

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 550**

51 Int. Cl.:

A61B 17/16 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61C 1/00 (2006.01)

H01H 9/04 (2006.01)

A61C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2009 E 09001518 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2215981**

54 Título: **Herramienta eléctrica quirúrgica, procedimiento de funcionamiento y grupo constructivo de accionamiento correspondientes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.05.2013

73 Titular/es:

**STRYKER LEIBINGER GMBH & CO. KG (100.0%)
BÖTZINGER STRASSE 41
79111 FREIBURG, DE**

72 Inventor/es:

IPPISCH, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 405 550 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

Herramienta eléctrica quirúrgica, procedimiento de funcionamiento y grupo constructivo de accionamiento correspondientes.

5

Campo técnico

La invención se refiere en general a herramientas eléctricas quirúrgicas como taladradoras, sierras para cortar huesos y destornilladores que funcionan con motores eléctricos. Expresado de forma más precisa la invención se refiere a una herramienta eléctrica quirúrgica, que comprende un grupo constructivo de accionamiento con un sensor de fuerza.

10

Antecedentes de la técnica

Ya desde hace varias décadas los cirujanos utilizan en sus actividades las más distintas herramientas eléctricas. A este respecto las herramientas eléctricas quirúrgicas convencionales comprenden con frecuencia grupos constructivos de accionamiento mecánicos con conmutadores deslizantes, conmutadores basculantes o botones giratorios para el control de determinadas funcionalidades de la herramienta. Sin embargo, los grupos constructivos de accionamiento mecánicos son a veces desventajosos para las herramientas eléctricas quirúrgicas, en todo caso en el sentido de que deben esterilizarse. Esto se relaciona con el hecho de que los componentes móviles de tales grupos constructivos difícilmente pueden hacerse estancos frente a la entrada de medios de esterilización fluidos o gaseosos.

15

20

25

La penetración de un medio de esterilización en grupos constructivos de accionamiento mecánicos es perjudicial para su capacidad de funcionamiento. Por eso las herramientas eléctricas quirúrgicas con conmutadores basculantes, botones giratorios o componentes móviles similares o bien no pueden esterilizarse en absoluto o bien deben revisarse tras pocos ciclos de esterilización.

30

Para mejorar la capacidad de esterilización de las herramientas eléctricas quirúrgicas o siquiera sólo permitirla, los grupos constructivos de accionamiento pueden equiparse con un sensor de fuerza. Los sensores de fuerza presentan una forma constructiva plana y no presentan elementos mecánicos móviles. Por estos motivos los sensores de fuerza pueden montarse de manera sencilla y compacta bajo una sección flexible de carcasa de una herramienta eléctrica quirúrgica.

35

Las herramientas eléctricas quirúrgicas con sensores de fuerza dispuestos bajo secciones flexibles de carcasa se conocen a modo de ejemplo del documento US nº 3.463.990 o del documento US nº 6.037.724. En el caso de las herramientas eléctricas descritas en estos documentos el sensor de fuerza respectivo está alojado dentro de un recubrimiento de plástico, que protege al sensor de fuerza frente a los medios de esterilización.

40

Del documento EP 1 754 447 A2 se conoce además una herramienta eléctrica quirúrgica con un sensor de fuerza dispuesto en una cápsula metálica, según el preámbulo de la reivindicación 1. El encapsulado protege al sensor de forma fiable de los medios de esterilización. Para garantizar la capacidad de funcionamiento del sensor de fuerza encapsulado se propone una calibración sucesiva.

45

50

El documento US 2006/0100485 A1 da a conocer un aparato de alimentación con control de fluido de dos etapas para un endoscopio. El aparato de alimentación comprende una cubierta de plástico, un botón de accionamiento, un elemento de alojamiento de botón de accionamiento, un sustrato, un resorte, un resorte de chasquido, un LED y un sensor óptico. Por medio del resorte de chasquido el usuario del aparato de alimentación puede reconocer una transición entre el primer nivel de conmutación y el segundo nivel de conmutación. En un ejemplo de realización se prevé un microconmutador que se conmuta a través de un elemento de accionamiento.

La invención se basa en el objetivo de aumentar la capacidad de funcionamiento de las herramientas eléctricas quirúrgicas conocidas con sensores de fuerza.

55

Sumario

Según un primer aspecto se propone un grupo constructivo de accionamiento para el control en función de la fuerza de accionamiento del funcionamiento de una herramienta eléctrica quirúrgica, en el que el grupo constructivo de accionamiento comprende un sensor de fuerza configurado para la detección de la fuerza de accionamiento, un conmutador, que mediante la fuerza de accionamiento puede transferirse de un primer estado de conmutación a un segundo estado de conmutación, así como un circuito que, en función del estado de conmutación del conmutador, influye en el funcionamiento de la herramienta eléctrica quirúrgica.

60

65

A este respecto el grupo constructivo de accionamiento está diseñado de tal forma que una fuerza de accionamiento inducida por el usuario cambia el estado de conmutación del conmutador y actúa sobre el sensor de fuerza. Además

el circuito está configurado para hacer plausible una señal de accionamiento del sensor de fuerza mediante la evaluación del estado de conmutación del conmutador.

Un grupo constructivo de accionamiento de este tipo puede estar diseñado de tal forma que una fuerza de accionamiento inducida por el usuario, en cualquier caso al alcanzar o superar un valor de fuerza de accionamiento mínimo, pueda cambiar el estado de conmutación del conmutador y actuar sobre el sensor de fuerza. En este sentido el cambio del estado de conmutación puede realizarse esencialmente de forma simultánea con la actuación de fuerza del sensor y la fuerza, o el cambio puede preceder o suceder a la actuación de fuerza. El orden depende en cada caso de la configuración y disposición recíproca del sensor de fuerza y el conmutador.

En lo que concierne a la construcción del sensor de fuerza, puede elegirse entre distintas realizaciones. Así es concebible configurar el sensor de fuerza como calibre extensiométrico, como elemento piezoeléctrico, como elemento semiconductor, etc. Para el sensor de fuerza puede estar previsto un circuito de regeneración de señal unido eléctricamente con el sensor de fuerza. Según una primera variante el circuito de regeneración de señal toma una señal de sensor y la convierte en una señal de salida continua, en función de la fuerza de accionamiento. Según una segunda variante el circuito de regeneración de señal convierte la señal de sensor en una señal de salida discreta, así por ejemplo binaria (encender/apagar) o de varios niveles.

En el caso del conmutador puede tratarse de un conmutador de dos o más niveles, cuyo estado de conmutación puede cambiarse mediante la introducción de una fuerza de accionamiento. El conmutador puede estar configurado de tal forma que con la retirada de la fuerza de accionamiento vuelva a adoptar automáticamente el primer estado de conmutación.

Según una primera variante el conmutador está colocado aguas arriba del sensor de fuerza en un sentido de transmisión de fuerza. Según esto el conmutador está previsto en el recorrido de transmisión de fuerza entre un punto de introducción de fuerza y el sensor de fuerza. Según una segunda variante el conmutador está colocado aguas abajo del sensor de fuerza en el sentido de transmisión de fuerza. Una tercera variante prevé que el conmutador y el sensor de fuerza estén colocados en derivaciones de transmisión de fuerza paralelas. Mientras que en las primeras dos variantes el sensor de fuerza y el conmutador están dispuestos uno detrás de otro en el sentido de transmisión de fuerza, según la tercera variante ambos pueden estar dispuestos a modo de ejemplo uno al lado del otro (y dado el caso unidos mecánicamente entre sí).

El grupo constructivo de accionamiento puede comprender además un circuito que, en función del estado de conmutación del conmutador, influya en el funcionamiento de la herramienta eléctrica quirúrgica. Además el circuito puede estar configurado para influir en el funcionamiento de la herramienta eléctrica adicionalmente en función de una señal de sensor de fuerza. El circuito puede comprender uno o más grupos de conexión funcionales, incluyendo un circuito de regeneración de señal para el sensor de fuerza, un circuito de mando para un motor eléctrico así como un circuito de evaluación de señal o circuito lógico.

Según una configuración el circuito está configurado para impedir el funcionamiento de la herramienta eléctrica en el primer estado de conmutación del conmutador. El hecho de impedir el funcionamiento puede realizarse opcionalmente independientemente de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza. Alternativa o adicionalmente para tal efecto el circuito puede estar configurado para permitir el funcionamiento de la herramienta eléctrica en el segundo estado de conmutación. El funcionamiento de la herramienta eléctrica puede realizarse a modo de ejemplo en función de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza.

El sensor de fuerza puede estar completa o parcialmente encapsulado. La cápsula de sensor puede estar prevista para su disposición dentro, sobre o debajo de la carcasa de la herramienta eléctrica quirúrgica. La cápsula puede consistir total o parcialmente en un material resistente a los medios de esterilización (o estar revestida con un material de este tipo). Así, la cápsula puede estar fabricada total o parcialmente de un metal. La cápsula puede presentar un recubrimiento de plástico o un núcleo de un material no metálico que esté recubierto con un revestimiento metálico.

Entre el sensor de fuerza y el conmutador puede estar dispuesta con transmisión de fuerza una unidad constructiva de soporte para el sensor de fuerza. En el caso de esta unidad constructiva de soporte puede tratarse de una parte de la cápsula de sensor que aloja el sensor de fuerza.

El grupo constructivo de accionamiento puede comprender además una placa portante para el alojamiento de la cápsula de sensor. La placa portante puede estar configurada para cerrar una abertura configurada en una carcasa de la herramienta eléctrica para el alojamiento del grupo constructivo de accionamiento. El cierre del grupo constructivo de accionamiento a través de la placa portante puede realizarse de una manera estanca para contrarrestar la entrada de un medio de esterilización al interior de la carcasa. Para este propósito puede estar prevista una junta hermética entre la placa portante y la sección de carcasa que limita la abertura.

Para la fijación y/o el centrado de la cápsula de sensor sobre la placa portante puede utilizarse una unidad constructiva de apoyo que por lo menos encierre parcialmente la cápsula de sensor. Para este propósito la unidad

constructiva de apoyo puede presentar una abertura de alojamiento para la cápsula de sensor. La placa portante y la unidad constructiva de apoyo pueden estar fabricadas de una sola pieza o como componentes separados. Ha de indicarse que la previsión de la placa portante y/o de la unidad constructiva de apoyo puede realizarse independientemente de la utilización de un conmutador.

El conmutador puede comprender dos o más contactos. Para un conmutador con por lo menos dos contactos el primer contacto y el segundo contacto pueden mantenerse separados uno del otro mediante una fuerza elástica. De esta manera puede conseguirse que el segundo estado de conmutación sólo se adopte cuando la fuerza de accionamiento alcance para superar la fuerza elástica.

El primer contacto puede estar unido con la unidad constructiva de soporte (es decir, por ejemplo una cápsula de sensor). También es concebible que el primer contacto se forme por por lo menos una zona eléctricamente conductora de la unidad constructiva de soporte. El segundo contacto puede estar configurado en una chapa elástica.

El grupo constructivo de accionamiento puede comprender además una cubierta elástica que proporcione una superficie de contacto (por ejemplo para un dedo) para la introducción de la fuerza de accionamiento. La cubierta elástica puede tener funciones de obturación en la zona del grupo constructivo de accionamiento o entre el grupo constructivo de accionamiento y una carcasa de herramienta que aloja el grupo constructivo de accionamiento. De esta manera puede evitarse la entrada de medios de esterilización en el grupo constructivo de accionamiento y/o en la carcasa de herramienta. La cubierta elástica puede presentar además propiedades amortiguadoras para evitar un deterioro de los componentes del grupo constructivo de accionamiento por golpes o impactos en el entorno quirúrgico o en cualquier caso reducirlo. Para este propósito la cubierta puede presentar por lo menos por zonas un grosor aumentado del material.

Según un aspecto adicional se propone una herramienta eléctrica quirúrgica con el grupo constructivo de accionamiento descrito en la presente memoria. La herramienta eléctrica quirúrgica puede comprender además un motor eléctrico para el accionamiento de un elemento de herramienta (por ejemplo de una punta de destornillador, de una hoja de sierra, de una taladradora, etc.). Además es concebible que la herramienta eléctrica quirúrgica presente más de un grupo constructivo de accionamiento. Así, puede preverse un primer grupo constructivo de accionamiento para el funcionamiento del motor eléctrico en un primer sentido de giro y un segundo grupo constructivo de accionamiento para el funcionamiento del motor eléctrico en un segundo sentido de giro opuesto al primer sentido de giro. Los dos o más grupos constructivos de accionamiento pueden presentar respectivamente un conmutador asociado o por el contrario compartir un conmutador común (único).

Según un aspecto adicional se propone un procedimiento para el control en función de la fuerza de accionamiento del funcionamiento de una herramienta eléctrica quirúrgica, que comprende las etapas de detectar un estado de conmutación de un conmutador, que mediante la fuerza de accionamiento puede transferirse de un primer estado de conmutación a un segundo estado de conmutación, consultar un sensor de fuerza configurado para la detección de la fuerza de accionamiento y controlar el funcionamiento de la herramienta eléctrica quirúrgica en función del estado de conmutación detectado y en función de la fuerza de accionamiento detectada. El control comprende además hacer plausible la fuerza de accionamiento detectada por el sensor de fuerza mediante la evaluación del estado de conmutación del conmutador. El estado de conmutación puede evaluarse en general para hacer plausible una señal del sensor de fuerza o para otros propósitos.

El funcionamiento de la herramienta eléctrica quirúrgica puede controlarse además de tal forma que en el primer estado de conmutación se impida el funcionamiento, concretamente en particular independientemente de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza. Adicional o alternativamente para tal efecto puede realizarse el funcionamiento en el segundo estado, concretamente en particular en función de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza.

El procedimiento puede comprender además la etapa de detectar una temperatura de la herramienta eléctrica (por ejemplo en el interior de la carcasa). Entonces el funcionamiento de la herramienta eléctrica quirúrgica puede realizarse en función de la temperatura detectada. También puede detectarse una disponibilidad de funcionamiento de la herramienta eléctrica. Entonces en función de la disponibilidad de funcionamiento detectada puede emitirse una señal acústica. La señal acústica indica a un usuario por ejemplo una disponibilidad de funcionamiento insuficiente de la herramienta eléctrica.

Breve descripción de los dibujos

Aspectos y ventajas adicionales de la invención se deducen de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos así como de las figuras. Muestran:

la figura 1, una vista en planta de un ejemplo de realización de una herramienta eléctrica quirúrgica en forma de un destornillador;

la figura 2, una vista en corte parcial de la herramienta eléctrica quirúrgica según la figura 1 a lo largo de la línea A-A;

5 la figura 3, una ampliación en corte del detalle Z de la vista en corte según la figura 2 que en particular ilustra un ejemplo de realización de una unidad de accionamiento que comprende dos grupos constructivos de accionamiento;

10 la figura 4, una vista en corte parcial esquemática de una cápsula de sensor de uno de los grupos constructivos de accionamiento según la figura 3;

la figura 5, una vista en corte de una carcasa de la cápsula de sensor según la figura 4;

15 la figura 6, una vista en planta de un sensor de fuerza que se emplea en cada uno de los grupos constructivos de accionamiento según la figura 3, en forma de un calibre extensiométrico;

la figura 7, una ampliación en corte del detalle Y de la vista en corte según la figura 3 que, en particular ilustra el modo de funcionamiento de un conmutador;

20 la figura 8, una vista en perspectiva de una chapa elástica utilizada en el conmutador según la figura 7;

la figura 9, una vista lateral de la chapa elástica según la figura 8; y

25 las figuras 10A/B, un diagrama de flujo esquemático que ilustra un ejemplo de realización de un procedimiento para el funcionamiento de la herramienta eléctrica quirúrgica.

Descripción detallada

30 A continuación se explican ejemplos de realización de una herramienta eléctrica quirúrgica, de un grupo constructivo de accionamiento previsto para la misma así como de un procedimiento de funcionamiento adecuado para ello. Los elementos coincidentes están dotados de números de referencia coincidentes.

35 La figura 1 muestra una vista en planta de una herramienta 10 eléctrica quirúrgica en forma de un destornillador que funciona a pilas. La herramienta 10 eléctrica quirúrgica presenta una carcasa 12 extendida a lo largo, casi cilíndrica de aluminio, en cuyo lado posterior puede insertarse de manera desmontable un paquete de pilas (sólo representado esquemáticamente y con líneas discontinuas).

40 La herramienta 10 eléctrica quirúrgica comprende en el ejemplo de realización dos grupos constructivos de accionamiento 14, 14' para el control de distintas funciones de herramienta. Los grupos constructivos de accionamiento 14, 14' están previstos en una zona delantera alejada del paquete de pilas de la carcasa 12. Como puede deducirse en particular de la vista en corte representada en la figura 2 a lo largo de la línea A-A de la figura 1, los grupos constructivos de accionamiento 14, 14' están alojados en un cuello 16 de la carcasa 12, que sobresale por encima de una zona 18 de recubrimiento cilíndrica de la carcasa 12. El cuello 16 fabricado formando una sola pieza con la zona 18 de recubrimiento rodea los grupos constructivos de accionamiento 14, 14' lateralmente y los protege frente a efectos mecánicos. En su lado superior el cuello 16 presenta dos aberturas 16A, 16A' circulares para permitir a un usuario un acceso a los grupos constructivos de accionamiento 14, 14'.

50 Como se representa en la figura 2, en el interior de la carcasa 12 está previsto un grupo constructivo 20 con un motor 22 conmutado electrónicamente y un mecanismo 24 de transmisión unido con el motor 22. Uno primero de los dos grupos constructivos de accionamiento 14, 14' controla el motor eléctrico 22 en un primer sentido de giro. El otro de los grupos constructivos de accionamiento 14, 14' controla el motor eléctrico 22 en un segundo sentido de giro opuesto al primer sentido de giro. El régimen de giro del motor en sentido directo y en sentido inverso se regulan en cada caso proporcionalmente a la fuerza de accionamiento que se introduce en el respectivo grupo constructivo de accionamiento 14, 14'. Cuanto mayor es la fuerza de accionamiento, mayor es también el régimen de giro del motor. Para la regulación del régimen de giro se prevé un circuito de mando de motor en una pletina (no representada) fijada en la parte posterior de la carcasa 12.

60 Además en la carcasa 12, aguas abajo del mecanismo de transmisión, se aloja un acoplamiento 26. El acoplamiento 26 permite de manera conocida la unión sin posibilidad de giro de una punta de destornillador intercambiable (no representada) con el mecanismo 24 de transmisión. Un botón de bloqueo opcional (tampoco representado) permite una inmovilización mecánica sin posibilidad de giro del acoplamiento 24. Si el botón de bloqueo está accionado, la herramienta 10 eléctrica puede utilizarse como un destornillador convencional. Entonces el momento de giro no se genera por el motor 22, sino que se aplica mediante el giro manual de la carcasa 12.

65 Los en total dos grupos constructivos de accionamiento 14, 14' de la herramienta eléctrica quirúrgica presentan la misma construcción y forman conjuntamente una unidad de accionamiento 28 que puede manejarse de manera

autónoma e insertarse como subgrupo constructivo en la carcasa 12. La figura 3 muestra la unidad de accionamiento 28 en una ampliación en corte del detalle Z de la vista en corte según la figura 2.

Como puede deducirse de la figura 3, los grupos constructivos de accionamiento 14, 14' comprenden en cada caso una cápsula de sensor 30, 30' de metal para el encapsulado hermético en cada caso de un sensor de fuerza (no representado en la figura 3). Las cápsulas de sensor 30, 30' están dispuestas sobre una placa 32 portante común que cierra una abertura de carcasa configurada sobre el lado inferior del cuello 16. Sobre la placa 32 portante las cápsulas de sensor 30, 30' están fijadas por medio de una unidad constructiva de apoyo 34 común que centra las cápsulas de sensor 30, 30'. Para este propósito la unidad constructiva de apoyo 34 configurada en forma de bloque presenta dos perforaciones 36, 36' cilíndricas para el alojamiento en cada caso de una cápsula de sensor 30, 30'. La unidad constructiva de apoyo 34 se compone de un material aislante como plástico o está eléctricamente aislada de otra manera frente a las cápsulas de sensor 30, 30' metálicas.

Las perforaciones 36, 36' en la unidad constructiva de apoyo 34 están configuradas como aberturas pasantes y permiten un acceso desde abajo a los contactos eléctricos de las cápsulas de sensor 30, 30' y la introducción de una fuerza de accionamiento en las cápsulas de sensor 30, 30' desde arriba. Además las perforaciones 36, 36' presentan un perfil escalonado con en cada caso un resalto 38, 38' circundante, que actúa como apoyo para una extensión de diámetro 40, 40' de cada cápsula de sensor 30, 30'. Entre cada resalto 38, 38' y extensión de diámetro 40, 40' está prevista una junta hermética 42, 42' en forma de anillo de silicona. Las juntas herméticas 42, 42' previenen la entrada de un medio de esterilización a lo largo de las paredes laterales de las cápsulas de sensor 30, 30' y de las paredes interiores de las perforaciones 36, 36' en el sentido de la placa 32 portante y el interior de la carcasa 12 de herramienta. Además las juntas herméticas 42, 42' centran las cápsulas de sensor 30, 30' durante su montaje en la unidad constructiva de apoyo 34. Para este propósito las juntas herméticas 42, 42' pueden presentar un perfilado adecuado (por ejemplo un espesor decreciente en el sentido del eje de las perforaciones 36, 36').

En el lado superior de la unidad constructiva de apoyo 34 están previstas una chapa 44 elástica plana así como una cubierta 48 elástica de silicona o de otro material adecuado. La cubierta 48 está dispuesta con obturación entre un rebaje del cuello 16 y un lado superior de la unidad constructiva de apoyo 34 y previene así la entrada de medios de esterilización a través de las aberturas de carcasa 16A, 16A' al interior del cuello 16 y a la carcasa 12 de herramienta.

Para optimizar el efecto de obturación, la cubierta 48 presenta una pluralidad de perfilados superficiales dispuestos concéntricamente con respecto a las aberturas de carcasa 16A, 16A' (en la figura 3, por motivos de claridad, sólo está dibujado un único perfilado 48B superficial). Los perfilados superficiales de la cubierta 48 están configurados como protuberancias circulares y actúan conjuntamente con arrastre de forma con perfilados superficiales asociados del cuello 16 y de la unidad constructiva de apoyo 34 en forma de profundidades correspondientes. El arrastre de forma que se produce de esta manera contrarresta la entrada de medios de esterilización en un sentido paralelo a la cubierta 48.

Para proteger a las cápsulas de sensor 30, 30' (y los sensores de fuerza alojados en las mismas) frente a golpes e impactos en el entorno quirúrgico, cada uno de los dos grupos constructivos de accionamiento 14, 14' presenta en cada caso un amortiguador 48A, 48A' mecánico, que está colocado aguas arriba de las cápsulas de sensor 30, 30' en el sentido de introducción de la fuerza. El sentido de introducción de la fuerza está ilustrado en la figura 3 para cada uno de los grupos constructivos de accionamiento 14, 14' a través de una flecha de bloque.

Los amortiguadores 48A, 48A' mecánicos están integrados en la cubierta 48 en el ejemplo de realización representado en la figura 3. Expresado de forma más precisa, los amortiguadores 48A, 48A' están configurados como elevaciones del espesor convexas de la cubierta 48 por encima de la zona central de cada una de las dos cápsulas de sensor 30, 30'. Debido a la conformación convexa los amortiguadores 48A, 48A' definen una zona de introducción para la fuerza de accionamiento, que el usuario puede detectar bien con el tacto. En el ejemplo de realización según la figura 3 los amortiguadores 48A, 48A' presentan un grosor del material de aproximadamente 2,5 a 3,5 mm en su zona más gruesa.

Como puede deducirse de la figura 3, la chapa 44 elástica está dispuesta entre la cubierta 48 y los lados superiores de las cápsulas de sensor 30, 30'. Con respecto a cada uno de los dos grupos constructivos de accionamiento 14, 14' la chapa 44 elástica forma parte, en cada caso, de un conmutador 46, 46'. Expresado de forma más precisa la chapa 44 elástica proporciona en cada caso un primer contacto para cada conmutador 46, 46'. El respectivo segundo contacto de conmutación se proporciona por medio de los lados superiores (metálicos) de las cápsulas de sensor 30, 30'. En el primer estado de conmutación de los conmutadores 46, 46' representado en la figura 3 los dos contactos de conmutación respectivos se mantienen separados uno del otro a través de la fuerza elástica de la chapa 44 elástica. Los dos conmutadores 46, 46' se encuentran por tanto en un estado de conmutación abierto.

A continuación se explican con más detalle la construcción de las cápsulas de sensor 30, 30' así como de los conmutadores 46, 46' haciendo referencia a las figuras 4 a 9. La figura 4 muestra una vista en corte parcial de la cápsula de sensor 30 del grupo constructivo de accionamiento 14. La cápsula 30 presenta una caperuza 50 esencialmente en forma de vaso de acero fino, que está representada de nuevo sola en la figura 5. La caperuza 50

comprende una sección de recubrimiento 52 cilíndrica así como una sección de tapa 54 configurada formando una sola pieza con la sección de recubrimiento 52. El diámetro interior de la sección de recubrimiento 52 asciende aproximadamente a 11 mm (normalmente de 5 a 30 mm) y la altura de la sección de recubrimiento 52 aproximadamente a 7 mm (normalmente de 2 a 12 mm). La sección de tapa 54 cierra el lado frontal superior de la sección de recubrimiento 52 en la figura 4. El lado frontal inferior abierto de la caperuza 50 está cerrado herméticamente frente a los medios de esterilización a través de un suelo 56 de caperuza. El suelo 56 de caperuza se compone igualmente de acero fino.

En el suelo 56 de caperuza están configuradas varias aberturas pasantes (no representadas). A través de cada abertura pasante se extiende en cada caso un contacto 58 eléctrico dorado. Para estabilizar por un lado los contactos 58 y para garantizar por otro lado una alta estanquidad, las aberturas en el suelo 56 de caperuza están cerradas herméticamente por medio de vidrio.

Mientras que la sección de tapa 54 presenta un grosor de aproximadamente como máximo 0,3 mm, la sección de recubrimiento 52 presenta un grosor de por lo menos aproximadamente 0,8 mm o superior (véase la figura 5). Una realización tal es ventajosa para restringir la deformación elástica resultante sobre la sección de tapa 54 durante la introducción de una fuerza de accionamiento en la sección de tapa 54. Con otras palabras la sección de recubrimiento 52 se comporta esencialmente de forma rígida con respecto a la fuerza de accionamiento introducida en la sección de tapa 54. Esto facilita el montaje herméticamente estanco de la cápsula de sensor 30 en el grupo constructivo de accionamiento 14 y en la carcasa 12 de la herramienta 10 eléctrica.

Dentro de la cápsula 50 están alojados un sensor de fuerza 60 así como un circuito 62 de regeneración de señal para el sensor de fuerza 60. La figura 6 muestra una vista en planta sobre el sensor de fuerza 60. El sensor de fuerza 60 comprende un calibre extensiométrico plano configurado en forma de meandro con dos contactos 64, 66. En el estado de montaje terminado los contactos 64, 66 están unidos eléctricamente con el circuito 62 de regeneración de señal. El montaje del sensor de fuerza 60 plano en el lado interior de la sección de tapa 54 puede realizarse mediante adhesión.

Como se muestra en la figura 4, el sensor de fuerza 60 está unido por medio de conexiones 68, 70 eléctricas con el circuito 62 de regeneración de señal. En cambio el circuito 62 de regeneración de señal entra en contacto eléctrico con los contactos 58 que salen de la cápsula 30.

Ahora se describe la construcción de los conmutadores 46, 46' haciendo referencia a las figuras 7 a 9. En este contexto se toma en consideración en primer lugar la figura 7 y la ampliación en corte representada en la misma del detalle Y en la figura 3. En la figura 7 se reconoce claramente la construcción del conmutador 46 a partir de un primer contacto de conmutación 44A configurado en la chapa 44 elástica y un segundo contacto de conmutación, que está formado por la sección de tapa 54 metálica de la caperuza 50 de sensor.

Como puede deducirse de la conformación de la chapa 44 elástica, ilustrada en la figura 8, el contacto de conmutación 44A del conmutador 46 se forma por una sección de chapa elástica en forma de lengua que está unida en un punto con otra sección de chapa elástica en forma de anillo circular. La sección de chapa elástica en forma de anillo circular se apoya sobre la unidad constructiva de apoyo 34 representada en la figura 3, mientras que la zona de chapa elástica en forma de lengua (con el contacto de conmutación 44A) puede desviarse perpendicularmente al plano de la chapa elástica contra una fuerza elástica. Esta desviación se realiza de forma elásticamente reversible, de modo que la chapa 44 elástica a continuación de una desviación retoma su forma plana original.

La figura 9 muestra una vista lateral de la chapa 44 elástica. Además en la figura 9 se indica a través de una flecha el sentido de laminación durante la fabricación de la chapa 44 elástica. La chapa 44 elástica está revestida por ambos lados con un material eléctricamente aislante como por ejemplo parileno. Sólo tres puntos de contacto están excluidos de este revestimiento, concretamente el contacto de conmutación 44A, un contacto de conmutación 44B correspondiente del segundo grupo constructivo de accionamiento 14' así como una zona de contacto configurada en el medio de la chapa 44 elástica, con el que se cierra un circuito de corriente. Como se representa en las figuras 7 y 9, el contacto de conmutación 44A presenta una forma alabeada de manera cóncava para establecer un cierre de contacto definido, en forma de punto, entre el contacto de conmutación 44A y el contacto de conmutación en forma de sección de tapa 54 opuesto en la figura 7.

Ahora se explica con más detalle el modo de funcionamiento del grupo constructivo de accionamiento 14 haciendo referencia a las figuras 3, 4 y 7. Se entiende que las siguientes realizaciones también se aplican al modo de funcionamiento del segundo grupo constructivo de accionamiento 14'.

Cuando se introduce una fuerza de accionamiento (por ejemplo por la presión de un dedo) en la sección 48A engrosada que puede palpase bien de la cubierta 48 elástica, ésta se desplaza hacia el interior de la carcasa. Este desplazamiento de la cubierta 48 también arrastra el contacto de conmutación 44A representado en la figura 7 que, en el estado inicial se apoya en la cubierta 48. Expresado de forma más precisa el contacto de conmutación 44A se desplaza hacia la sección de tapa 54 contra la fuerza elástica proporcionada por la chapa 44 elástica. Tras un recorrido de desplazamiento de aproximadamente 0,5 mm (normalmente de 0,1 a 2 mm) el contacto de conmutación

44A se apoya en la sección de tapa 54. A consecuencia de este apoyo el conmutador 46 se cierra, es decir se transfiere de un estado abierto a un estado cerrado. El cierre del conmutador 46 provoca simultáneamente el cierre de un circuito de corriente detectable por medio de un circuito lógico, que comprende la chapa 44 elástica y la cápsula de sensor 30 como elementos conductores. En una forma de realización alternativa no representada el conmutador 46 está configurado para abrirse mediante la fuerza de accionamiento.

Tan pronto como el contacto de conmutación 44A se apoya en la tapa de caperuza 54, un aumento adicional de la fuerza de accionamiento provoca la introducción de una parte de fuerza de accionamiento en la sección de tapa 54. El lado superior de la sección de tapa 54 permite el alojamiento de esta parte de fuerza de accionamiento. Entonces la sección de tapa 54 se deforma elásticamente hacia el interior de la cápsula 30. Esta deformación de la sección de tapa 54 se transmite al sensor de fuerza 60, que está fijado en el lado inferior de la sección de tapa 54 (véase la figura 4). Expresado de forma más precisa la deformación provoca un alargamiento del sensor de fuerza 60 configurado como calibre extensiométrico. Como consecuencia de este alargamiento cambia la resistencia del sensor de fuerza 60. Este cambio de resistencia del sensor de fuerza 60 desplaza a su vez el punto de funcionamiento de un circuito puente que comprende el sensor de fuerza 60 y que junto con un circuito amplificador forma el circuito 62 de regeneración de señal. El sensor de fuerza 60 forma parte del circuito puente, que junto a tres resistores en paralelo adicionales aún comprende también dos resistencias de ajuste. Un circuito adecuado se conoce por ejemplo del documento EP 1 754 447 A2.

El desplazamiento del punto de funcionamiento se detecta por el circuito amplificador configurado como amplificador diferencial, del circuito 62 de regeneración de señal y se convierte en una señal diferencial amplificada. La señal diferencial amplificada se proporciona como señal de salida por el circuito 62 de regeneración de señal para su procesamiento subsiguiente. El nivel de la señal de salida es proporcional a la deformación del calibre extensiométrico y por ello también proporcional a la fuerza de accionamiento introducida en la sección de tapa 54. En una forma de realización alternativa el circuito de regeneración de señal está configurado de tal forma que la señal de salida presenta dos o más niveles discretos (por ejemplo en función de la superación de uno o más umbrales de fuerza).

Un circuito de mando de motor está unido eléctricamente con los circuitos de regeneración de señal de los grupos constructivos de accionamiento 14, 14'. Funcionalmente el circuito lógico está dispuesto entre el circuito de mando de motor y los dos grupos constructivos de accionamiento 14, 14'. El circuito lógico provoca esencialmente que con una introducción de fuerza simultánea en ambos grupos constructivos de accionamiento 14, 14' no se produzca un estado indefinido. Para este propósito el circuito lógico presenta dos conexiones de entrada separadas, que están unidas en cada caso con uno de los dos grupos constructivos de accionamiento 14, 14'. Mientras que exista una señal sólo en una única de las dos conexiones de entrada, se transmite a través de exactamente una de dos conexiones de salida una señal de salida amplificada al circuito de mando de motor. A través de una primera conexión de mando se suministra al circuito de mando de motor una señal para el primer sentido de giro y a través de una segunda conexión de mando una señal para el segundo sentido de giro opuesto.

Si en ambas conexiones de entrada del circuito lógico existen señales de salida (es decir, si se introduce una fuerza de accionamiento en ambos grupos constructivos de accionamiento 14, 14'), la lógica implementada en el circuito lógico provoca que en ninguna de las dos conexiones de salida se emita una señal de salida al circuito de mando de motor. Además una conexión de frenado (*brake*) adopta un nivel de señal alto. El nivel de señal alto en la conexión de frenado cortocircuita el motor eléctrico 22 conmutado electrónicamente, a través de lo cual el motor eléctrico 22 se frena eléctricamente y pasa a un estado de reposo. El circuito lógico comprende además una salida de regulación de velocidad. A través de la salida de regulación de velocidad el circuito de mando de motor obtiene una realimentación sobre el régimen de giro del motor requerido. Un circuito lógico adecuado se conoce por ejemplo del documento EP 1 754 447 A2. El circuito lógico conocido aún puede completarse con elementos lógicos que enlacen las señales de salida de los conmutadores 46, 46' así como las conexiones de salida explicadas anteriormente (por ejemplo por medio de una puerta AND) para implementar la plausibilización explicada a continuación.

A continuación se describe detalladamente el funcionamiento de la herramienta 10 eléctrica quirúrgica mediante el diagrama 100 de flujo esquemático según las figuras 10A y 10B. El procedimiento de funcionamiento empieza en la etapa 102 con la inserción de un paquete de pilas en el cuerpo base de herramienta representado en la figura 1 y la iniciación que le acompaña de los circuitos de herramienta individuales en la etapa 104. Después de la etapa de iniciación 104 y un intervalo de espera (etapa 106), en la etapa 108 se realiza una comprobación de la capacidad de funcionamiento de ambos conmutadores 46, 46' (en lo sucesivo también denominados conmutadores principales o "MSW"). En este sentido se comprueba en particular si ambos conmutadores 46, 46' se encuentran en su estado de conmutación abierto representado en la figura 3. Si ya en el estado de iniciación de la herramienta 10 eléctrica uno de los conmutadores 46, 46' se encuentra en un estado de conmutación cerrado, esto denota un funcionamiento incorrecto (por ejemplo una chapa 44 elástica doblada o una entrada de fluido).

De forma simultánea o separada en el tiempo de la verificación de los conmutadores 46, 46' se realiza en la etapa 110 una lectura de las señales del sensor de fuerza de los grupos constructivos de accionamiento 14, 14'. En una etapa de comprobación 112 a continuación de la misma se determina si las señales de salida de los sensores de fuerza se encuentran dentro de una zona predeterminada (por ejemplo por encima de límites inferiores

predeterminados y por debajo de límites superiores predeterminados). El quedar por debajo de un límite inferior o superar un límite superior en el estado de iniciación denota un funcionamiento incorrecto (por ejemplo una deformación plástica de una sección de tapa 54). Si en la etapa 112 se determina que para por lo menos uno de los sensores de fuerza no se alcanza el límite inferior o se supera el límite superior o que uno de los conmutadores 46, 46' se encuentra en un estado cerrado, se desvía hacia la etapa 114 y se bloquea un funcionamiento de la herramienta 10 eléctrica. De forma simultánea puede emitirse una señal acústica que indica el funcionamiento incorrecto.

Si por el contrario en la etapa 112 no se determina ningún funcionamiento incorrecto, se continúa con una etapa de comprobación 116. En la etapa 116 se determina si un primer temporizador (*timer*), que por ejemplo se inició con una operación de funcionamiento anterior o en la etapa de iniciación 104, ha expirado. Si en la etapa 116 se determina que el primer temporizador ha expirado, se desvía hacia la etapa 118 y se lee un sensor de temperatura dispuesto en el interior de la carcasa. El sensor de temperatura está dispuesto sobre la placa de circuitos impresos del circuito de mando de motor cerca de componentes electrónicos sensibles a la temperatura. A continuación se compara el valor de temperatura leído en la etapa de comprobación 120 con un límite superior de temperatura T_{max} de por ejemplo 80°. En general el límite superior de temperatura puede encontrarse en un intervalo entre 60° y 100°.

En caso de que el valor de temperatura se encuentre por encima del límite superior de temperatura, se bloquea temporalmente el funcionamiento de la herramienta 10 eléctrica para prevenir un fallo o una destrucción de los componentes electrónicos en la etapa 122. De forma simultánea con una señal acústica (que se diferencia de la señal acústica de la etapa 114) puede indicarse el bloqueo temporal del funcionamiento. Entonces en las etapas 124 y 126 se lee repetidamente la temperatura y se compara con el límite superior de temperatura T_{max} . Ambas etapas 124 y 126 se ejecutan hasta que el límite superior de temperatura ya no se supere. Tan pronto como se dé este caso, el procedimiento se desvía de la etapa 126 de vuelta a la etapa 102.

Si por otro lado en la etapa 120 se determina que el límite superior de temperatura no se supera o si el primer temporizador (etapa 116) aún no ha expirado, el procedimiento de funcionamiento se continúa con una etapa 128, en la que se lee un segundo temporizador. El segundo temporizador, que igualmente por ejemplo se inició con la última operación de funcionamiento o en la etapa de iniciación 104, predetermina el plazo de validez para una calibración de sensor previa. Si se determina una expiración de este plazo, entonces en la etapa 130 se ejecuta una nueva calibración de los sensores de fuerza. La nueva calibración en la etapa 130 puede tener en cuenta los valores de fuerza leídos en la etapa 110 e implicar una adaptación de los correspondientes límites superiores para la comprobación en la etapa 112 basada en estos valores de fuerza. Si en la etapa 128 se determina que no es necesaria una nueva calibración, o si se ejecuta una nueva calibración en la etapa 130, el procedimiento de funcionamiento se continúa con la etapa 132.

En la etapa 132 se leen de nuevo los sensores de fuerza de ambos grupos constructivos de accionamiento 14, 14'. Como ya se explicó arriba, un primer grupo constructivo de accionamiento 14 controla el mando del motor eléctrico 22 en un primer sentido de giro ("FWD"), mientras que el segundo grupo constructivo de accionamiento 14' controla el funcionamiento del motor eléctrico 22 en el sentido de giro opuesto ("REV").

Tras la lectura de los valores del sensor en la etapa 132 se comprueba en la etapa 134 si el sensor de fuerza del grupo constructivo de accionamiento 14 emite una señal de accionamiento ("FWD"). En este caso, en una etapa 136 a continuación de ésta se determina si el sensor de fuerza del otro grupo constructivo de accionamiento 14' emite igualmente una señal de accionamiento ("REV"). Si en las etapas 134 y 136 se determina que los sensores de fuerza de ambos grupos constructivos de accionamiento 14, 14' emiten señales de accionamiento, se deduce como se explicó anteriormente que existe un estado de accionamiento indefinido, ya que se han accionado ambas unidades de accionamiento 14, 14'. A continuación en la etapa 138 se realiza un frenado del motor eléctrico 22 como se discutió anteriormente en el contexto del circuito lógico. Si el motor eléctrico 22 todavía no está ni siquiera en marcha, el motor eléctrico 22 permanece en este estado. Después de la etapa 138, en la etapa 140 se reinician ambos temporizadores para la comprobación de la temperatura y la comprobación de una calibración nueva necesaria. A continuación el procedimiento de funcionamiento se desvía de vuelta a la etapa 116.

Si en la etapa 134 se determina que el sensor de fuerza del grupo constructivo de accionamiento 14 no está pulsado y además en la etapa 142 puede determinarse que el sensor de fuerza del otro grupo constructivo de accionamiento 14' tampoco está pulsado, se realiza en la etapa 144 un frenado del motor eléctrico 22 de manera análoga a la etapa 138, y el procedimiento continúa con la etapa de comprobación 116. Si por el contrario en las etapas de comprobación 136, 142 se determina que sólo uno de los dos sensores de fuerza de los grupos constructivos de accionamiento 14, 14' emite una señal de accionamiento, en la etapa 146 se comprueba si se ha elegido un modo de funcionamiento en el que se ha desactivado selectivamente el hecho de hacer plausibles las señales del sensor de fuerza por medio del estado de conmutación de los conmutadores 46, 46'. En el caso de una plausibilización desactivada, el procedimiento de funcionamiento se desvía de la etapa 146 a la etapa 148 y el motor eléctrico 22 se arranca en el sentido de giro requerido ("FWD"/"REV"). A continuación se realiza una regulación del régimen de giro del motor en función de la señal emitida por el grupo constructivo de accionamiento 14, 14' correspondiente (es decir en función de la fuerza de accionamiento).

- Si por otro lado en la etapa 146 se determina que hay activado un modo de funcionamiento en el que se realiza una plausibilización mediante la evaluación del estado de conmutación del conmutador 46, 46' correspondiente, en las etapas 150 y 152 se determina si el conmutador 46, 46', que está asociado al grupo constructivo de accionamiento 14, 14' que emite la señal de accionamiento, se encuentra en su estado de conmutación cerrado. En caso contrario,
- 5 esto permite deducir un funcionamiento incorrecto, ya que no es plausible que con un conmutador 46, 46' abierto el sensor de fuerza suministre al grupo constructivo de accionamiento 14, 14' asociado una señal de accionamiento. Por este motivo en este caso el procedimiento se desvía de la etapa 152 a la etapa 138 y el motor eléctrico 22 se frena o ni siquiera se arranca.
- 10 Si por otro lado en la etapa 152, en el contexto del control de plausibilidad se determina que el conmutador 46, 46', que está asociado al grupo constructivo de accionamiento 14, 14' que emite la señal de accionamiento, se encuentra en su estado cerrado, la prueba de plausibilidad ha concluido con éxito y el motor eléctrico se arranca en la etapa 148 en el sentido de giro requerido. Además se regula su régimen de giro en función de la fuerza de accionamiento.
- 15 La herramienta 10 eléctrica quirúrgica descrita ofrece, debido a los conmutadores 46, 46' previstos adicionalmente a los sensores de fuerza, una seguridad de función aumentada, ya que los estados de funcionamiento no plausibles pueden reconocerse de forma segura. Dichos estados de funcionamiento no plausibles pueden ir acompañados por ejemplo de una deformación plástica de las cápsulas de sensor 30, 30' atribuida a impactos o golpes. Concretamente, cuando ocurre una deformación plástica el sensor de fuerza pertinente puede suministrar una señal
- 20 que podría interpretarse equivocadamente como señal de accionamiento. No obstante la evaluación del estado de conmutación de los conmutadores 46, 46' no está restringida al control de plausibilidad explicado anteriormente.
- Para evitar en la medida de lo posible una deformación plástica de las cápsulas de sensor 30, 30', aguas arriba de cada cápsula de sensor 30, 30' está colocado un amortiguador 48A, 48A' mecánico en el sentido de introducción de
- 25 la fuerza. En el ejemplo de realización descrito en la presente memoria, los amortiguadores 48A, 48A' están integrados como elevaciones del espesor convexas en la cubierta 48 y definen así una zona de introducción de fuerza que puede detectarse bien mediante el tacto. En otra forma de realización sería concebible prever los amortiguadores debajo de la cubierta 48 (por ejemplo entre la cubierta 48 y cada cápsula de sensor 30, 30').
- 30 Otras ventajas de la herramienta 10 eléctrica descrita en la presente memoria consisten en la obturación mejorada del interior de la carcasa con respecto a los medios de esterilización. Esta obturación mejorada ha de atribuirse por ejemplo a la previsión de elementos de obturación adicionales como los anillos obturadores 42, 42' así como a la función de obturación de la cubierta 48 y de la placa 32 portante. Otras ventajas se deducen de la estabilidad en total aumentada de los grupos constructivos de accionamiento 14, 14', que ha de atribuirse entre otros a la
- 35 utilización de la placa 32 portante y de la unidad constructiva de apoyo 34. Para el experto en la materia es evidente que estas distintas funcionalidades y ventajas pueden realizarse independientemente unas de otras. Así por ejemplo las funciones de obturación mejoradas y la estabilidad aumentada pueden realizarse independientemente de la utilización de los conmutadores 46, 46'.
- 40 Por supuesto el campo de aplicación del grupo constructivo de accionamiento presentado en la presente memoria no se restringe a una herramienta eléctrica quirúrgica en forma de destornillador. Más bien un grupo constructivo de accionamiento puede encontrar también aplicación en otras herramientas eléctricas quirúrgicas como taladradoras, sierras, etc.
- 45 Por eso son posibles numerosas modificaciones y complementos con respecto al grupo constructivo de accionamiento según la invención y a la herramienta eléctrica quirúrgica según la invención. El alcance de la invención se limita exclusivamente por el entorno de protección de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Grupo constructivo de accionamiento (14) para controlar en función de la fuerza de accionamiento el funcionamiento de una herramienta (10) eléctrica quirúrgica, que comprende:
- un sensor de fuerza (60) configurado para detectar la fuerza de accionamiento, caracterizado porque
 - está previsto un conmutador (46), que mediante la fuerza de accionamiento puede transferirse de un primer estado de conmutación a un segundo estado de conmutación; y
 - porque está previsto un circuito que, en función del estado de conmutación del conmutador (46), influye en el funcionamiento de la herramienta (10) eléctrica quirúrgica;
- 10 estando diseñado el grupo constructivo de accionamiento (14), de tal forma que una fuerza de accionamiento inducida por el usuario cambia el estado de conmutación del conmutador (46) y actúa sobre el sensor de fuerza (60) y estando configurado además el circuito para hacer plausible una señal de accionamiento del sensor de fuerza (60) mediante la evaluación del estado de conmutación del conmutador (46).
- 15 2. Grupo constructivo de accionamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el conmutador (46) está colocado aguas arriba del sensor de fuerza (60) en un sentido de transmisión de fuerza.
- 20 3. Grupo constructivo de accionamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito está configurado
- en el primer estado de conmutación, para impedir el funcionamiento, es decir, en particular independientemente de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza (60); y/o
 - en el segundo estado de conmutación, para permitir el funcionamiento, es decir, en particular en función de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza (60).
- 25 4. Grupo constructivo de accionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una unidad constructiva de soporte (54) para el sensor de fuerza dispuesta con transmisión de fuerza entre el sensor de fuerza (60) y el conmutador (46).
- 30 5. Grupo constructivo de accionamiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la unidad constructiva de soporte (54) forma parte de una cápsula de sensor (30) que aloja el sensor de fuerza.
- 35 6. Grupo constructivo de accionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conmutador (46) comprende un primer contacto (54) y un segundo contacto (44), en el que en el primer estado de conmutación, el primer contacto (54) y el segundo contacto (44) se mantienen separados uno del otro mediante una fuerza elástica.
- 40 7. Grupo constructivo de accionamiento según por lo menos la reivindicación 4 y la reivindicación 6, caracterizado porque el primer contacto está acoplado con la unidad constructiva de soporte (54) o formado por ésta.
- 45 8. Grupo constructivo de accionamiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque el segundo contacto está configurado en una chapa (44) elástica.
- 50 9. Herramienta eléctrica quirúrgica, que comprende por lo menos un grupo constructivo de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 8.
- 55 10. Herramienta eléctrica quirúrgica según la reivindicación 9, que comprende un motor eléctrico (22), un primer grupo constructivo de accionamiento (14) para el funcionamiento del motor eléctrico (22) en un primer sentido de giro y un segundo grupo constructivo de accionamiento (14') para el funcionamiento del motor eléctrico (22) en un segundo sentido de giro.
- 60 11. Procedimiento para controlar en función de la fuerza de accionamiento del funcionamiento una herramienta (10) eléctrica quirúrgica, que comprende:
- detectar un estado de conmutación de un conmutador (46), que mediante la fuerza de accionamiento puede transferirse de un primer estado de conmutación a un segundo estado de conmutación;
 - consultar un sensor de fuerza (60) configurado para la detección de la fuerza de accionamiento;
 - controlar el funcionamiento de la herramienta (10) eléctrica quirúrgica en función del estado de conmutación detectado y en función de la fuerza de accionamiento detectada, comprendiendo el control hacer plausible la
- 65

fuerza de accionamiento detectada por el sensor de fuerza (60) mediante la evaluación del estado de conmutación del conmutador (46).

5 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque

- en el primer estado de conmutación, se impide el funcionamiento de la herramienta (10) eléctrica quirúrgica, es decir, en particular independientemente de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza (60); y/o

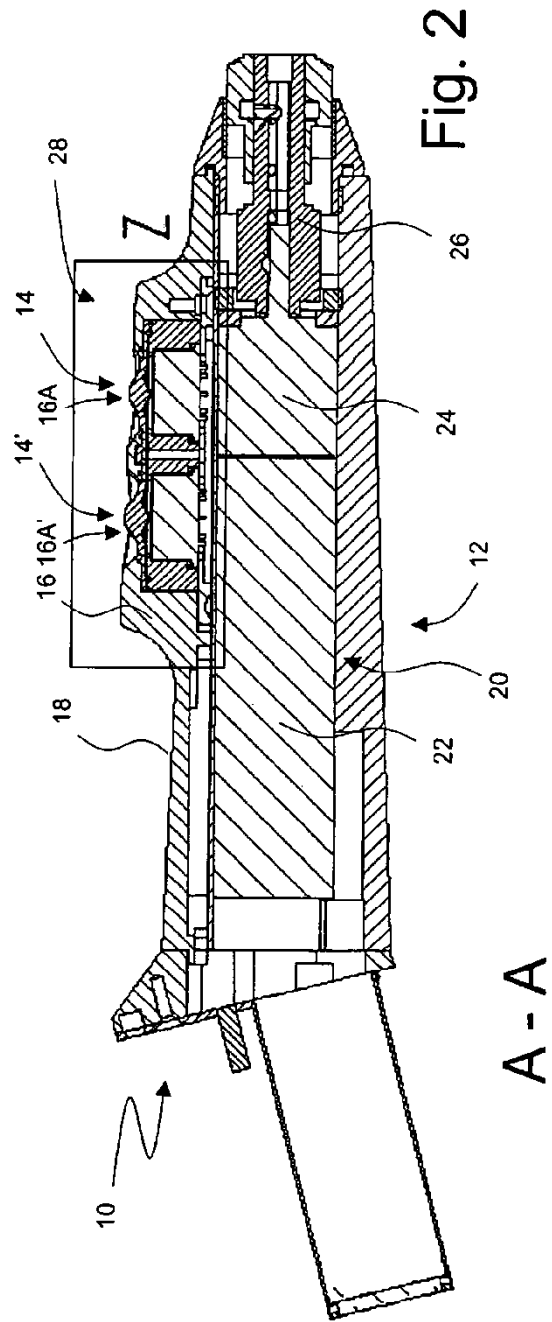
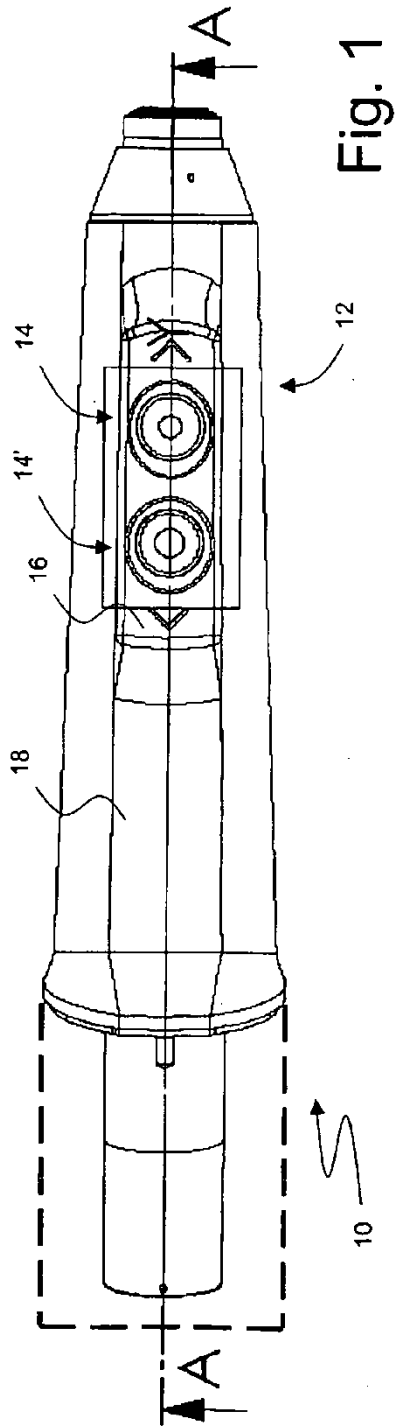
10 - en el segundo estado de conmutación, se permite el funcionamiento de la herramienta (10) eléctrica quirúrgica, es decir, en particular en función de un valor de fuerza de accionamiento detectado por el sensor de fuerza (60).

15 13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, que comprende además la detección de una temperatura de la herramienta (10) eléctrica, en el que el funcionamiento de la herramienta (10) eléctrica quirúrgica se lleva a cabo en función de la temperatura detectada.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende además:

20 - detectar una disponibilidad de funcionamiento de la herramienta (10) eléctrica; y

- emitir una señal acústica en función de la disponibilidad de funcionamiento detectada.



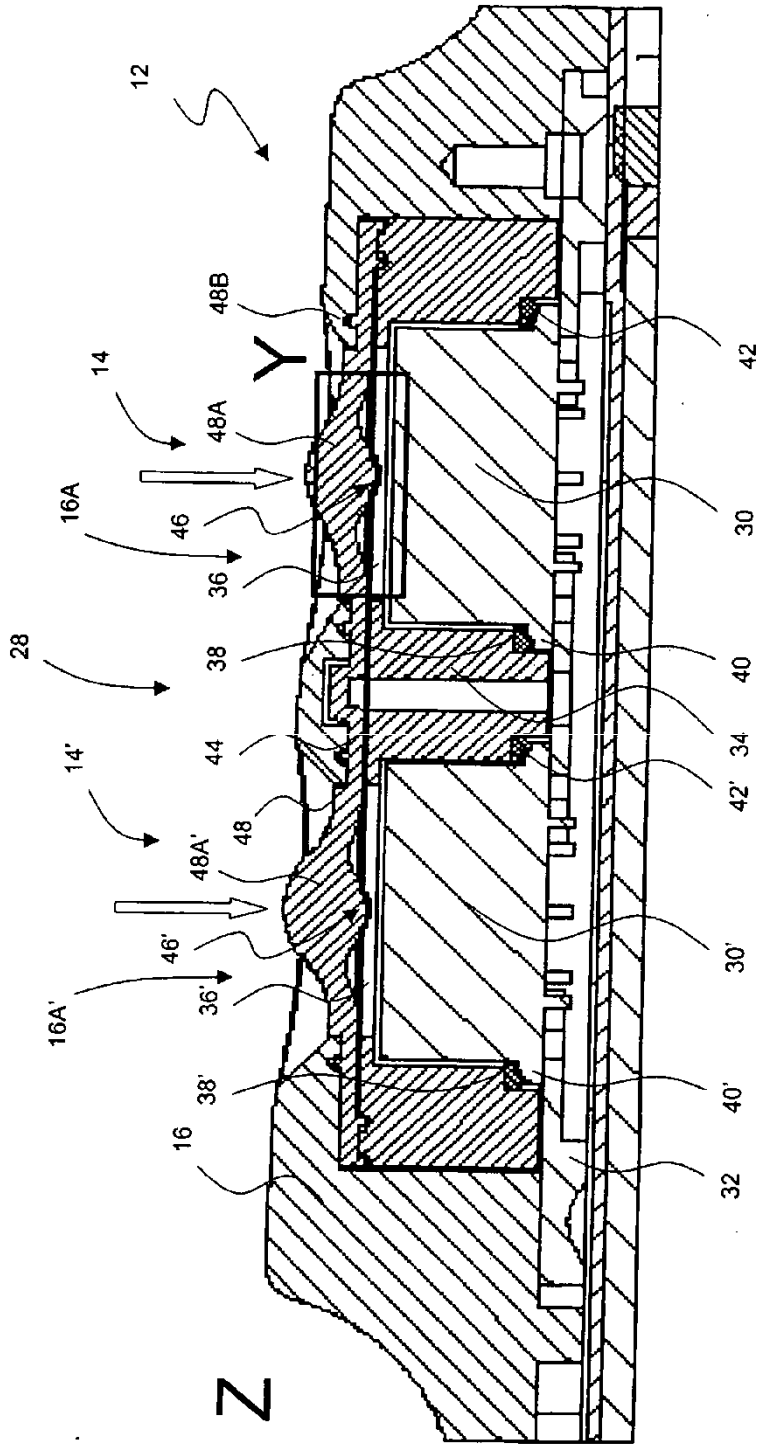


Fig. 3

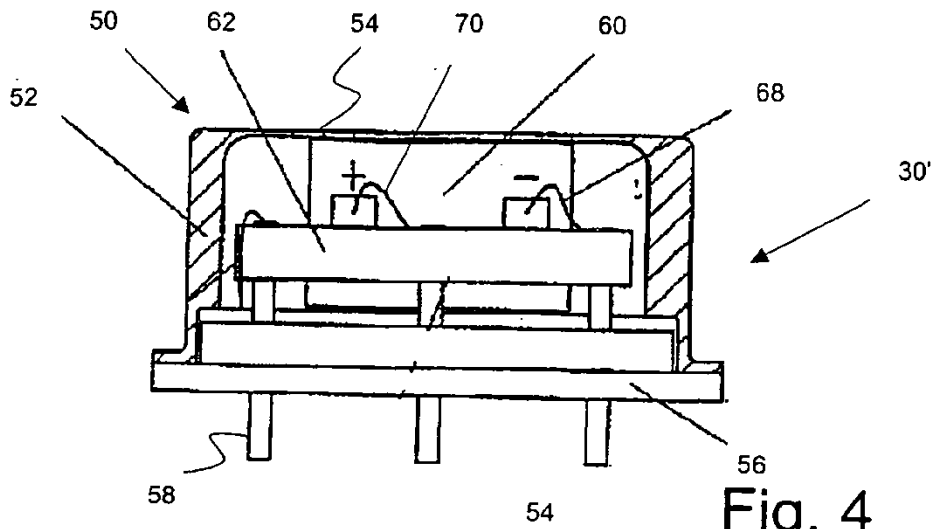


Fig. 4

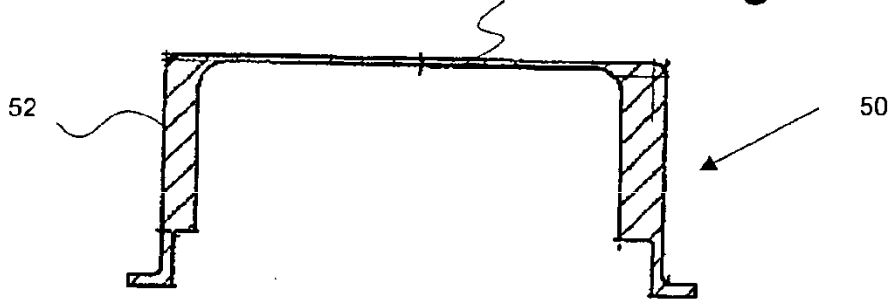


Fig. 5

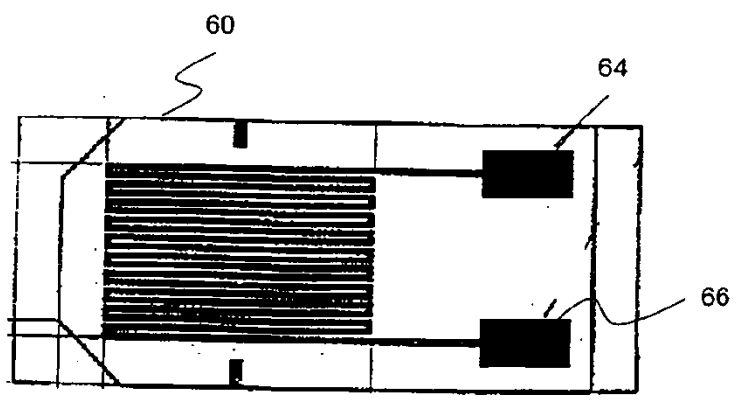


Fig. 6

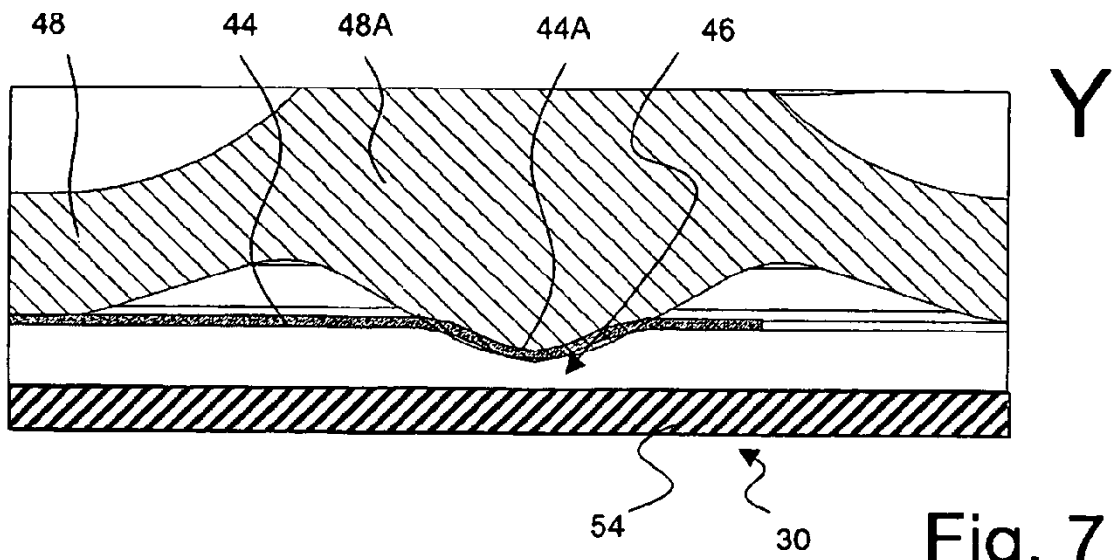


Fig. 7

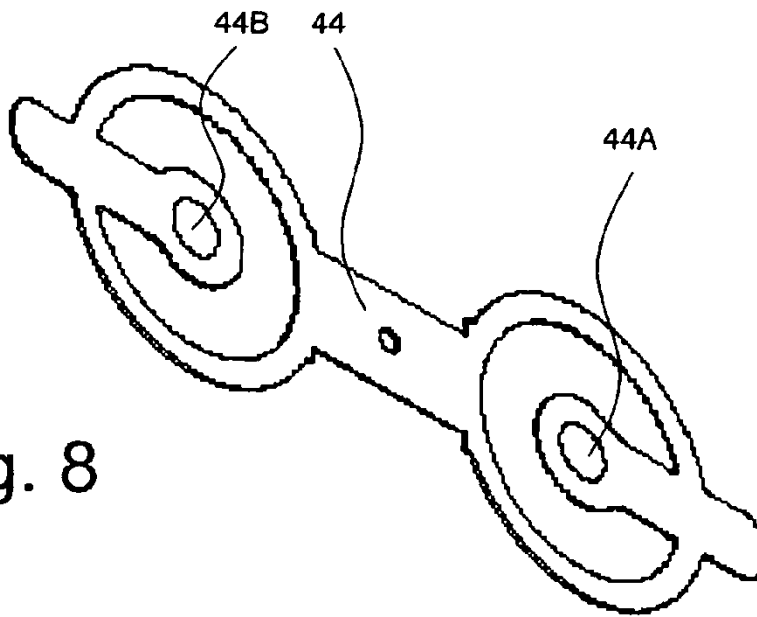


Fig. 8

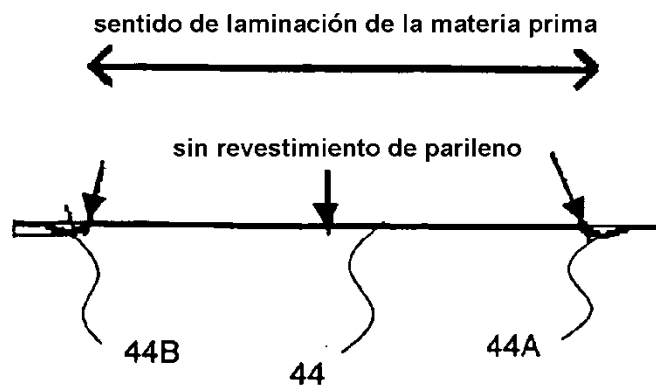


Fig. 9

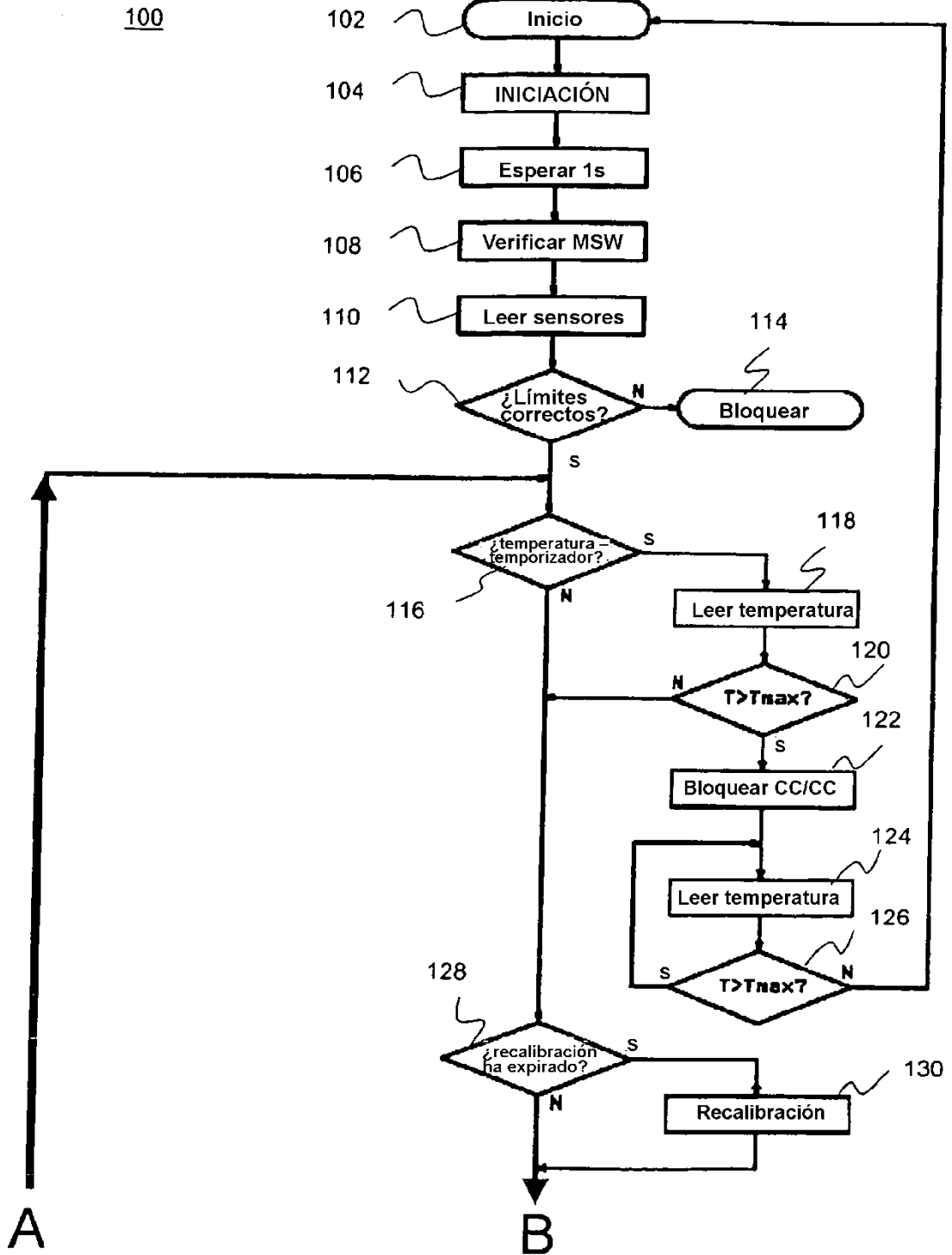


Fig. 10A

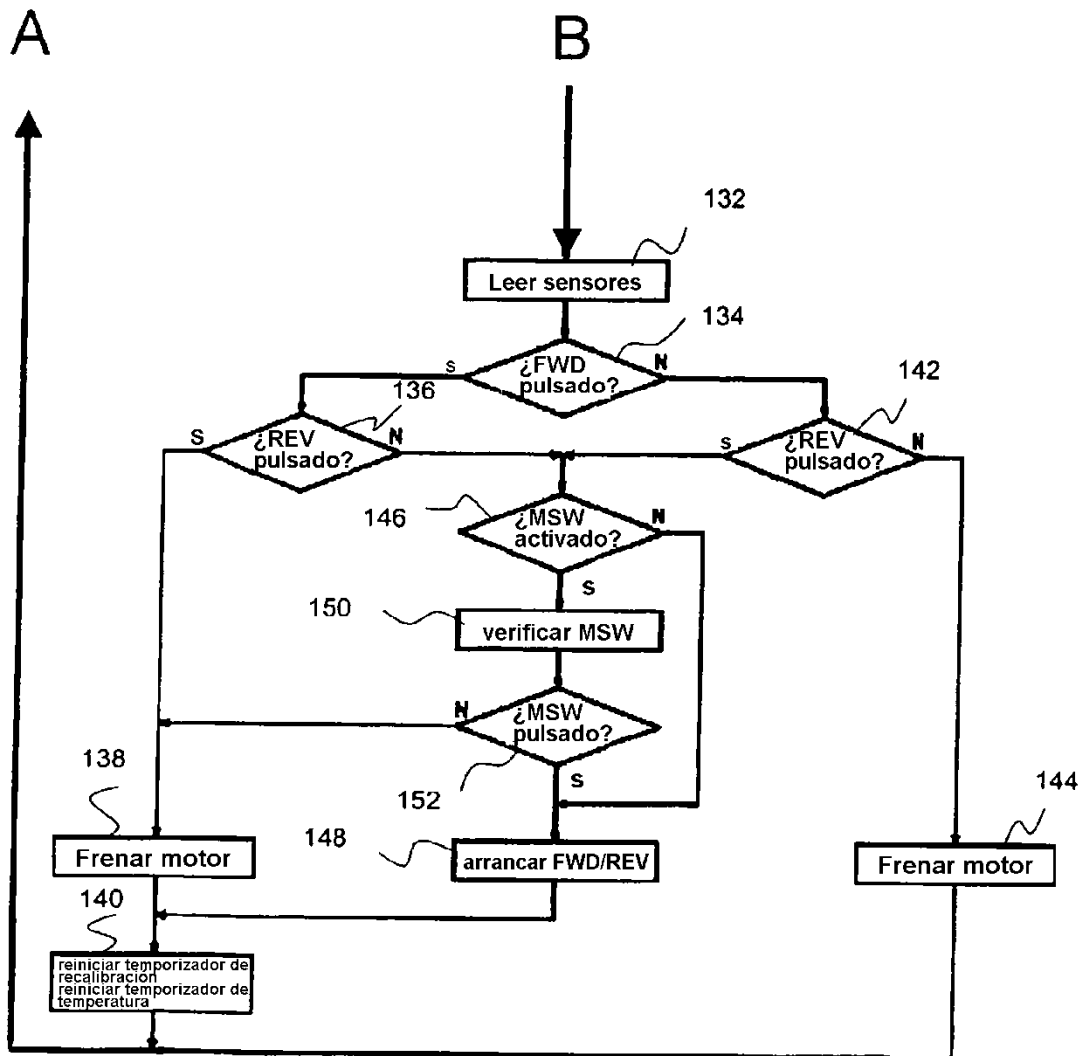


Fig. 10B