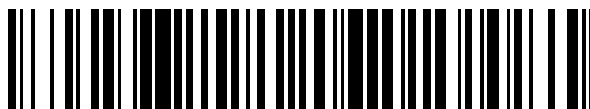


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 189**

51 Int. Cl.:

A61B 17/88 (2006.01)

A61B 17/16 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

B25B 21/00 (2006.01)

B25F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2015 E 15188347 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3005963**

54 Título: **Máquina-herramienta eléctrica, en particular destornillador eléctrico para el uso en la cirugía**

30 Prioridad:

08.10.2014 EP 14188180

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

21.11.2019

73 Titular/es:

**MEDARTIS HOLDING AG (100.0%)
Hochbergstrasse 60E
4057 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**MULLIS, ANDREAS;
HUBER, MICHA;
KÜNZLER, ALFRED y
SCHMID, DANIEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 732 189 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

Máquina-herramienta eléctrica, en particular destornillador eléctrico para el uso en la cirugía

La presente invención se ocupa de máquinas-herramienta eléctricas, en particular destornilladores eléctricos, los cuales pueden usarse en particular en la cirugía.

5 Los destornilladores eléctricos tienen en la cirugía un espectro de uso amplio. Se usan en particular para la fijación de roturas de hueso u osteotomías, para fijar placas de hueso con la ayuda de tornillos para hueso o también para retirar de nuevo los tornillos para hueso. Sobre todo en el caso de este tipo de usos quirúrgicos es ventajoso cuando el destornillador puede manejarse con una sola mano. Esto se ve impedido en el caso de algunos destornilladores
10 conocidos por una disposición desventajosa de los elementos de manejo, lo cual en la rutina diaria de operaciones concentrada y tensa es a menudo una desventaja notable.

También los destornilladores accionables manualmente son imprescindibles en los usos mencionados, y en concreto en particular cuando el cirujano justo antes de alcanzar la posición de tornillo definitiva requiere de su tacto y experiencia. Un cambio entre destornillador eléctrico y manual es no obstante en dependencia de la puesta en práctica técnica eventualmente complicado y requiere tiempo, sobre todo porque muchas placas de hueso habituales requieren de fijación mediante una pluralidad de tornillos para hueso.

20 Los destornilladores eléctricos en muchas variantes se conocen naturalmente también fuera de la cirugía. El documento EP 1 066 930 A2 divulga por ejemplo un bloqueo de husillo para una herramienta accionada mediante fuerza, como por ejemplo un destornillador. Este bloqueo de husillo presenta una primera pieza, la cual rodea el husillo de salida al menos parcialmente y comprende una primera pieza de leva, así como una segunda pieza, la cual comprende una segunda pieza de leva. Este bloqueo de husillo puede engancharse con una rueda dentada de salida, debido a lo cual la herramienta puede usarse manualmente. Sin embargo la activación de esta herramienta y la conmutación al modo manual son laboriosas, lo cual es desventajoso en particular en el caso de usos quirúrgicos.

Es objeto del documento DE 35 40 652 A1 un destornillador eléctrico con un "sistema automático de disposición-conexión". El motor se conecta cuando se aplica una fuerza de presión sobre la herramienta, para mover una varilla de conmutación y accionar un conmutador para el motor. Este destornillador no es adecuado sin embargo para el atornillado manual.

30 El documento GB 853,407 divulga un destornillador eléctrico con un husillo de accionamiento, el cual presenta un cuerpo con sección transversal en forma de cruz. Con la ayuda de un botón de presión dispuesto lateralmente puede moverse mediante presión radial una jaula entre dos posiciones: en la primera posición la jaula retiene el árbol de accionamiento y abre simultáneamente un contacto, de manera que no se produce un accionamiento. En la segunda posición el árbol de accionamiento está liberado, y se cierra el contacto. El accionamiento del botón de presión
35 requiere por lo tanto una etapa de manejo adicional, lo cual en la práctica (sobre todo durante una operación) es muy complicado.

La máquina-herramienta divulgada en el documento US 4,804,048 dispone de un anillo de ajuste. Mediante desplazamiento axial de este anillo de ajuste se produce un bloqueo entre la herramienta y la carcasa, de manera que la herramienta puede usarse como destornillador manual. También en este caso el accionamiento del anillo de ajuste representa no obstante una etapa de manejo adicional, para la cual el usuario requiere además de ello las dos
40 manos. Aparte de eso esta máquina-herramienta no es adecuada para el uso quirúrgico debido a su forma y dimensiones.

El documento WO 03/011533 A2 divulga igualmente una herramienta con un anillo de ajuste, el cual permite manejar la herramienta en un modo manual, en el cual fuerzas que actúan sobre la carcasa se transmiten directamente al husillo. También en este caso el accionamiento del anillo de ajuste requiere una etapa de manejo adicional, para la cual el usuario requiere ambas manos.

En el documento DE 1 478 828 A1 se divulga un aparato de atornillado de accionamiento mediante motor con un husillo y una carcasa, estando unidas estas dos piezas mediante un acoplamiento de tal manera entre sí, que en caso de accionamiento manual en el sentido de giro del tornillo se encuentran enganchadas, por el contrario en caso de accionamiento manual en contra del sentido de giro del tornillo, desenganchadas. Este aparato de atornillado tampoco permite un manejo con una sola mano.

El documento EP 0 088 836 A1 divulga un destornillador de accionamiento eléctrico con un mecanismo de carraca. Éste permite un atornillado, el cual puede producirse mecánicamente y eléctricamente, así como un apriete fuerte, el cual puede producirse manualmente. El motor ha de conectarse sin embargo mediante un conmutador separado, lo cual
55 hace incómodo el manejo.

El documento US 6,220,368 divulga un destornillador quirúrgico de accionamiento eléctrico con una corredera. En una primera posición de la corredera se acciona el destornillador mediante un motor eléctrico. En una segunda posición de la corredera puede manejarse el destornillador manualmente. A este respecto la corredera se maneja en cuanto que se empuja manualmente hacia delante (accionamiento mediante motor) o hacia detrás (accionamiento manual) y se mantiene entonces en la posición. El manejo también de este destornillador es por tanto muy laborioso, dado que para cambiar de accionamiento manual al accionamiento mediante motor de las correderas ha de manejarse mediante movimiento manual separado.

Habida cuenta de estas desventajas inherentes al estado de la técnica, el objetivo de la presente invención consiste en la puesta a disposición de una máquina-herramienta eléctrica, en particular de un destornillador eléctrico, el cual permita un manejo facilitado. La máquina-herramienta ha de poder conectarse en particular del modo más sencillo y natural posible, sin que deban accionarse elementos de manejo de difícil acceso. Además de ello la máquina-herramienta ha de poder manejarse de modo en la medida de lo posible sencillo y natural opcionalmente en un modo accionado mediante motor o en un modo manual. En particular para un uso en la cirugía, la conexión del motor y la conmutación entre el modo accionado mediante motor y el manual han de poder ocurrir en la medida de lo posible con una mano. La máquina-herramienta ha de presentar además de ello en la medida de lo posible pocos elementos de manejo.

Estos objetivos se solucionan mediante una máquina-herramienta eléctrica, la cual comprende lo siguiente:

- una carcasa;
- una herramienta de rotación o un alojamiento de herramienta para el alojamiento en particular separable de una herramienta de rotación;
- un motor eléctrico para el accionamiento de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta;
- al menos un conmutador, el cual está configurado y dispuesto de tal manera que la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta solo es accionable por el motor eléctrico cuando una fuerza de presión axial que actúa sobre un elemento de accionamiento de la máquina-herramienta supera un segundo valor umbral predeterminado.

En el caso de la máquina-herramienta puede tratarse por ejemplo de un destornillador eléctrico. En correspondencia con ello la herramienta de rotación puede ser una punta de destornillador. Una máquina-herramienta con un alojamiento de máquina puede usarse opcionalmente con diferentes herramientas de rotación, las cuales se alojan de manera alterna en el alojamiento de herramienta. De manera alternativa la máquina-herramienta puede comprender ya por sí misma la herramienta de rotación, la cual puede estar fijada de manera no separable, de manera que la máquina-herramienta puede estar configurada por ejemplo como herramienta desechable para un solo uso.

Como conmutador se entiende en este caso y en lo sucesivo un componente, el cual puede llevarse a elección a un estado de conexión y a un estado de desconexión, pudiendo accionarse la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta mediante el motor eléctrico cuando el conmutador se encuentra en el estado de conexión, pero no también, cuando se encuentra en el estado de desconexión. El conmutador puede estar dispuesto dentro de una carcasa de la máquina-herramienta o en una carcasa de la máquina-herramienta. Puede contener al menos un contacto de conmutación y al menos un contacto contrario, el cual puede estar configurado por ejemplo como pasador de contacto. El contacto de conmutación puede estar en contacto durante el estado de conexión con el al menos un contacto contrario y durante el estado de desconexión no en contacto con el al menos un contacto contrario.

Mediante el uso de una fuerza de presión axial sobre el elemento de accionamiento puede accionarse por lo tanto el conmutador y ocuparse de que la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta sea accionado por el motor eléctrico. Para el accionamiento puede renunciarse por lo tanto al movimiento complicado de una corredera, tal como se requiere por ejemplo en el caso del destornillador de acuerdo con el documento US 6,220,368.

La máquina-herramienta eléctrica, en particular el destornillador eléctrico, puede estar prevista y configurada para el uso en la cirugía, por ejemplo para el atornillado o el desatornillado de tornillos para hueso. Evidentemente la máquina-herramienta eléctrica puede estar configurada naturalmente también para otros usos distintos de los quirúrgicos.

La máquina-herramienta de acuerdo con la invención está caracterizada por medios de bloqueo, los cuales pueden llevarse a una posición de bloqueo y a una posición de liberación, y los cuales están configurados y dispuestos de tal manera que la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta

- está en la posición de bloqueo bloqueado con respecto a la carcasa o puede moverse en relación con la carcasa solo al superarse un momento de giro predeterminado, cuando una fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento no alcanza un primer valor umbral predeterminado, y
- en la posición de liberación puede moverse con respecto a la carcasa, cuando la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento supera el primer valor umbral predeterminado.

En dependencia de la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento, la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta se encuentra por lo tanto o bien en la posición de bloqueo o en la posición de liberación. En la posición de bloqueo la máquina-herramienta puede manejarse en un modo manual, en cuanto que la carcasa de la máquina-herramienta u otro componente no giratorio con respecto a la carcasa, se agarra con la mano y se gira.

A este respecto en la posición de bloqueo puede presentarse en una primera variante un bloqueo completo entre la herramienta de rotación y el alojamiento de herramienta y la carcasa. En una segunda variante la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta pueden moverse solo al superarse un momento de giro predeterminado en relación con la carcasa. Esta segunda variante puede realizarse por ejemplo con la ayuda de un acoplamiento de momento de giro. Éste permite un giro manual de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta, siempre y cuando no se llegue al momento de giro predeterminado. En caso de superarse este momento de giro predeterminado, entonces se libera el bloqueo entre la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta y la carcasa. En conjunto puede posibilitarse en esta segunda variante por lo tanto por ejemplo un atornillado de un tornillo para hueso hasta el momento de giro predeterminado.

Dado que en la posición de liberación la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta son móviles con respecto a la carcasa, la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta pueden ser accionados en esta posición por el motor eléctrico, sin que éste se vea obstaculizado por un bloqueo entre la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta y la carcasa.

La fuerza de presión axial determina de acuerdo con la invención por lo tanto, tanto el accionamiento del conmutador, que se ocupa del accionamiento mediante el motor eléctrico, como también del bloqueo o la liberación. Esto permite un manejo claramente facilitado de la máquina-herramienta. Dado que en particular también para la conmutación entre la posición de bloqueo y la posición de liberación no se requiere un movimiento complicado de una corredera tal como en el documento US 6,220,368. Además de ello, la máquina-herramienta puede manejarse de manera sencilla y natural opcionalmente en un modo accionado mediante motor o en un modo manual, posibilitándose en particular una conmutación mediante una sola mano. La configuración de acuerdo con la invención reduce además de ello la cantidad de los elementos de manejo necesarios.

A este respecto la fuerza de presión axial puede actuar esencialmente en dirección hacia la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta. La fuerza de presión axial puede actuar de manera alternativa esencialmente en la dirección que se aleja de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta.

En algunas formas de realización el elemento de accionamiento está diseñado de tal manera que durante la actuación de una fuerza de presión axial se desplaza en conjunto con respecto a una carcasa de la máquina-herramienta. En otras formas de realización el elemento de accionamiento puede estar configurado no obstante por ejemplo también elástico, de tal manera que se deforma al actuar una fuerza de presión axial.

Es concebible y se encuentra en el marco de la invención, que el elemento de accionamiento esté formado por la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta. En esta variante la fuerza de presión axial puede aplicarse en cuanto que la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta se empuja en dirección axial contra un objeto, por ejemplo contra un tornillo para hueso a atornillar o desatornillar. La máquina-herramienta puede mantenerse en esta variante en cualquier punto de la carcasa. Esta variante requiere no obstante una capacidad de desplazamiento axial y pretensado de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta.

Es preferente por lo tanto, cuando el elemento de accionamiento está formado por un elemento de conmutación, el cual es desplazable con respecto a la carcasa en dirección axial, es decir, a lo largo de un eje de giro de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta. Un elemento de conmutación de este tipo puede poner a disposición también otras funciones de manejo, como se explicará con mayor detalle más abajo.

El elemento de conmutación está además de ello preferentemente pretensado en dirección axial, y en concreto preferentemente en una dirección que se aleja de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta. El primer y el segundo valor umbral de la fuerza de presión axial pueden alcanzarse entonces solo cuando este tensado previo se supera en correspondiente medida. El pretensado mencionado puede lograrse por ejemplo mediante al menos un resorte, en particular mediante al menos un resorte de presión. Debido a ello resulta una relación entre la posición del elemento de conmutación y la fuerza de presión axial, que determina el bloqueo o la

liberación y el accionamiento mediante el motor eléctrico.

- La capacidad de desplazamiento axial del elemento de conmutación es ventajosa en particular cuando el elemento de conmutación está configurado y dispuesto de tal manera que la máquina-herramienta puede ser manejada conforme al uso previsto por un usuario mediante en particular sujeción con una mano solo por el elemento de conmutación. Dado que entonces la fuerza de presión axial puede aplicarse en cuanto que el usuario de la máquina-herramienta solo sujeta por el elemento de conmutación y empuja la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta en dirección axial contra un objeto, por ejemplo contra un tornillo para hueso a atornillar o a desatornillar. En caso de sujetar el usuario la máquina-herramienta por la carcasa, sin embargo no por el elemento de conmutación, entonces puede aplicar una fuerza de presión axial sobre la máquina herramienta y de esta manera sobre la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta, sin que debido a ello la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de conmutación supere el primer valor umbral y de esta manera se alcance la posición de liberación o incluso la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta sean accionados por el motor eléctrico. Esto es particularmente ventajoso sobre todo para el modo manual.
- Los medios de bloqueo están pretensados preferentemente de tal manera que en caso de no alcanzarse el primer valor umbral se encuentran en la posición de bloqueo. Mediante correspondiente selección de un pretensado de este tipo puede influirse en el primer valor umbral de la fuerza de presión axial. Puede darse lugar a este pretensado mediante al menos un resorte, en particular mediante al menos un resorte de presión y/o mediante al menos un resorte de tracción.
- El motor eléctrico está acoplado ventajosamente al menos en la posición de liberación con la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta, para accionar la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta. Este acoplamiento puede comprender al menos un mecanismo transmisor y/o al menos un acoplamiento. El acoplamiento entre motor eléctrico y herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta puede existir también, cuando la herramienta de rotación o el alojamiento de rotación no se accionan en ese momento mediante el motor eléctrico.
- De manera particularmente ventajosa el motor eléctrico está conectado solo en la posición de liberación, sin embargo no también en la posición de bloqueo (por ejemplo debido a una unión con una fuente de energía), para accionar la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta. Es concebible no obstante también y se encuentra dentro del marco de la invención, que el motor eléctrico esté también conectado en la posición de bloqueo, no estando sin embargo entonces acoplado de tal manera con la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta como para accionarla/accionarlo.
- La máquina-herramienta presenta preferentemente un tubo de conmutación unido con el elemento de accionamiento, que al actuar una fuerza de presión axial sobre el elemento de accionamiento puede desplazarse con respecto a la carcasa en dirección axial y solo interactúa al superarse el primer valor umbral de tal manera con los medios de bloqueo, que éstos se encuentran en la posición de liberación. El tubo de conmutación está unido preferentemente de manera rígida con el elemento de accionamiento, por ejemplo con la ayuda de uno o de más tornillos. El diseño de dos piezas de elemento de accionamiento y tubo de conmutación tiene la ventaja de que el elemento de accionamiento puede disponerse por el lado exterior de la máquina-herramienta, pudiendo encontrarse por el contrario el tubo de conmutación en el interior de la máquina-herramienta.
- En formas de realización preferentes los medios de bloqueo comprenden al menos una palanca de bloqueo con un primer brazo de palanca y al menos un segundo brazo de palanca. Los medios de bloqueo comprenden preferentemente al menos dos y de manera particularmente preferente exactamente dos palancas de bloqueo. A este respecto la palanca de bloqueo interactúa de tal manera con el tubo de conmutación que la palanca de bloqueo solo puede moverse al no alcanzarse el primer valor umbral mediante enganche del primer brazo de palanca con el tubo de conmutación, a la posición de bloqueo. En esta posición de bloqueo el segundo brazo de palanca está enganchado con al menos una leva de un árbol de accionamiento de la máquina-herramienta, que une el motor eléctrico con la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta. En particular puede haber conformada en el segundo brazo de palanca una prolongación que se extiende en dirección radial hacia el interior, la cual penetra en la posición de bloqueo en un espacio intermedio formado entre dos levas del árbol de accionamiento. La palanca de bloqueo puede además de ello preferentemente pivotarse alrededor de un eje de pivotamiento, el cual se extiende esencialmente en paralelo con respecto al eje de giro de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta.
- Mediante una estructura de este tipo puede transformarse un movimiento axial del tubo de conmutación en un movimiento de pivotamiento en un plano que se extiende esencialmente en perpendicular con respecto al eje de giro. Una estructura de este tipo ahorra particularmente mucho espacio.
- A este respecto es posible que entre el motor eléctrico y el árbol de accionamiento y/o entre el árbol de accionamiento y la herramienta de rotación o alojamiento de herramienta exista al menos un mecanismo transmisor

y/o al menos un acoplamiento, en particular al menos un acoplamiento de momento de giro.

Es particularmente ventajoso cuando el tubo de conmutación presenta una primera superficie de contacto, en particular una primera rampa, y el primer brazo de palanca presenta una segunda superficie de contacto, en particular una segunda rampa, las cuales están configuradas y dispuestas de tal manera que el primer brazo de palanca al superarse el primer valor umbral se mueve mediante contacto de la segunda superficie de contacto con la primera superficie de contacto en dirección radial. También este perfeccionamiento contribuye a un modo de construcción con ahorro de espacio. En configuraciones ventajosas la primera superficie de contacto tiene la forma de un revestimiento cónico parcial. Las superficies de contacto no han de estar configuradas sin embargo obligatoriamente ambas como rampas. Puede estar configurada por ejemplo solo la primera superficie de contacto como rampa y la segunda superficie de contacto como esquina, estando configuradas y dispuestas la rampa y la esquina de tal manera que el primer brazo de palanca al superarse el primer valor umbral se mueve mediante contacto de la esquina con la rampa en dirección radial. Es concebible naturalmente también una configuración inversa, en la cual solo la segunda superficie de contacto está configurada como rampa y la primera superficie de contacto como esquina, estando configuradas y dispuestas la rampa y la esquina de tal manera que el primer brazo de palanca al superarse el primer valor umbral se mueve mediante contacto de la rampa con la esquina en dirección radial. En lugar de la esquina puede estar prevista en ambas variantes por ejemplo también una superficie parcial esférica.

Para la generación del pretensado ya mencionado arriba de los medios de bloqueo, pueden estar previstas dos palancas de bloqueo, cuyos dos brazos de palanca están unidos entre sí por ejemplo mediante un resorte, en particular un resorte de tracción, un resorte de flexión o un resorte de presión.

En configuraciones ventajosas el motor eléctrico y/o un acoplamiento que une el motor eléctrico con la herramienta de rotación y/o el alojamiento de herramienta, y/o un mecanismo de transmisión que une el motor eléctrico con la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta, está configurado y/o dispuesto de tal manera, que la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta pueden accionarse opcionalmente en una de dos direcciones de giro opuestas una a la otra. Esto permite por ejemplo atornillar con una misma máquina-herramienta tornillos, en particular tornillos para hueso, y también volver a desatornillarlos en caso de necesidad.

Un perfeccionamiento preferente prevé que la máquina-herramienta presente un elemento de conmutación, con cuya ayuda pueda seleccionarse al menos un parámetro de accionamiento de la máquina-herramienta. En este caso el elemento de conmutación es giratorio en relación con la carcasa alrededor de un eje de ajuste, el cual se extiende esencialmente en paralelo con respecto al eje de giro de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta o se corresponde con este eje de giro. En el caso del parámetro de accionamiento puede tratarse en particular de la dirección de giro y/o de la velocidad de giro de la herramienta de rotación o del alojamiento de herramienta. Una capacidad de giro de este tipo alrededor del eje de giro mencionado facilita la selección del parámetro de accionamiento.

Con particular ventaja el elemento de conmutación mencionado es idéntico al elemento de conmutación descrito arriba, el cual conforma el elemento de accionamiento y es desplazable con respecto a la carcasa en dirección axial. De esta manera puede cambiarse mediante un mismo elemento de conmutación entre posición de bloqueo y posición de liberación, el conmutador puede accionarse, y el parámetro de accionamiento, en particular la dirección de giro, puede seleccionarse.

El elemento de conmutación está configurado y dispuesto preferentemente de tal manera que solo puede girarse en relación con la carcasa, cuando la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento no alcanza el primer valor umbral. Dicho con otras palabras, el parámetro de accionamiento solo puede modificarse cuando se presenta la posición de bloqueo. Cuando se supera por el contrario el primer valor umbral y como consecuencia de ello se presenta la posición de liberación, el elemento de conmutación ya no puede girarse, de manera que el parámetro de accionamiento ya no puede modificarse. Mediante esta medida puede evitarse por ejemplo que se cambie la dirección de giro mientras se acciona la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta.

En algunas formas de realización el conmutador comprende al menos un contacto de conmutación y al menos uno, preferentemente al menos dos, de manera particularmente preferente tres, contactos contrarios, los cuales pueden estar configurados por ejemplo como pasadores de contacto. El contacto de conmutación puede (por ejemplo en dependencia de la posición del elemento de conmutación) unirse con el contacto contrario (en particular el pasador de contacto) o con uno o varios de los contactos contrarios (en particular uno o varios de los pasadores de contacto).

En una configuración posible el conmutador comprende un contacto de conexión en particular en forma de arco circular y al menos tres pasadores de contacto, donde el contacto de conmutación al superarse el segundo valor umbral

- en una primera posición del elemento de conmutación une un primero de los pasadores de contacto con un

segundo de los pasadores de contacto, de manera que la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta puede accionarse en una primera dirección de giro, y

- en una segunda posición del elemento de conmutación une el primero de los pasadores de contacto, el segundo de los pasadores de contacto y un tercero de los pasadores de contacto entre sí, de manera que la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta puede accionarse en una segunda dirección de giro, la cual es opuesta a la primera dirección de giro.

En dependencia del motor eléctrico usado el contacto de conmutación y los pasadores de contacto pueden estar no obstante también configurados para adoptar otras y/o adicionales posiciones. En particular es concebible por ejemplo también y se encuentra dentro del marco de la invención, que el conmutador comprenda más de tres pasadores de contacto y/o más de un contacto de conmutación. Debido a ello pueden ajustarse diferentes velocidades u otros parámetros de funcionamiento.

Resulta especialmente ventajoso cuando el conmutador está configurado y dispuesto de tal manera que el motor eléctrico se conecta mediante el conmutador cuando una fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento supera el segundo valor umbral. Tal como ya se ha indicado arriba, alternativamente es concebible también, que el motor eléctrico esté conectado también en caso de no alcanzarse el segundo valor umbral, siempre y cuando el motor eléctrico no esté acoplado entonces con la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta, para accionar la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta.

Es particularmente ventajoso también, cuando el primer valor umbral es inferior al segundo valor umbral. De esta manera se asegura que en caso de fuerza de presión en aumento en primer lugar se alcance la posición de liberación y solo a continuación se accione la herramienta de rotación o el alojamiento de herramienta por parte del motor eléctrico.

A continuación se explica la invención en detalle mediante un ejemplo de realización y varios dibujos. A este respecto, muestran

La figura 1: una vista lateral de un destornillador eléctrico de acuerdo con la invención en posición de reposo;

La figura 2: una vista anterior del destornillador de acuerdo con la invención en la posición de reposo con representación de las palancas de bloqueo como cantos cubiertos;

La figura 3: una vista en sección a lo largo de la línea C-C de la figura 2;

La figura 4: una vista en sección a lo largo de la línea A-A de la figura 2;

La figura 5: una vista en sección a lo largo de la línea D-D de la figura 4;

La figura 6: el tubo de conmutación del destornillador de acuerdo con la invención;

La figura 7: la palanca de bloqueo del destornillador de acuerdo con la invención;

La figura 8: una vista en sección a lo largo de la línea H-H de la figura 4;

La figura 9: una vista lateral de un destornillador de acuerdo con la invención en una posición activa;

La figura 10: una vista anterior del destornillador de acuerdo con la invención en la posición activa con representación de las palancas de bloqueo como cantos cubiertos;

La figura 11: una vista en sección a lo largo de la línea B-B de la figura 10;

La figura 12: una vista en sección a lo largo de la línea E-E de la figura 11;

La figura 13: una vista en sección a lo largo de la línea F-F de la figura 3;

La figura 14: una vista en sección a lo largo de la línea G-G de la figura 3;

La figura 15: una vista en sección a lo largo de la línea I-I de la figura 11.

La figura 1 muestra un destornillador eléctrico 100 de acuerdo con la invención en una vista lateral. Éste comprende una carcasa 13 y un alojamiento de herramienta 1, en el cual hay alojada una herramienta de rotación configurada como punta de destornillador 14. Mediante un motor eléctrico no reconocible en este caso puede accionarse de manera rotativa la punta de destornillador 14 alrededor de un eje de giro D. Este destornillador 100 puede usarse en la cirugía, por ejemplo para atornillar tornillos para hueso a través de aberturas de una placa de hueso en un hueso y/o para desatornillarlos de éste.

El destornillador 100 dispone además de ello de un elemento de conmutación 2, el cual puede desplazarse con respecto a la carcasa 13 en dirección axial, es decir, a lo largo del eje de giro D. El elemento de conmutación 2 es además de ello giratorio en relación con la carcasa 13 alrededor de un eje de ajuste E, el cual se corresponde con el eje de giro D. El destornillador 100 puede ser manejado por un usuario, por ejemplo un cirujano, mediante sujeción con una mano solo por el elemento de conmutación 2. Mediante dos tornillos de cierre 25, de los cuales en este caso se reconoce solo uno, está unido de forma fija el elemento de conmutación 2 con un tubo de conmutación no reconocible en este caso y también con un anillo de conmutación no reconocible en este caso.

En la figura 1 el destornillador 100 se encuentra en una posición de reposo 4, en la cual la punta de destornillador 14 no es accionada por el motor eléctrico y en la cual se presenta además una posición de bloqueo S, en la cual la punta de destornillador 14 está bloqueada con respecto a la carcasa 13. En esta posición de bloqueo S el destornillador 100 puede manejarse en un modo manual, en cuanto que la carcasa 13 se agarra y se gira con la mano.

En la figura 2 el destornillador 100 está representado en una vista anterior en dirección hacia la punta de destornillador 14. A este respecto se representan las palancas de bloqueo como cantos cubiertos.

En la figura 3 se reproduce una vista en sección a lo largo de la línea C-C de la figura 2. En el interior del destornillador 100 se encuentra un motor eléctrico 9, el cual puede alimentarse mediante una fuente de energía no representada en este caso, como por ejemplo una batería, con energía, que puede alojarse en un compartimento de alojamiento 24. Un extremo 30 configurado en forma de hexágono de un árbol de motor 22 del motor eléctrico 9 se engancha en una abertura de alojamiento en forma de hexágono de un árbol de accionamiento 10. El árbol de accionamiento 10 está unido por su parte con el alojamiento de herramienta 1. De esta manera puede accionarse el alojamiento de herramienta 1 mediante el motor eléctrico 9 de manera rotativa.

El elemento de conmutación 2 está pretensado mediante un resorte de presión 6 en dirección axial, y en concreto en una dirección que se aleja del alojamiento de herramienta 1. Cuando un usuario, por ejemplo un cirujano, sujeta el destornillador 100 solo por el elemento de conmutación 2 y la punta de destornillador 14 empuja contra un objeto, por ejemplo contra un tornillo para hueso a atornillar o a desatornillar, entonces el elemento de conmutación 2 se mueve en contra de la tensión previa provocada por el resorte de presión 6, en dirección hacia el alojamiento de herramienta 1. Debido a este desplazamiento axial del elemento de conmutación con respecto a la carcasa 13, se libera al superarse un primer valor umbral predeterminado de la fuerza de presión axial en primer lugar el alojamiento de herramienta 1 con respecto a la carcasa 13, y a continuación se conecta al superarse también un segundo valor umbral mayor predeterminado de la fuerza de presión axial, el motor eléctrico 9, como será explicado a continuación aún en detalle.

En la figura 3 pueden reconocerse igualmente un contacto de conmutación 11 en forma de arco circular y dos de tres pasadores de contacto 12, que conforman juntos un conmutador, mediante el cual puede conectarse el motor eléctrico 9 (véase para ello también la figura 11). Tal como será descrito aún en detalle en relación con las figuras 13 y 14, el contacto de conmutación 11 está alojado en el ya mencionado anillo de conmutación 26. El conmutador representado en este caso está dispuesto en particular dentro de la carcasa 13. En otras formas de realización de acuerdo con la invención es concebible naturalmente también que un conmutador esté dispuesto en una carcasa del destornillador. Es concebible de igual manera en otros ejemplos de realización de acuerdo con la invención, que el conmutador comprenda solo un único pasador de contacto.

La figura 4, la cual representa una vista en sección a lo largo de la línea A-A de la figura 2, muestra en detalle el árbol de motor 22, el árbol de accionamiento 10, el resorte de presión 6, el contacto de conmutación 11 en forma de arco circular y uno de los tres pasadores de contacto 12. Mediante desplazamiento axial del elemento de conmutación 2 se mueven debido a los tornillos de cierre 25, también el tubo de conmutación 23 y el anillo de conmutación 26 en dirección axial hacia el alojamiento de herramienta 1. De esta manera se mueve también el contacto de conmutación 11 contenido en el anillo de conmutación 26 en dirección hacia los pasadores de contacto 12 y entra en contacto con éstos cuando la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de conmutación 2 supera el segundo valor umbral. El segundo valor umbral puede ajustarse mediante correspondiente selección de las dimensiones y de la constante de resorte del resorte de presión 6. En dependencia del ajuste de giro del elemento de conmutación 2 el contacto de conmutación 11 entra en contacto en este caso con dos o tres de los pasadores de contacto 12, de manera que se conecta el motor eléctrico 9 y de esta manera se acciona la punta de destornillador 14, determinándose la dirección de giro mediante el ajuste de giro del elemento de conmutación 2.

Pueden verse además de ello en la figura 4 una de dos palancas de bloqueo 16 y una primera rampa 20 del tubo de conmutación 23, cuya función se explica a continuación en relación con la figura 5.

Esta figura 5 muestra una vista en sección a lo largo de la línea D-D de la figura 4. A través del eje de giro D se extiende una sección en forma de cilindro del árbol de motor 22 que se extiende por dentro del árbol de accionamiento 10. Los medios de bloqueo 8 comprenden dos palancas de bloqueo 16 con correspondientemente un primer brazo de palanca 17 y un segundo brazo de palanca 18. Las palancas de bloqueo 16 pueden pivotarse alrededor de correspondientes ejes de pivotamiento G, los cuales se extienden en paralelo con respecto al eje de giro D del alojamiento de herramienta 1, pero están desplazados con respecto a éste. Mediante un resorte de tracción 7 están pretensados los dos segundos brazos de palanca 18 uno contra otro, de manera que las palancas de bloqueo 16 en caso de no alcanzarse el primer valor umbral se encuentra en la posición de bloqueo S mostrada en la figura 5.

En sus primeros brazos de palanca 17 las palancas de bloqueo 16 presentan correspondientemente una segunda superficie de contacto 21, las cuales están configuradas como segunda rampa 21 (véase para ello también la figura 7). En correspondencia con ello el tubo de conmutación 23 presenta una primera superficie de contacto 20, la cual forma una primera rampa 20, la cual presenta la forma de un revestimiento de cono parcial (véase la figura 6). Los dos segundos brazos de palanca 18 presentan además de ello respectivamente una prolongación 28 que se extiende en dirección radial hacia el interior, que está enganchada con levas 19 del árbol de accionamiento 10, en cuanto que penetra en un espacio intermedio formado entre dos de estas levas 19. Simultáneamente el resorte de tracción 7 da lugar a que los dos segundos brazos de palanca 18 tiren uno en dirección de otro, de manera que los dos primeros brazos de palanca 17 se empujan en dirección radial contra el tubo de conmutación 23. Debido a ello el árbol de accionamiento 10 y de esta manera también el alojamiento de herramienta 1 están bloqueados con respecto a la carcasa 13, de manera que se presenta en este caso una posición de bloqueo S.

En la figura 6 se representa en detalle el tubo de conmutación 23. Éste comprende la ya mencionada primera rampa 20, así como una abertura 27, a través de la cual penetra el tornillo de cierre 25 hasta el anillo de conmutación 26.

La palanca de bloqueo 16 representada en detalle en la figura 7 presenta además del primer brazo de palanca 17 ya mencionado, con la segunda rampa 21 dispuesta en éste y el segundo brazo de palanca 18 con prolongación 28 dispuesta en éste, además también un pasador 29, alrededor del cual puede ser pivotada.

El elemento de conmutación 2 está configurado y dispuesto de tal manera que solo puede girarse en relación con la carcasa 13, cuando la fuerza de presión axial que actúa sobre éste no supera el primer valor umbral. Tal como se muestra en la figura 8, hay conformados en una sujeción de cojinete 36 dos levas 31 que sobresalen radialmente hacia el exterior. Puede verse además de ello el tubo de conmutación 23, en cuyo lado interior hay conformadas dos escotaduras 32, las cuales están delimitadas respectivamente en dirección perimetral por dos flancos 33. Las dos levas 31 se encuentran en la posición de reposo 4 en correspondientemente una de las dos escotaduras 32. De esta manera se delimita en la posición de reposo el movimiento de giro de elemento de conmutación 2 y tubo de conmutación 23 dentro de un intervalo angular predeterminado. De esta manera puede conmutarse en la posición de reposo entre ambas direcciones de giro.

En la posición de reposo de acuerdo con las figuras 1 a 8 un usuario, por ejemplo un cirujano, puede agarrar el destornillador 100 por la carcasa 13, sin agarrar al mismo tiempo el elemento de conmutación 2. A este respecto puede aplicar también una fuerza de presión axial sobre el destornillador 100 y de esta manera también sobre el alojamiento de herramienta 1, sin que debido a ello la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de conmutación 2 supere el primer valor umbral y de esta manera se alcance la posición de liberación F o incluso el alojamiento de herramienta 1 sea accionado por el motor eléctrico 9. Esto es particularmente ventajoso sobre todo para el modo manual, en el cual por ejemplo ha de atornillarse un tornillo para hueso mediante la puesta a disposición no solo de una fuerza en dirección perimetral, sino también de una fuerza de presión axial.

Como ya se ha expuesto, el elemento de conmutación 2 puede ser desplazado partiendo de la posición de reposo 4 representada en la figura 1, mediante aplicación de una fuerza de presión axial con respecto a la carcasa 13, en dirección axial. Esta fuerza de presión axial mencionada resulta cuando el destornillador 100 se mantiene en el elemento de conmutación 2 y se empuja contra un objeto, por ejemplo contra un tornillo para hueso. Mediante comparación con la figura 1 puede verse que el elemento de conmutación 2 se ha movido a razón del recorrido de conmutación 3. La posición activa 5 alcanzada debido a ello se representa en la figura 9. A este respecto se liberó en primer lugar al superarse el primer valor umbral el bloqueo entre alojamiento de herramienta 1 y carcasa 13, de manera que se alcanzó también la posición de liberación F (véase para ello también la figura 12), y a continuación se conectó al superarse también el segundo valor umbral, el motor eléctrico 9 (véase para ello también la figura 11).

La figura 10 muestra una vista anterior del destornillador 100 en dirección hacia la punta de destornillador 14. A este respecto se representa la palanca de bloqueo como canto cubierto. En la figura 11 hay comprendida una vista en sección a lo largo de la línea BB. Este plano de sección está inclinado con respecto a los planos de sección A-A y C-

C representados en la figura 2 y se extiende a través del centro de la segunda rampa 21 en la posición de liberación F.

Con respecto a la figura 4, la cual muestra la posición de reposo 4, en este caso el contacto de conmutación 11 está debido al movimiento axial del anillo de conmutación 26, en contacto con dos o tres de los pasadores de contacto 12 en dependencia de la posición de giro de los elementos de conmutación 2. Debido al contacto logrado de esta manera se conectó en este caso a través de puentes de alambre no representados en este caso, unido con los pasadores de contacto 12, el motor eléctrico 9, de manera que el alojamiento de herramienta 1 se puso en rotación.

Antes de superarse el segundo valor umbral de la fuerza de presión axial y de resultar el contacto eléctrico mencionado, se llevan los medios de bloqueo 8 al superarse el primer valor umbral, de la posición de bloqueo S de acuerdo con la figura 5, a la posición de liberación F representada en la figura 12. Mediante desplazamiento axial del elemento de conmutación 2 se desplaza también el tubo de conmutación 23 en dirección hacia el alojamiento de herramienta 1. Mediante deslizamiento de las dos rampas 21 de las palancas de bloqueo 16 por la primera rampa 20 del tubo de conmutación 23 se empujan los primeros brazos de palanca 17 de las palancas de bloqueo 16 contra la fuerza del resorte de tracción 7 en dirección radial hacia el interior. Las palancas de bloqueo 16 se pivotan como consecuencia de ello alrededor de sus ejes de pivotamiento G, de manera que las prolongaciones 28 formadas en los segundos brazos de palanca 18 se desenganchan de las levas 19. De esta manera el árbol de accionamiento 10 puede moverse libremente con respecto a la carcasa, de manera que se presenta la posición de liberación F. Mediante el mecanismo mencionado se transforma por lo tanto el movimiento axial del tubo de conmutación 23 en un movimiento de pivotamiento de las palancas de bloqueo 16 en un plano que se extiende esencialmente en perpendicular con respecto al eje de giro.

Tal como ya se ha indicado arriba, es concebible naturalmente también que alternativamente esté configurada solo la primera superficie de contacto 20 como rampa y la segunda superficie de contacto 21 como esquina o como superficie parcial esférica, la cual puede deslizarse por la rampa 20, o solo la segunda superficie de contacto 21 esté configurada como rampa y la primera superficie de contacto 20 como esquina o como superficie parcial esférica, la cual puede deslizarse por la rampa 20.

La figura 13 muestra a lo largo de la línea de sección F-F indicada en la figura 3 los tres pasadores de contacto 12, los cuales están unidos respectivamente a través de puentes de alambre no reconocibles en este caso con el motor eléctrico 9. En la figura 14, la cual muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección G-G indicada en la figura 3, puede verse el contacto de conmutación 11 en forma de arco circular. Éste está alojado en un anillo de conmutación 26, el cual está unido a través de los tornillos de cierre 25 fijamente con el elemento de conmutación 2 y el tubo de conmutación 23. Mediante giro del elemento de conmutación 2 en relación con la carcasa 13 alrededor del eje de giro D se gira por lo tanto también el anillo de conmutación 26 en relación con la carcasa 13 alrededor del eje de giro D. Debido a ello el contacto de conmutación 11 está en contacto en dependencia de la posición de giro o bien con dos o tres de los pasadores de contacto 12: En una primera posición de giro del elemento de conmutación 2 y al superarse el segundo valor umbral de la fuerza de presión axial, el contacto de conmutación 11 une dos de los pasadores de contacto 12, debido a lo cual se acciona el alojamiento de herramienta 1 en una primera dirección de giro. En una segunda posición de giro del elemento de conmutación 2 y al superarse el segundo valor umbral de la fuerza de presión axial, el contacto de conmutación 11 une los tres pasadores de contacto 12 entre sí, debido a lo cual se acciona el alojamiento de herramienta 1 en una segunda dirección de giro, la cual es opuesta a la primera dirección de giro.

La figura 15 muestra como en la posición activa 5 las levas 31 está alojadas en escotaduras 34 formadas por el lado interior del tubo de conmutación 23, debido a lo cual se bloquea el movimiento de giro. Debido a ello, en esta posición activa 5 ya no puede conmutarse entre las dos direcciones de giro.

REIVINDICACIONES

1. Máquina-herramienta (100) eléctrica, en particular destornillador (100) eléctrico, en particular para el uso en la cirugía, comprendiendo

- una carcasa (13);
- 5 - una herramienta de rotación (14), en particular una punta de destornillador (14), o un alojamiento de herramienta (1) para el alojamiento en particular separable de una herramienta de rotación (14), en particular de una punta de destornillador (14);
- un motor eléctrico (9) para el accionamiento de la herramienta de rotación (14) o del alojamiento de herramienta (1);
- 10 - medios de bloqueo (8), los cuales pueden llevarse a una posición de bloqueo (S) y a una posición de liberación (F);

caracterizada por

- al menos un conmutador (11, 12), el cual está configurado y dispuesto de tal manera que la herramienta de rotación (14) o el alojamiento de herramienta (1) solo pueden ser accionados por el motor eléctrico (9), cuando una fuerza de presión axial que actúa sobre un elemento de accionamiento (2) de la máquina-herramienta (100) supera un
- 15 segundo valor umbral predeterminado, estando configurados y dispuestos los medios de bloqueo (8) de tal manera que la herramienta de rotación (14) o el alojamiento de herramienta (1)

- en la posición de bloqueo (S) está bloqueado con respecto a la carcasa (13) o puede moverse en relación con la carcasa (13) solo al superarse un momento de giro predeterminado, cuando una fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento (2) no alcanza un primer valor umbral predeterminado, y
- 20 - en la posición de liberación (F) puede moverse con respecto a la carcasa (13), cuando la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento (2) supera el primer valor umbral predeterminado.

2. Máquina-herramienta (100) según la reivindicación 1,

caracterizada por que

- 25 el elemento de accionamiento (2) está formado por un elemento de conmutación (2), el cual es desplazable con respecto a la carcasa (13) en dirección axial.

3. Máquina-herramienta (100) según la reivindicación 2,

caracterizada por que

- 30 el elemento de conmutación (2) está pretensado en dirección axial, en particular mediante al menos un resorte (6), en particular mediante al menos un resorte de presión (6), preferentemente en una dirección que se aleja de la herramienta de rotación (14) o del alojamiento de herramienta (1).

4. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones 2 o 3,

caracterizada por que

- 35 el elemento de conmutación (2) está configurado y dispuesto de tal manera que la máquina-herramienta (100) puede ser manejada conforme a lo previsto por un usuario mediante en particular sujeción con una sola mano solo por el elemento de conmutación (2).

5. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada por que

- 40 los medios de bloqueo (8) están pretensados de tal manera que en caso de no alcanzarse el primer valor umbral se encuentran en la posición de bloqueo (S).

6. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada por que

- 45 presenta un tubo de conmutación (23) unido en particular fijamente con el elemento de accionamiento (2), que al actuar una fuerza de presión axial sobre el elemento de accionamiento (2) puede desplazarse con respecto a la carcasa (13) en dirección axial y solo interactúa al superarse el primer valor umbral de tal manera con los medios de bloqueo (8), que éstos se encuentran en la posición de liberación (F).

7. Máquina-herramienta (100) según la reivindicación 6,

caracterizada por que

- 50 los medios de bloqueo (8) comprenden al menos una palanca de bloqueo (16) con un primer brazo de palanca (17) y un segundo brazo de palanca (18), interactuando la palanca de bloqueo (16) de tal manera con el tubo de conmutación (23) que la palanca de bloqueo (16) solo puede moverse al no alcanzarse el primer valor umbral mediante enganche del primer brazo de palanca (17) con el tubo de conmutación (23), a la posición de bloqueo (S), en la cual el segundo brazo de palanca (18) está enganchado con al menos una leva (19) de un árbol de accionamiento (10) de la máquina-herramienta (100), que une el motor eléctrico (9) con la herramienta de rotación

(14) o con el alojamiento de herramienta (1).

8. Máquina-herramienta según la reivindicación 7,

caracterizada por que

el tubo de conmutación (23) presenta una primera superficie de contacto (20), en particular una primera rampa (20), y el primer brazo de palanca (17) presenta una segunda superficie de contacto (21), en particular una segunda rampa (21), las cuales están configuradas y dispuestas de tal manera que el primer brazo de palanca (17) al superarse el primer valor umbral se mueve mediante contacto de la segunda superficie de contacto (21) con la primera superficie de contacto (20) en dirección radial.

9. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada por que

el motor eléctrico (9) y/o un acoplamiento que une el motor eléctrico (9) con la herramienta de rotación (14) y/o el alojamiento de herramienta (1), y/o un mecanismo de transmisión que une el motor eléctrico (9) con la herramienta de rotación (14) o el alojamiento de herramienta (1), está configurado y/o dispuesto de tal manera, que la herramienta de rotación (14) o el alojamiento de herramienta (1) pueden accionarse opcionalmente en una de dos direcciones de giro opuestas una a la otra.

10. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada por que

presenta un elemento de conmutación (2), en particular un elemento de conmutación (2) con las características de una de las reivindicaciones 2 a 4, con cuya ayuda puede seleccionarse al menos un parámetro de accionamiento de la máquina-herramienta (100), en particular la dirección de giro y/o la velocidad de giro de la herramienta de rotación (14) o del alojamiento de herramienta (1), siendo el elemento de conmutación (2) giratorio en relación con la carcasa (13) alrededor de un eje de ajuste (E), el cual se extiende esencialmente en paralelo con respecto al eje de giro (D) de la herramienta de rotación (14) o del alojamiento de herramienta (1) o coincide con éste.

11. Máquina-herramienta (100) según la reivindicación 10,

caracterizada por que

el elemento de conmutación (2) está configurado y dispuesto de tal manera que solo puede girarse en relación con la carcasa (13), cuando la fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento (2), en particular sobre el elemento de conmutación (2), no alcanza el primer valor umbral.

12. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones 10 y 11,

caracterizada por que

el conmutador (11, 12) comprende al menos un contacto de conmutación (11) y al menos uno, preferentemente al menos dos, de manera particularmente preferente tres pasadores de contacto (12), pudiendo unirse el contacto de conmutación (11) en dependencia de la posición del elemento de conmutación (2) con el pasador de contacto (12) o con uno o varios de los pasadores de contacto (12).

13. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones 10 a 12,

caracterizada por que

el conmutador (11, 12) comprende un contacto de conmutación (11) en particular en forma de arco circular y al menos tres pasadores de contacto (12), donde el contacto de conmutación (11) al superarse el segundo valor umbral

- en una primera posición del elemento de conmutación (2) une un primero de los pasadores de contacto (12) con un segundo de los pasadores de contacto (12), de manera que la herramienta de rotación (14) o el alojamiento de herramienta (1) puede accionarse en una primera dirección de giro, y

- en una segunda posición del elemento de conmutación (2) une el primero de los pasadores de contacto (12), el segundo de los pasadores de contacto (12) y un tercero de los pasadores de contacto (12) entre sí, de manera que la herramienta de rotación (14) o el alojamiento de herramienta (1) puede accionarse en una segunda dirección de giro, la cual es opuesta a la primera dirección de giro.

14. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada por que

el conmutador (11, 12) está configurado y dispuesto de tal manera que el motor eléctrico (9) se conecta mediante el conmutador (11, 12), cuando una fuerza de presión axial que actúa sobre el elemento de accionamiento (2) supera el segundo valor umbral.

15. Máquina-herramienta (100) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizada por que

el primer valor umbral es inferior al segundo valor umbral.

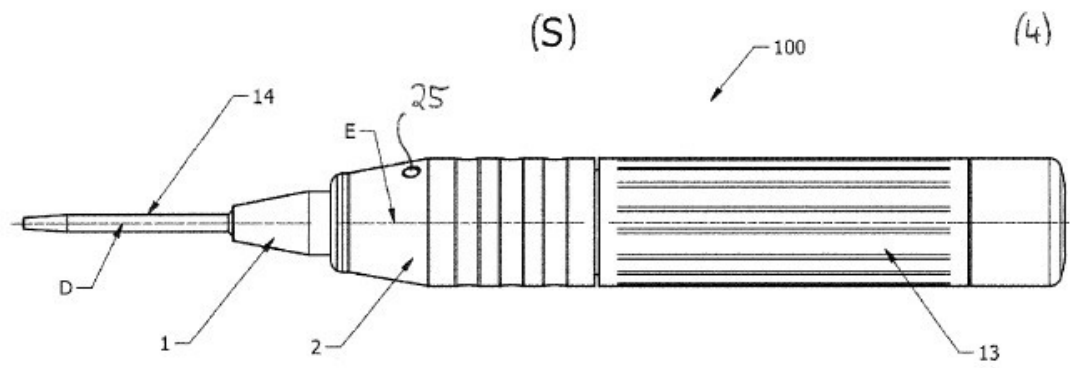


Figura 1

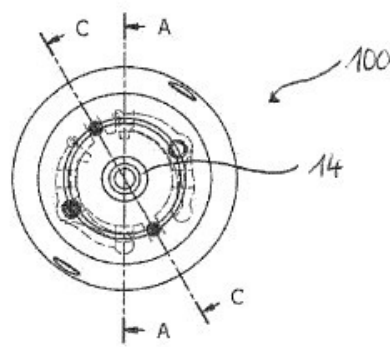


Figura 2

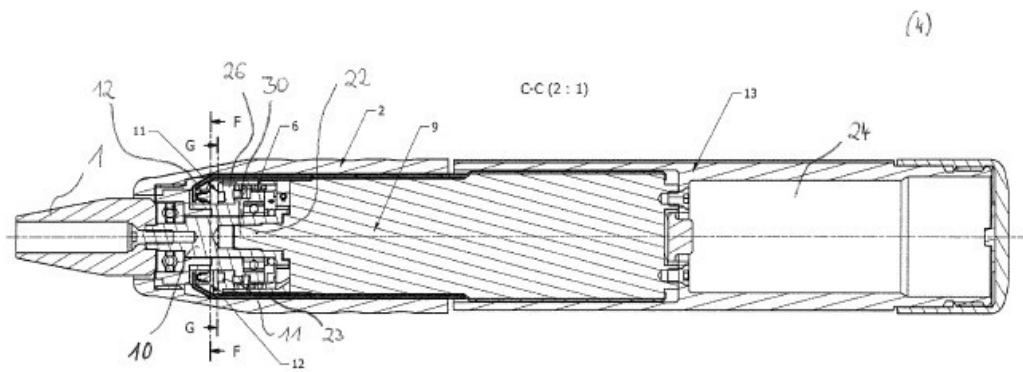


Figura 3

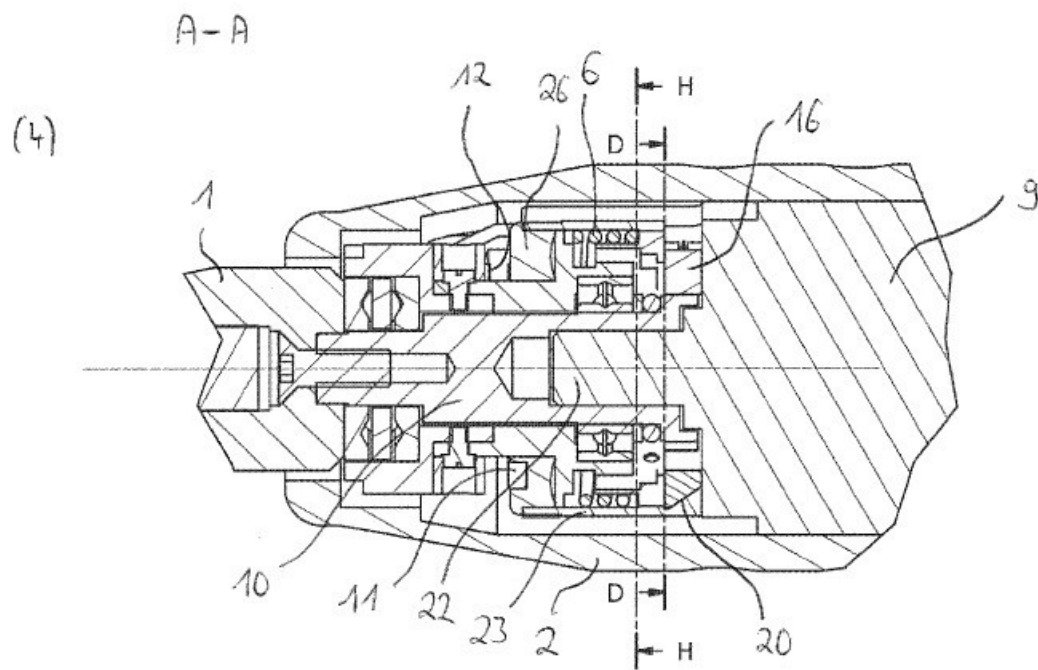


Figura 4

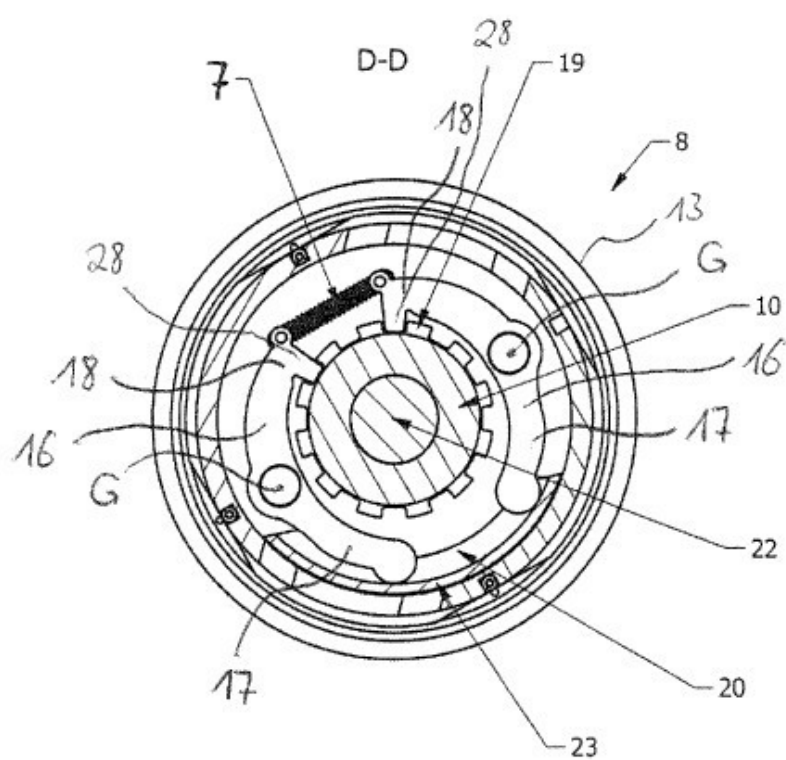


Figura 5

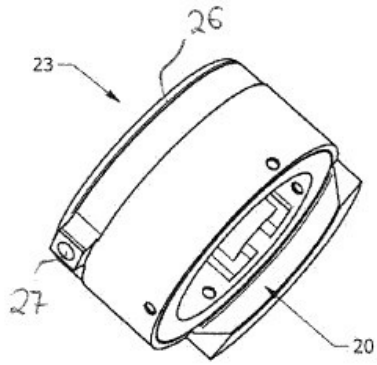


Figura 6

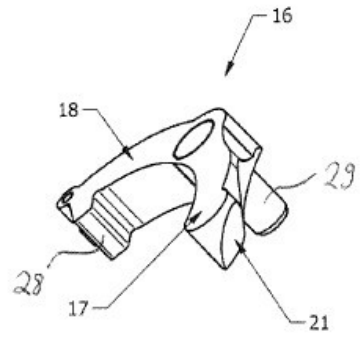


Figura 7

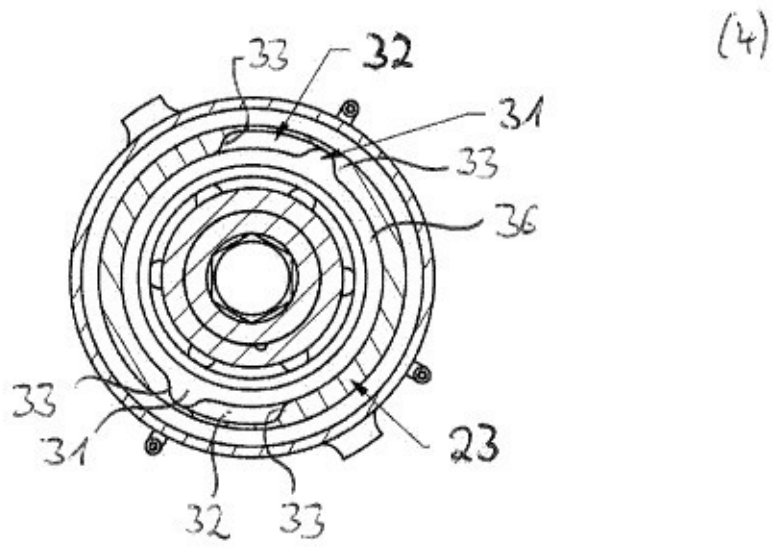


Figura 8

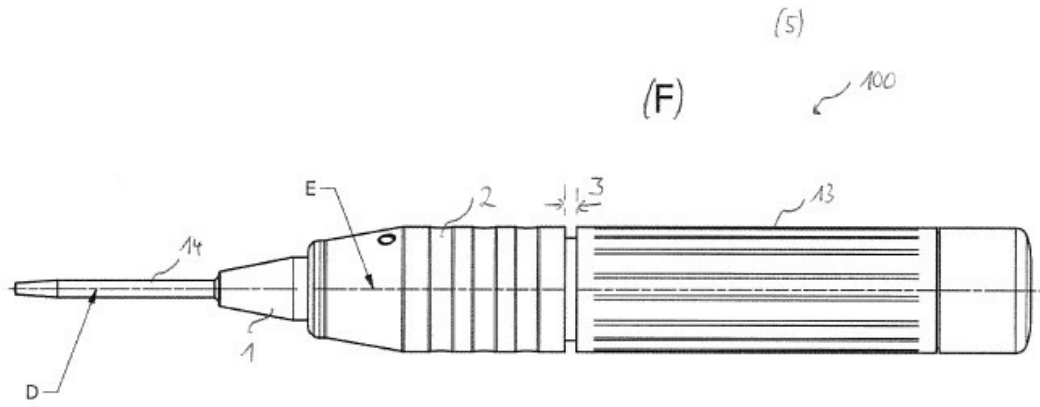


Figura 9

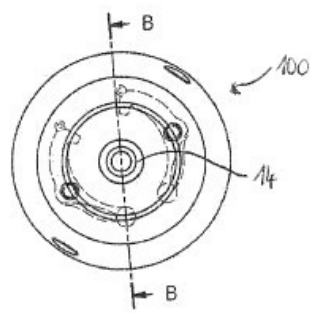


Figura 10

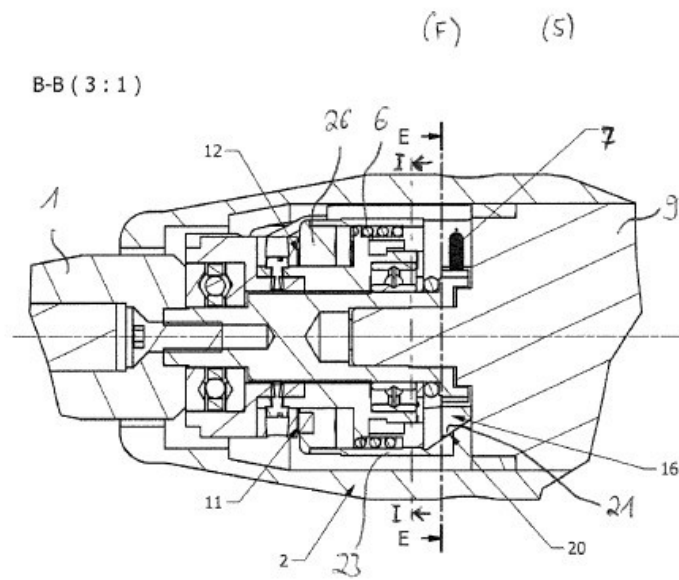


Figura 11

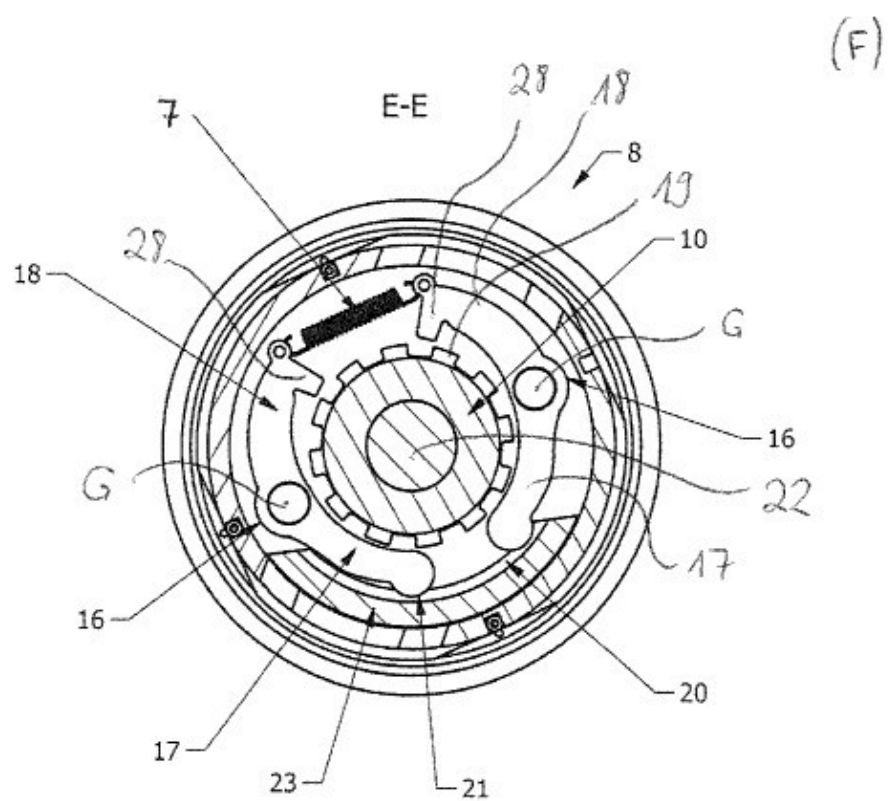


Figura 12

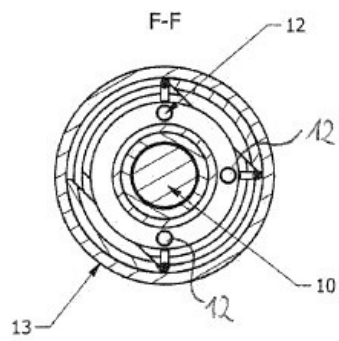


Figura 13

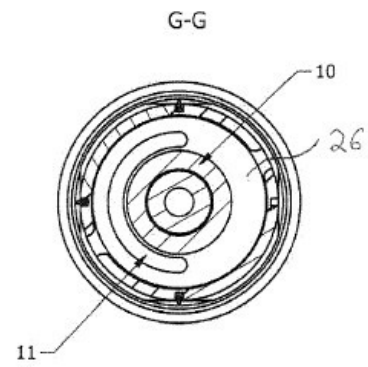


Figura 14

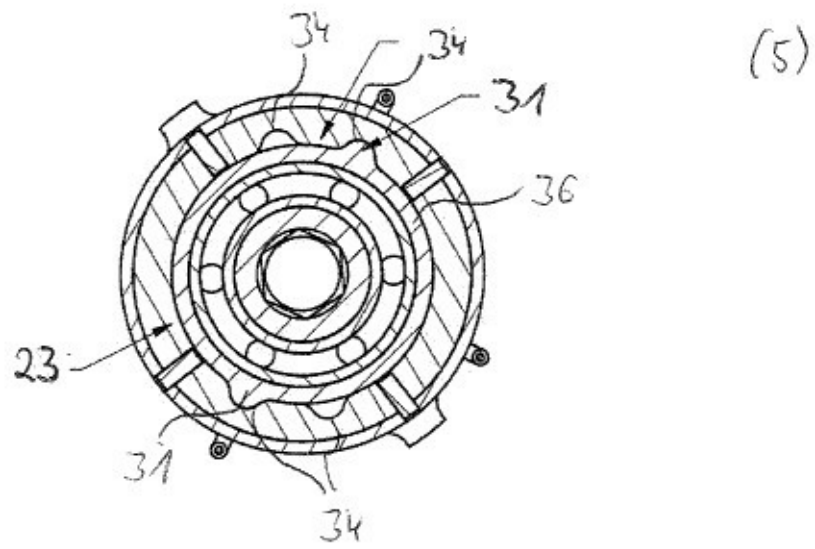


Figura 15