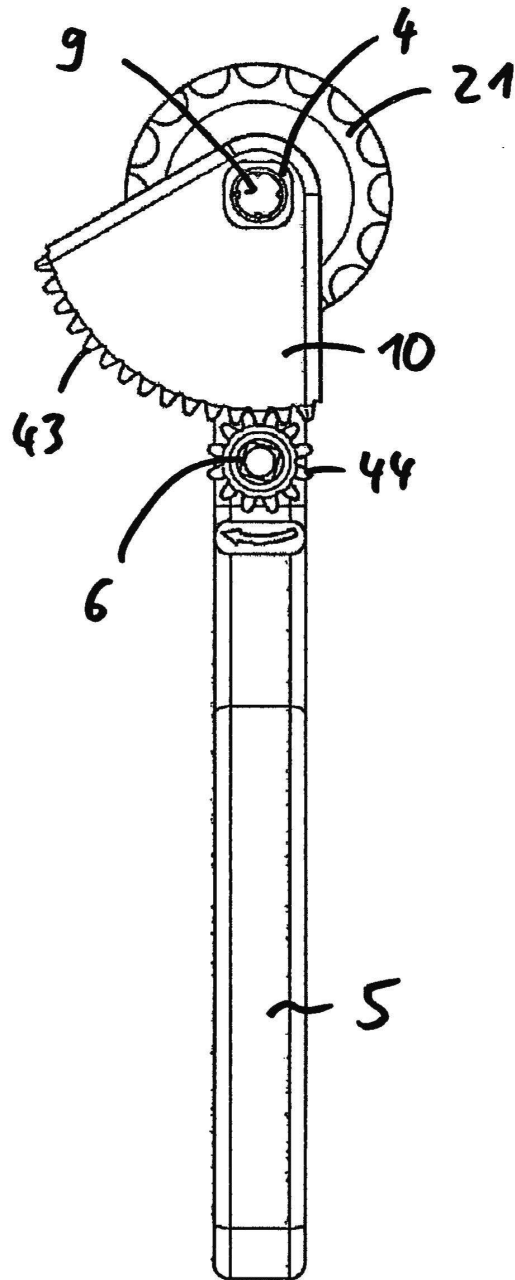


FIG. 3

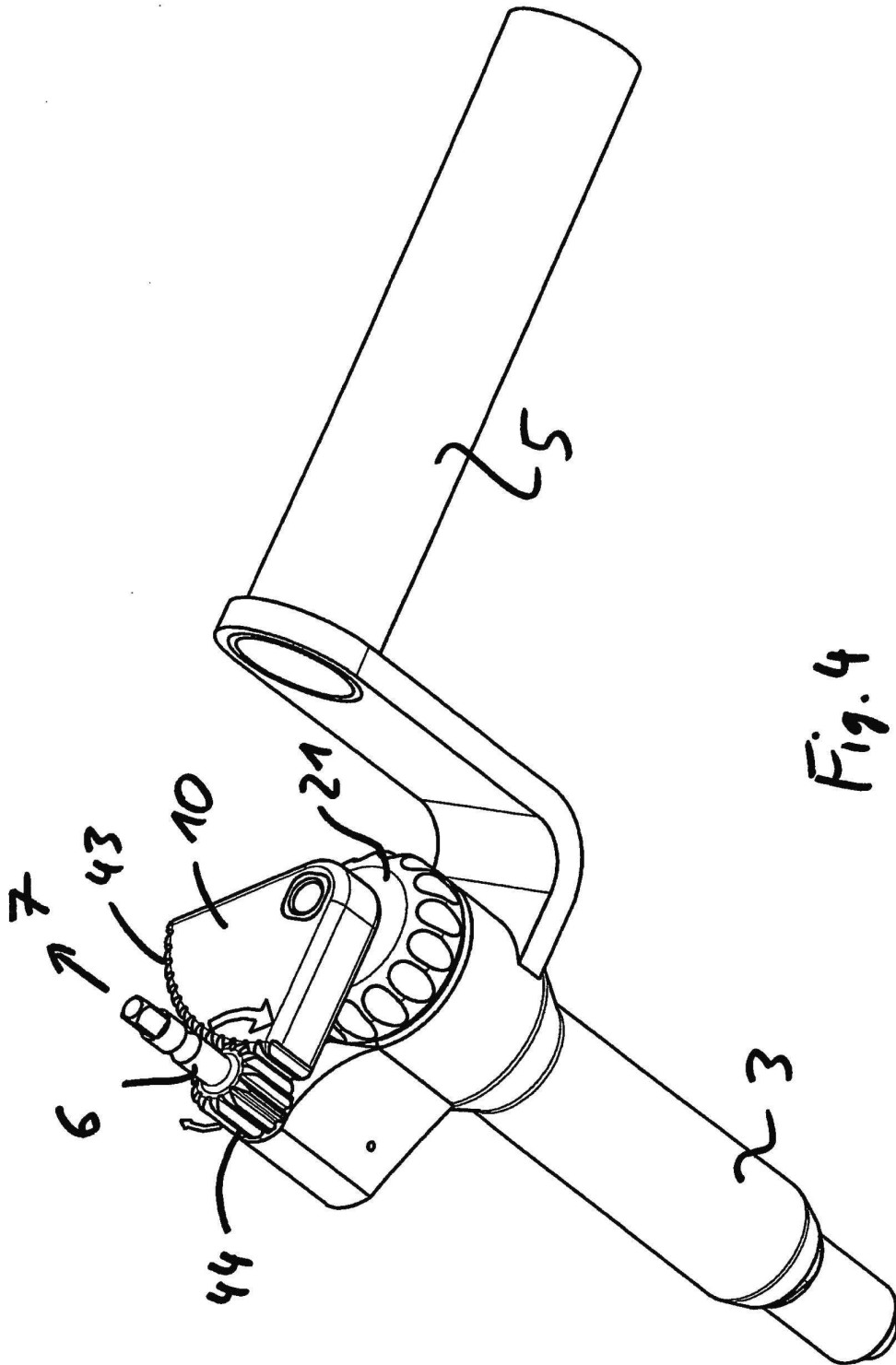


Fig. 4

