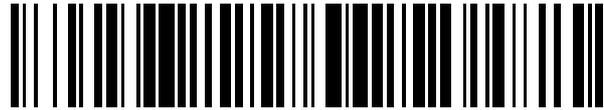


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 934**

51 Int. Cl.:

B25C 1/00 (2006.01)

A61B 17/064 (2006.01)

A61C 8/00 (2006.01)

A61B 17/068 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2015** **E 15185613 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019** **EP 3002084**

54 Título: **Dispositivo para generar una fuerza impulsiva y una pistola de clavos para este**

30 Prioridad:

30.09.2014 IT MO20140276

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

21.10.2019

73 Titular/es:

**C.G.M. S.P.A. (100.0%)
22-24 Via Modena
42015 Correggio (Reggio Emilia), IT**

72 Inventor/es:

PARMIGIANI, CORRADO SAVERIO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 727 934 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para generar una fuerza impulsiva y una pistola de clavos para este

5 La presente invención tiene como objeto un dispositivo para generar una fuerza impulsiva y una pistola de clavos para este.

10 La invención está particularmente destinada a un dispositivo que genera una fuerza impulsiva y a una pistola de clavos relacionada para insertar un micro-clavo en un tejido óseo, tal como un tejido gingival, por ejemplo, para aplicaciones de implantología ósea en el campo de la odontología.

15 Dentro de la profesión de la odontología, el micro-clavo o clavo es un clavo muy pequeño que se utiliza específicamente para sujetar membranas, placas de osteosíntesis o cualquier otro soporte "mecánico" injertado en la encía del paciente para favorecer la regeneración ósea y tisular, por ejemplo, en el caso de un implante dental.

20 El término "clavo" se usa en la jerga específica dentro del alcance técnico de la presente invención para definir un objeto, preferiblemente un objeto de metal, que presenta una cabeza con forma, una caña y un extremo afilado que se conforma de esa manera para insertarse en un tejido óseo. No hace falta decir que un clavo utilizado para implantes óseos en el campo de la odontología es mucho más pequeño que un clavo convencional; por ejemplo, presenta un diámetro de unas pocas décimas de milímetro y una longitud de la caña de unos pocos milímetros.

25 La aplicación del clavo en el tejido óseo generalmente se produce por medio de un dispositivo adecuado para generar una fuerza impulsiva de una intensidad que supera la resistencia proporcionada por el tejido óseo gingival y para hacer que el clavo penetre hasta que se alcance una posición predeterminada. Por esta razón, incluso los micro-clavos, así como los clavos normales destinados al uso quirúrgico, presentan una cabeza adecuada para recibir la fuerza impulsiva con la que se aplican en el tejido.

30 En la técnica anterior, la fuerza impulsiva necesaria para insertar el clavo en el tejido óseo gingival la produce de forma manual un cirujano con la ayuda de un par de herramientas, de las cuales la primera consiste en un pequeño martillo que produce la fuerza impulsiva, mientras que la segunda es adecuada para mantener en posición el clavo y transmitir la fuerza impulsiva al clavo hasta que este último se consolida en el tejido óseo.

35 La herramienta utilizada para sujetar el clavo se denomina en la jerga posicionador de clavos. En particular, el posicionador de clavos presenta forma de husillo, con la que el primer extremo del clavo que se debe implantar se coloca y retiene de manera reversible por medio de una parte conformada, adaptada para recibir al menos la cabeza del clavo. En un segundo extremo, opuesto al primero, se proporciona una cabeza plana que está adaptada para recibir los impulsos de impacto del pequeño martillo y para transmitirlos al propio clavo.

40 En general, el procedimiento para implantar un clavo en el tejido óseo implica que la colocación del clavo la realiza de forma manual un médico con experiencia que lo sujeta en posición y que ejerce repetidamente una fuerza impulsiva hasta que el clavo penetra en el tejido óseo.

45 En la técnica anterior, las herramientas y la metodología utilizadas para insertar un clavo pensado para aplicaciones de implantes óseos presentan algunos inconvenientes. Dichos inconvenientes normalmente hacen que la etapa de implantación de un clavo en el tejido óseo sea difícil, larga y delicada.

50 Un inconveniente es que casi todas las operaciones de inserción de clavos las lleva a cabo el cirujano de forma manual, por lo que los resultados están sometidos al factor humano, factor que no permite repetir correctamente la operación quirúrgica pero que, ante todo, no garantiza una buena calidad de los procedimientos quirúrgicos y de la propia invención. Otro inconveniente más es el tamaño pequeño del clavo y la estructura del posicionador de clavos, que es grande y, por tanto, no es adecuada para seguir correctamente los movimientos de colocación del clavo que realiza el médico con experiencia. En particular, ya que el posicionador de clavos es un elemento rígido y rectilíneo, puede afectar a otras partes anatómicas del paciente (por ejemplo, a los labios, lengua, tejido de las mejillas o, incluso, a los dientes) por ejemplo, en el caso de una intervención quirúrgica en un área ubicada cerca de la articulación temporomandibular, es decir, lejos de la boca del paciente.

60 En dichas circunstancias, aumenta significativamente la incomodidad del paciente, que se ve obligado a soportar una situación dolorosa y a mantener una posición que, al menos, es incómoda, con el consiguiente aumento de la presión sobre la parte en la que el cirujano está realizando la intervención del implante.

65 En una situación como la que se describe arriba, puede suceder que, una vez que el posicionador de clavos y el propio clavo estén debidamente dispuestos, dicha disposición no sea lo suficientemente adecuada para que el cirujano pueda transmitir repetidamente, de manera segura y precisa, una fuerza impulsiva hacia el posicionador de clavos y, por lo tanto, hacia el propio clavo, para así hacer que este último penetre en la encía del paciente.

A menudo, la posición poco natural que el cirujano y/o el paciente están obligados a adoptar cuando se inserta un clavo no permite que el cirujano maneje el posicionador de clavos de manera adecuada y lo mueva en la dirección correcta, con el riesgo de insertar el clavo de forma incorrecta, dañando así el tejido óseo y causando un dolor innecesario y adicional al paciente. Un inconveniente adicional de la técnica anterior es que, durante la inserción de un clavo, las dos manos del cirujano están ocupadas porque soportan, al menos, el martillo y el posicionador de clavos, por lo que el cirujano no puede realizar otros movimientos o acciones durante la cirugía.

Un ejemplo de dispositivo de la técnica anterior que solo resuelve en parte los inconvenientes anteriores se divulga en el documento US 2002/021539. Este dispositivo está provisto de un medio para generar un impulso, pero dicho impulso no se transmite de forma efectiva al clavo, de modo que la colocación del clavo no es la adecuada.

Un objeto de la presente invención es superar uno o más de los inconvenientes encontrados en la técnica anterior mediante la provisión de un dispositivo, para generar una fuerza impulsiva, y una pistola de clavos relacionada para aplicaciones de implantes óseos que no presentan los inconvenientes mencionados anteriormente.

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo, para generar una fuerza impulsiva, y una pistola de clavos relacionada para aplicaciones de implantes óseos que sea capaz de transmitir repetidamente una fuerza impulsiva a un clavo, de una manera efectiva, y de mantener constante el resultado obtenido de esa manera, posiblemente también a lo largo de una dirección no rectilínea, entre un elemento, mediante lo cual se genera dicha fuerza impulsiva, y la cabeza del clavo que se debe colocar.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo, para generar una fuerza impulsiva, y una pistola de clavos para este, que se puede usar eficazmente incluso dentro de espacios pequeños o estrechos situados entre la encía y la mejilla del paciente.

Un propósito adicional del dispositivo divulgado es hacer posible mantener la posición del clavo y su inserción de manera simple, repetible y precisa con la ayuda de una pistola de clavos que genera una fuerza impulsiva y que puede manejar el usuario con una sola mano, teniendo así la otra mano libre.

Un objeto adicional de la presente invención es poner a disposición un dispositivo, para generar una fuerza impulsiva, y una pistola de clavos relacionada para aplicaciones de implantes óseos que permitan colocar siempre el clavo correctamente durante su inserción en el tejido óseo, de modo que se puedan aliviar la presión física y psicológica del cirujano y, al mismo tiempo, las molestias del paciente.

Estos y otros objetivos se logran con un dispositivo, para generar una fuerza impulsiva, y una pistola de clavos relacionada para aplicaciones de implantes óseos según la descripción de una o más de las reivindicaciones adjuntas. Otras características y ventajas se harán más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización preferida y no exclusiva de un dispositivo para generar una fuerza impulsiva y una pistola de clavos para este según la presente invención.

Dicha descripción se ilustra en un ejemplo no limitativo en las figuras adjuntas, en las que:

- La figura 1 es una vista esquemática en sección de un dispositivo para generar una fuerza impulsiva según la presente invención;
- la figura 1A es un detalle en sección de un detalle de la figura 1, en donde algunas partes ilustradas en la figura 1 se eliminaron según la presente invención;
- la figura 2 es una vista esquemática en sección de la pistola de clavos que comprende el dispositivo de la figura 1 para generar una fuerza impulsiva, en una configuración de uso operativo de esta;
- la figura 3 es una vista esquemática en sección de la pistola de clavos de la figura 2 en una configuración de uso operativo adicional;
- la figura 4 es una vista esquemática en sección de la pistola de clavos de la figura 2 en una configuración de uso operativo adicional y diferente;
- la figura 4A es un detalle de la figura 4 que se obtiene al quitar algunas partes de la figura 4 para hacer más visible el detalle según la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 1 adjunta, por lo general, se indica con el número 10 un dispositivo para generar una fuerza impulsiva que se debe ejercer sobre una parte de cabeza de un clavo 100.

Cabe señalar que los términos micro-clavo y clavo, que se describen a continuación, son equivalentes y se refieren al mismo objeto, es decir, a un clavo 100 para aplicaciones de implantes óseos. Además, el clavo 100 se ilustra esquemáticamente en las figuras adjuntas en la realización preferida de este, sin que esto deba considerarse de ninguna forma como limitante del concepto inventivo de la presente invención.

En resumen, el clavo 100 para aplicaciones de implantes óseos, cuyas características adicionales se ilustrarán mejor a continuación, muestra una parte de cabeza 110 que comprende una superficie de cabeza, una caña y una parte de extremo generalmente afilada para facilitar su inserción en el tejido óseo. Entre la parte de cabeza 110 y la caña, se

comprende preferiblemente una parte de conexión que está redondeada con un radio de curvatura predeterminado, presentando la parte de cabeza 110 una forma acampanada, como se ilustra esquemáticamente a modo de ejemplo en las figuras adjuntas.

5 Brevemente, el dispositivo 10 para generar una fuerza impulsiva comprende un cuerpo principal 20, que presenta preferiblemente una forma alargada, que se extiende desde un primer extremo 21 hasta un segundo extremo 22.

El cuerpo principal 20 proporciona soporte y es adecuado para alojar los componentes incluidos dentro del dispositivo 10 para generar una fuerza, de una manera que se describe mejor a continuación.

10 Debe apreciarse que el cuerpo principal 20 puede adoptar diferentes formas y tamaños sin que esto deba interpretarse como limitante de la presente invención de ninguna manera, por lo que la representación esquemática del cuerpo principal 20 en la figura 1 adjunta se ilustra solo a modo de ejemplo.

15 El cuerpo principal 20 tiene una cavidad interior 23 que se desarrolla a lo largo de una línea principal "L", cuya cavidad 23 incluye partes rectas 23a y/o partes curvadas 23b. La línea principal "L" mencionada anteriormente se extiende entre el primer extremo 21 y el segundo extremo 22 del cuerpo principal 20. La cavidad interior 23 tiene preferiblemente una sección transversal de forma circular.

20 La cavidad interior 23 del cuerpo principal 20 tiene al menos una abertura 21a hacia el exterior 200, preferiblemente la abertura 21a está situada en el primer extremo 21. La cavidad interior 23 tiene la función principal de contener y guiar los elementos móviles del dispositivo 10 para generar una fuerza. Con detalle, la cavidad interior 23 tiene al menos dos partes rectilíneas 23a y al menos una parte curvada 23b interpuesta entre las dos partes rectilíneas 23a. Preferiblemente, al menos una de las partes rectilíneas y la parte curvada 23b están dispuestas con respecto al primer extremo 21. Preferiblemente, una de las dos partes rectilíneas 23a, particularmente la dispuesta en el primer extremo 21, presenta una longitud más corta en comparación con otras partes rectilíneas.

25 La parte curvada 23b de la cavidad interior 23 es tal que define un ángulo entre las dos partes rectilíneas 23a, preferiblemente comprendida entre un valor máximo de aproximadamente 150 grados y un valor mínimo de aproximadamente 90 grados, cuyo ángulo está aún más preferiblemente comprendido entre un valor máximo de aproximadamente 120 grados y un valor mínimo de aproximadamente 90 grados.

30 Debería apreciarse que el clavo 100 se dispone en el primer extremo 21 del cuerpo 20. Preferiblemente, el clavo 100 se mantiene en su posición sobre el primer extremo 21 por medio de una cabeza para sujetar un clavo 400, como se ilustra a modo de ejemplo en las figuras 2-4 adjuntas. La cabeza para sujetar un clavo 400 es adecuada para mantener el clavo 100 en su posición y guiar adecuadamente el clavo 100 cuando este se impulsa gracias a la fuerza impulsiva transmitida por el elemento de apoyo 40 en una configuración de uso operativo del dispositivo 10 para generar una fuerza. En otras palabras, la cabeza de sujeción de un clavo 400 permite asociar operativamente el primer extremo 21 al clavo 100 en la abertura 21a.

35 Los detalles adicionales sobre los procedimientos de extracción y aplicación del clavo 100 a través de un dispositivo 10 para generar una fuerza se ilustrarán mejor a continuación.

40 El dispositivo 10 para generar una fuerza comprende además un medio generador 30 de la fuerza impulsiva, configurado para generar la fuerza impulsiva en una configuración de uso operativo del dispositivo 10.

Preferiblemente, el medio generador 30 está dispuesto con respecto al segundo extremo 22 del cuerpo principal 20.

45 El dispositivo 10 para generar una fuerza comprende además un elemento de apoyo 40, configurado para transmitir la fuerza impulsiva que produce el medio generador 30 hasta una parte de cabeza 110 de un clavo 100 en una configuración de uso operativo del dispositivo 10. Sin embargo, pueden proporcionarse otros elementos adicionales, interpuestos entre el elemento de apoyo 40 y la parte de cabeza 110, que pueden asociarse a la cabeza, a modo de ejemplo, para sujetar un clavo 400.

50 Preferiblemente, el elemento de apoyo 40 está dispuesto en una posición intermedia entre el medio generador 30 y el primer extremo 21 del cuerpo principal 20.

55 En particular, el elemento de apoyo 40 está configurado para deslizarse a lo largo de la cavidad interior 23, según un impulso de carrera C que se dirige desde el segundo extremo 22 hasta la primera cavidad 21 del cuerpo principal 20, para poder transmitir la fuerza impulsiva. Además, el elemento de apoyo 40 está configurado para deslizarse a lo largo de una carrera opuesta B, para así adoptar una configuración de reinicio del dispositivo 10 para generar una fuerza.

60 Según una realización preferida pero no limitativa de la presente invención, el elemento de apoyo 40 comprende un cuerpo con forma bilobular, comprendiendo dicho cuerpo, en particular, dos extremos ensanchados 41 entre los que se dispone una parte intermedia estrecha 42 con respecto a una parte reducida de una sección transversal del propio cuerpo bilobular. Preferiblemente, el cuerpo con forma bilobular presenta al menos un eje longitudinal "P" y tiene una

forma alargada a lo largo de dicho eje longitudinal "P"; dicho de otra forma, el cuerpo con forma bilobular presenta una dimensión longitudinal mayor que la transversal. Preferiblemente, el cuerpo con forma bilobular del elemento de apoyo 40 es tal que es simétrico a lo largo del eje longitudinal "P", por lo tanto, el eje longitudinal "P" es también el eje de simetría del elemento de apoyo 40.

5 El elemento de apoyo 40 está dispuesto dentro del rebaje 23, de manera que el eje de simetría "P" esté alineado o sea tangente a la línea principal "L". Los extremos ensanchados 41 del cuerpo con forma bilobular tienen unas dimensiones transversales máximas que permiten deslizar el elemento de apoyo 40 a lo largo de la cavidad interior 23 sin interferencias mecánicas de ningún tipo. Preferiblemente, los extremos ensanchados 41 del cuerpo con forma bilobular, respectivamente, tienen secciones transversales con forma circular; aún más preferiblemente, los extremos ensanchados 41 tienen un diámetro que es aproximadamente igual al diámetro de la sección de la cavidad interior 23.

Los extremos ensanchados 41 del cuerpo con forma bilobular presentan una medida de la sección circular comprendida entre 2,5 mm y 6,5 mm aproximadamente, preferiblemente entre 3 mm y 5 mm aproximadamente.

15 Ventajosamente, en una configuración deslizante del cuerpo con forma bilobular a lo largo de la cavidad interior 23, el cuerpo con forma bilobular tiene una forma tal que tiene puntos de contacto "T" que se encuentran en una superficie de la cavidad interior 23, cuyos puntos de contacto "T" se agrupan en dos regiones de contacto, cada una de las cuales puede asociarse teóricamente a una sección anular comprendida dentro de una parte de superficie respectiva 41a, como se muestra esquemáticamente en la figura 1A adjunta.

Las partes de superficie 41a tienen forma de banda cruzada e incluyen una parte de la superficie exterior de cada extremo ensanchado 41 con respecto a la región, que presenta un diámetro mayor que cualquier otra dimensión transversal con respecto al eje de simetría "P" del elemento de apoyo 40, en particular, del cuerpo bilobular.

25 Dicho de otra forma, se obtienen dos partes de superficie 41a en cada extremo ensanchado 41, donde todos los puntos de contacto "T" del elemento de apoyo 40 se encuentran en un estado de deslizamiento de este último a lo largo de la cavidad interior 23 del cuerpo principal 20.

30 Según la presente realización, el dispositivo 10 para generar una fuerza pasa desde un estado de liberación de la fuerza impulsiva hasta un estado inicial, en donde la fuerza impulsiva se prepara y se carga para ser proporcionada según las necesidades del usuario y bajo demanda. En este contexto, se definen sustancialmente dos estados de uso operativo del dispositivo 10 para generar una fuerza, en donde en un estado de acoplamiento de este, el medio generador 30 se predispone a liberar una fuerza impulsiva para expulsar el clavo 100, y en donde, en un estado de liberación de este, el medio generador 30 libera la fuerza impulsiva directa o indirectamente sobre el clavo 100, permitiendo así la inserción de este último en el tejido óseo del paciente. La transición desde la primera configuración de acoplamiento hasta la segunda configuración de liberación se puede producir automáticamente o porque el usuario lo ordene en el dispositivo 10.

40 Dicho medio generador 30 comprende particularmente un medio de acoplamiento y liberación, configurado para acoplarse al elemento de apoyo 40, arrastrando así al elemento hasta una posición de liberación de este, en donde dicho elemento de apoyo 40 libera una fuerza impulsiva para expulsar el clavo 100 gracias a la acción de un medio elástico. En particular, el medio de acoplamiento y liberación comprende una primera caña 31 y una segunda caña 32, adaptadas para deslizarse a lo largo de la cavidad interior 23 del cuerpo principal 20. Más en particular, la primera caña 31 y la segunda caña 32 son móviles entre sí con el fin de acoplarse mutuamente, y después se pueden mover una con respecto a la otra de forma integral para lograr el estado de liberación. La primera caña 31 arrastra la segunda caña 32 hacia el estado de liberación, mientras que la segunda caña 32, a su vez, arrastra el elemento de apoyo 40 hacia el estado de liberación.

50 Según la realización ilustrada, la primera caña 31 presenta un extremo con forma de pinza 31a, por ejemplo, presenta una forma del tipo con corona de pétalos, que permite recibir y retener de forma reversible una segunda caña 32 a través de un extremo redondeado respectivo 32a. Preferiblemente, al menos el extremo con forma de pinza 31a de la primera caña 31 es flexible y deformable hacia fuera junto con la segunda caña 32 después de interactuar con una nervadura 32b de la segunda caña 32.

55 La segunda caña 32 está conectada de forma flexible al elemento de apoyo 40 mediante una varilla flexible 45, en particular, está conectada al cuerpo con forma bilobular con respecto a un extremo ensanchado 41. La segunda caña 32 está particularmente conectada al extremo proximal ensanchado 41 del cuerpo con forma bilobular a través de un extremo de unión respectivo 32b, opuesto al extremo con forma de pinza 31a. La conexión flexible 35 entre el extremo de unión 32b de la segunda caña 32 y el extremo ensanchado proximal 41 del cuerpo con forma bilobular puede incluir, a modo de ejemplo no limitativo, un cable metálico flexible o un cable tejido Kevlar® o Nylon® o cualquier otro material flexible y no rígido.

65 El medio generador 30 en su estado de acoplamiento es tal que la segunda caña 32 está asociada operativamente a la primera caña 31, preferiblemente la primera caña 31 y la segunda caña 32 no se mueven una con respecto a la otra, es decir, dichos medios están conectados mecánicamente entre sí para desplazarse de manera rígida y

5 simultánea a lo largo de la cavidad interior 23. Por ejemplo, dicha conexión se obtiene debido a una interacción entre el extremo con forma de pinza 31a de la primera caña 31 y los extremos redondeados 32a de la segunda caña 32, en particular, la nervadura 32b, como se describirá más adelante. Como se muestra en las figuras adjuntas, el estado de acoplamiento se obtiene moviendo la primera caña 31 a lo largo del segundo extremo 22 hacia el primer extremo 21 (carrera de acoplamiento A de la primera caña 31).

10 El medio generador 30 en su estado de liberación está configurado para liberar la fuerza impulsiva directa o indirectamente sobre el clavo 100, permitiendo de ese modo insertar este en un tejido a través del elemento de apoyo 40, elemento de apoyo 40 que se apoya directa o indirectamente contra un parte de la cabeza 110 del clavo 100 según una velocidad y fuerza predeterminadas, confiriendo así al clavo la fuerza requerida para penetrar. Por ejemplo, la liberación se obtiene al hacer ineficaz la interacción entre el extremo con forma de pinza 31a de la primera caña 31 y el extremo redondeado 32a de la segunda caña 32, en particular, la nervadura 32b, como se detallará mejor a continuación. Como se muestra en los ejemplos adjuntos, el estado de liberación se obtiene con un movimiento integral de la primera caña 31 y la segunda caña según la dirección que va desde el primer extremo 21 hasta el segundo extremo 22 (carrera de liberación B de la primera caña 31 y la segunda caña 32). Preferiblemente, el dispositivo 10 para generar una fuerza presenta la carrera de liberación A dirigida opuesta a la dirección de la carrera de acoplamiento B.

20 En particular, según la presente invención, el dispositivo 10 para generar una fuerza permite pasar de la configuración de acoplamiento a la configuración de liberación y viceversa a través de los respectivos desplazamientos o carreras de la primera caña 31 y/o segunda caña 32 a través de una parte de guía 24 situada dentro de la cavidad interior 23.

25 De hecho, la parte de guía 24 está configurada para realizar o retirar el acoplamiento que hace que la primera caña 31 y la segunda caña 32 se sujeten firmemente entre sí. En particular, según la realización ilustrada, la parte de guía 24 está configurada para proteger o aflojar la sujeción del extremo con forma de pinza 31a en el extremo redondeado 32a de la segunda caña 32 a través de un desplazamiento de la primera caña 31 y/o segunda caña 32, a través de la parte de guía 24, es decir, a través de la carrera de acoplamiento A y la carrera de liberación B.

30 La parte de guía 24 tiene preferiblemente una primera sección 24a con un diámetro interior "D" aproximadamente igual al diámetro exterior "d" de la primera caña 31 con respecto al extremo con forma de pinza 31a cuando este último está cerrado, y una segunda sección 24b con un diámetro mayor que el diámetro exterior "d". Durante la carrera de acoplamiento A de la primera caña 31 y la carrera de liberación B de la primera caña 31, firmemente sujeta a la segunda caña 32, la parte de guía 24 permite sujetar el extremo con forma de pinza 31a sobre el extremo redondeado 32a de la segunda caña 32, de manera que la primera caña 31 arrastra la segunda caña hacia el estado de liberación de esta y, después, ayuda a la segunda caña 32 a liberarse de la primera caña 31 para generar la fuerza impulsiva.

35 En detalle, la primera caña 31 realiza la carrera de acoplamiento A hacia la segunda caña 32 cruzando la parte de guía 24 y, posteriormente, la primera caña 31 y la segunda caña 32 realizan la carrera de liberación B volviendo a cruzar la parte de guía 24. Durante el desplazamiento de la primera caña 31 para realizar la carrera de acoplamiento A con la segunda caña 32, la segunda caña 32 se sujeta de forma deslizante por medio de un borde de apoyo 23c obtenido a lo largo de la cavidad interior 23, como se ilustra en las figuras adjuntas. Cuando sale de la parte de guía 24, el extremo con forma de pinza 31a encuentra los extremos redondeados 32a y puede doblarse hacia fuera para sobrepasar el nervadura 32b. Posteriormente, el extremo con forma de pinza 31a se apoya más allá de la nervadura 32b, como se muestra en la figura 2. El desplazamiento de la primera caña 31 se produce a través de una fuerza de empuje que opera en la primera caña 31 y se dirige desde la primera caña 31 hacia la segunda caña 32, preferiblemente a lo largo de una sección recta de la línea principal "L".

40 Preferiblemente, la carrera de acoplamiento de la primera caña 31 hacia la segunda caña 32 se dirige desde el segundo extremo 22 del cuerpo principal 20 hacia el primer extremo 21 del cuerpo principal 20 y se produce mediante un primer elemento elástico 50.

45 De hecho, el medio generador 30 del dispositivo 10 para generar una fuerza comprende un primer elemento elástico 50 que está configurado de tal manera que genera la fuerza de empuje mencionada anteriormente, cuya fuerza de empuje puede superar cualquier fuerza de fricción y poner en movimiento la primera caña 31 a través de la primera sección 24a de la parte de guía 24 para realizar la carrera de acoplamiento A.

50 A modo de ejemplo, según la presente realización, el primer elemento elástico 50 es un resorte helicoidal de compresión, como se muestra esquemáticamente en las figuras adjuntas.

55 Durante la carrera de liberación B, la primera caña 31 y la segunda caña 32 se acoplan entre sí y se mueven integralmente en la dirección que va desde el primer extremo 21 hasta el segundo extremo 22, cruzando secuencialmente la primera sección 24a y la segunda sección 24b de la parte de guía. La parte de guía 24 ayuda y/o mantiene la sujeción del extremo con forma de pinza 31a en el extremo redondeado 32a de la segunda caña 32 por medio de la primera sección 24a, mientras que por medio de la segunda sección 24b, permite el aflojamiento de la sujeción del extremo con forma de pinza 31a de la primera caña 31 en el extremo redondeado 32a de la segunda caña 32, lo que provoca que dicho extremo redondeado 32a se extraiga del extremo con forma de pinzas 31a,

desenganchando así la segunda caña 32 de la primera caña 31, como se muestra esquemáticamente en la figura 3 adjunta.

5 Preferiblemente, la primera sección 24a está dispuesta hacia el primer extremo 21 del cuerpo principal 20, mientras que la segunda sección 24b mira hacia el segundo extremo 22 del cuerpo principal 20.

10 Por lo tanto, durante la carrera de liberación A, la primera sección 24a de la parte de guía 24 y, después, la segunda sección 24b de la parte de guía 24 se cruzan inicialmente por al menos el extremo con forma de pinza 31a de la primera caña 31 (mientras que la segunda caña 32 todavía está acoplada a la primera caña 31). A lo largo del tramo que va desde la primera sección 24a, que es más estrecha con respecto al diámetro de la parte de guía 24, a la segunda sección 24b, que es más ancha que el diámetro de dicha parte de guía 24, la carrera del extremo con forma de pinza 31a permite que el extremo con forma de pinza 31a se flexione hacia el exterior, debido a que este último suele estar abierto o sometido a una fuerza de recuperación ejercida por la segunda caña 32 y dirigida hacia el primer extremo 21, de modo que el extremo redondeado 32a de la segunda caña 32 se pueda liberar de la primera caña 31.

15 El medio generador 30 comprende particularmente un segundo elemento elástico 60, configurado para ejercer una fuerza de recuperación superior, generando así una fuerza impulsiva sobre el elemento de apoyo 40, en particular, sobre uno de los extremos ensanchados 41 del cuerpo con forma bilobular, cuya fuerza impulsiva genera un empuje, lo que hace que dicho cuerpo se desplace según un impulso de carrera predeterminado C (figura 4), que se dirige desde el segundo extremo 22 del cuerpo principal 20 hasta el primer extremo 21 del cuerpo principal 20. En particular, el segundo elemento elástico 60 está dispuesto entre el elemento de apoyo 40 y la segunda caña 32 para mantenerlos separados entre sí.

20 La primera caña 31 en su totalidad, que está acoplada a la segunda caña 32, realiza un desplazamiento o carrera de liberación B a través de la fuerza opuesta generada por el sistema de accionamiento 70 operado por el usuario. De esta manera, la fuerza elástica del primer elemento 50 y del segundo elemento 60 se sobrepasan simultáneamente.

25 Según la descripción anterior, se proporciona una conexión flexible 35 entre la segunda caña 32 y un extremo ensanchado 41 del cuerpo con forma bilobular, cuya conexión flexible 35 es tal que permite el desplazamiento del elemento de apoyo 40 bajo el empuje del segundo elemento elástico 60, y el desplazamiento de la segunda caña 32 hacia el primer extremo 21 del cuerpo principal 20.

30 Dicho de otra forma, durante el desplazamiento del elemento de apoyo 40 debido al impulso de carrera C, también la segunda caña 32 se acerca más al primer extremo 21 del cuerpo principal 20, segunda caña 32 que es arrastrada por la conexión flexible 35 mencionada anteriormente. La conexión flexible 35 no limita o impide la carrera del elemento de apoyo 40 a lo largo de la cavidad interior 23. El borde de apoyo 23c obtenido a lo largo de la cavidad interior 23 define el límite de carrera de la segunda caña 32.

35 Durante el impulso de carrera C, la conexión flexible 35 es preferiblemente tal que permite el desplazamiento del apoyo 40; apoyo 40 que alcanza así el primer extremo 21 antes de que la segunda caña 32 haya terminado su carrera de desplazamiento, apoyándose así contra el borde de apoyo 23c con una parte de esta.

40 En la figura 4 adjunta se ilustra esquemáticamente la pistola de clavos 300, en donde el impulso de carrera C finalmente llega a su fin y la fuerza impulsiva se transmite a la parte de cabeza 110 del clavo 100 gracias al elemento de apoyo 40 con una posible interposición de un elemento de apoyo auxiliar. Se expulsa el clavo 100 y se inserta en el tejido óseo, en donde la dirección axial, la profundidad de penetración y la posición las ha establecido previamente el usuario. Gracias a la forma del elemento de apoyo 40 se evita cualquier atasco y la sección curvada 23b de la cavidad interior 23 puede pasar tanto durante la carrera de liberación B como, en particular, durante la carrera de impulso C. En detalle, la forma bilobular del elemento obturador permite intensificar el contacto en las partes de superficie 41a antes y después de la parte de estrechamiento 42.

45 A modo de ejemplo, según la realización aquí divulgada, el segundo elemento elástico 60 es un resorte helicoidal de compresión, como se muestra esquemáticamente en las figuras adjuntas.

50 Con el fin de comprender de manera completa y exhaustiva cómo funcionan al menos el medio generador 30 del dispositivo 10 para generar una fuerza, se debe tener en cuenta que dicho medio generador 30 comprende un sistema de accionamiento 70 que está asociado a la primera caña 31 y está configurado para ejercer una fuerza opuesta; fuerza opuesta que es mayor que la fuerza de empuje ejercida por el primer elemento elástico 50 y el segundo elemento elástico 60, de modo que la primera caña 31 y la segunda caña 32, en un estado de acoplamiento mutuo, realizan la carrera de liberación B a través de la parte de guía 24.

55 Según la presente realización, el dispositivo generador de fuerza 10 comprende un elemento de ajuste 80 que está asociado al primer elemento elástico 50, de tal manera que la fuerza de empuje ejercida por el primer elemento elástico 50 puede ajustarse mediante compresión/extensión del último.

60

5 El elemento de ajuste 80 está dispuesto preferiblemente con respecto al segundo extremo 22 del cuerpo principal 20 y comprende una rueda giratoria que puede accionar manualmente el usuario y configurarse para ser enroscada/desenroscada de una parte del cuerpo principal 20, de modo que cambia la posición de una superficie de apoyo 81 del primer elemento elástico 50 a lo largo de la línea principal "L" para comprimir/extender el primer elemento elástico 50 como se muestra en la figura 1 adjunta.

10 En una realización alternativa de la presente invención, al menos el medio generador 30 puede incluir partes eléctricas y electrónicas que pueden reemplazar las partes mecánicas mencionadas anteriormente u operar con ellas con el fin de generar una fuerza impulsiva predeterminada. A modo de ejemplo, el medio generador 30 puede comprender un motor eléctrico que acciona un percutor giratorio con forma de leva, de modo que se transmita una fuerza impulsiva hacia un clavo durante una etapa predeterminada del ciclo de rotación de dicho percutor.

15 Alternativamente, el medio generador 30 pueden comprender medios neumáticos que pueden reemplazar las partes mecánicas antes mencionadas, u operar con ellas, con el fin de generar una fuerza impulsiva predeterminada.

20 Según el concepto inventivo de la presente invención, a continuación, se presenta una pistola de clavos 300 para aplicaciones de implantes óseos, que comprende un dispositivo 10 para generar una fuerza impulsiva como la descrita anteriormente. Las figuras 2-4 ilustran esquemáticamente algunas configuraciones de uso de la pistola de clavos 300 y que se describen mejor a continuación.

La pistola de clavos 300 comprende preferiblemente una cabeza para sujetar un clavo 400 adecuado para intervenciones con implantes óseos, aún más preferiblemente, la cabeza para sostener el clavo 400 se asegura al primer extremo 21 del cuerpo principal 20 del dispositivo 10 para generar una fuerza.

25 Preferiblemente, la cabeza para sujetar un clavo 400 incluye un clavo 100 que tiene una parte de cabeza 110 que mira hacia el elemento de apoyo 40 del dispositivo 10 para generar una fuerza en una configuración de uso operativo de la pistola de clavos 300.

30 La cabeza para sujetar un clavo 400 puede comprender preferiblemente un elemento de apoyo auxiliar 410 que principalmente tiene la función de guiar correctamente el clavo 100 cuando este se expulsa de la cabeza 400 y, después, se inserta en el tejido óseo, transmitiendo así la fuerza impulsiva recibida por el elemento de apoyo 40 hasta la parte de cabeza 110 del clavo 100.

35 El sistema de accionamiento 70 del dispositivo 10 para generar una fuerza de la pistola de clavos 300, comprende preferiblemente un pedal, no ilustrado en las figuras adjuntas, que está asociado operativamente al medio de accionamiento 30, de modo que se permite la activación de la pistola de clavos 300 con el pie; utilizando esta parte del cuerpo, el usuario puede, de hecho, dejar sus manos libres para poder operar mejor.

40 El pedal está conectado preferiblemente por un elemento flexible al extremo opuesto 31b del extremo con forma de pinza 31a de la primera caña 31, para así permitir el libre movimiento y posicionamiento de la pistola de clavos 300 en una configuración de uso operativo de esta. El elemento de conexión flexible, ubicado entre la palanca del pie y los otros elementos del sistema de accionamiento 70, puede ser, por ejemplo, un cable tejido metálico alojado dentro de una funda protectora de Teflon®. En las figuras 2-4 adjuntas, se ilustra esquemáticamente y a modo de ejemplo una secuencia de las configuraciones de uso principales de la pistola de clavos 300 según la presente invención, a partir de una configuración en donde una cabeza para sujetar un clavo 400 se asegura en el primer extremo 21 del cuerpo principal 20 y el clavo 100 se dispone en el interior.

45 Según el concepto inventivo de la presente invención, al menos una parte del cuerpo principal 20 es preferiblemente flexible en su primer extremo 21 y el usuario la orienta a lo largo de una dirección predeterminada y preferida. Ventajosamente, la orientación del primer extremo 21 del cuerpo principal 20 y, por lo tanto, también de la cabeza para sujetar un clavo 400, confiere una mayor flexibilidad de uso a la pistola de clavos 300, permitiendo así que la cabeza sujete un clavo 400 y el primer extremo 21 se oriente en varias combinaciones de posiciones. La presente invención ha alcanzado el propósito y los objetivos previstos, superando así los inconvenientes mencionados anteriormente.

50 Las operaciones de inserción de clavos por parte del usuario se realizan ventajosamente con una sola mano, que es la que sujeta la pistola de clavos como se presenta en la presente invención.

55 La inserción del clavo a través de la pistola de clavos de la invención permite ventajosamente una excelente repetibilidad de la intervención, garantizando así procedimientos e intervenciones quirúrgicas de alta calidad.

60 El elemento de apoyo está conformado de tal manera que puede discurrir ventajosamente a lo largo de la fuerza impulsiva y transmitirla al clavo y pasar sobre una o incluso más partes curvas del cuerpo principal de la pistola de clavos, en particular, del extremo del cuerpo principal, donde se asegura la cabeza para sujetar un clavo y se ubica el clavo.

65

5 Ventajosamente, el elemento de apoyo está conformado de modo que sobrepase el vértice de una posible parte curva del cuerpo principal sin entrar en contacto con él, permitiendo así que la fuerza impulsiva se transmita con una disipación reducida, en contacto de fricción con las paredes de la cavidad interior del cuerpo principal. A diferencia de la técnica anterior, dicha transmisión efectiva de la fuerza impulsiva definitivamente permite al cirujano no tener que golpear repetidamente el clavo en el caso de que este último no haya penetrado completamente como se esperaba en el hueso.

10 Dicha transmisión tan efectiva de la fuerza impulsiva del dispositivo para generar dicha fuerza impulsiva, presentada en la presente invención, permite ventajosamente disponer sus extremos y, por lo tanto, la pistola de clavos completa, en una multitud de posiciones, lo que permite al cirujano operar sin ningún tipo de presión o fatiga.

15 Ventajosamente, debido a la gran flexibilidad de uso proporcionada por la pistola de clavos y una inserción altamente efectiva de los clavos, que se produce con la ayuda de la pistola de clavos descrita en este documento, la comodidad del paciente aumenta significativamente, por lo que ya no está obligado a soportar una situación dolorosa y mantener una posición incómoda.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (10) para generar una fuerza impulsiva, que comprende:

- 5 - un cuerpo principal (20) que tiene una cavidad de guía interior (23) que se desarrolla a lo largo de una línea principal (L) que se extiende entre un primer extremo (21) y un segundo extremo (22) de dicho cuerpo principal (20), en donde dicha cavidad interior (23) tiene al menos una abertura (21a) hacia el exterior (200) en dicho primer extremo (21) de dicho cuerpo principal (20) y en donde dicho primer extremo (21) es adecuado para asociarse operativamente a un clavo (100) en dicha abertura (21a);
- 10 - un medio generador (30) para generar dicha fuerza impulsiva, estando configurado dicho medio generador (30) para generar dicha fuerza impulsiva en una configuración de uso operativo de dicho dispositivo (10), estando dispuesto dicho medio generador (30) en dicho segundo extremo (22) de dicho cuerpo principal (20);
- un elemento de apoyo (40), configurado para transmitir dicha fuerza impulsiva producida por dicho medio generador (30) hacia una parte de dicho clavo (100) en una configuración de uso operativo de dicho dispositivo (10);

15 en donde dicha cavidad interior (23) tiene al menos dos partes rectas (23a) y al menos una parte curva (23b) comprendida entre dichas dos partes rectas (23a), estando dispuesta una de dichas partes rectas y preferiblemente dicha parte curva (23b) en dicho primer extremo (21) de dicho cuerpo principal (20); en donde dicho medio generador (30) comprende un medio de acoplamiento y liberación configurado para acoplar el elemento de apoyo (40) y arrastrarlo a una posición de liberación en la que, bajo la acción de medios elásticos, libera una fuerza impulsiva para extraer el clavo (100), comprendiendo dicho medio de acoplamiento y liberación, que comprende una primera caña (31) y una segunda caña (32) adecuadas para deslizarse a lo largo de la cavidad interior (23) del cuerpo principal (20); caracterizado por que dicha segunda caña (32) está conectada de manera flexible a dicho elemento de apoyo (40) respectivamente en un extremo de unión (32b) de dicha segunda caña (32).

25 2. Un dispositivo (10) según la reivindicación 1, en donde dicha parte curvada (23b) de dicha cavidad interior (23) es tal que define un ángulo de aproximadamente 90 a 150 grados entre dichas partes rectas (23a), estando el ángulo preferiblemente comprendido entre un valor máximo de aproximadamente 120 grados y un valor mínimo de aproximadamente 90 grados.

30 3. Un dispositivo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho elemento de apoyo (40) está configurado para deslizarse a lo largo de dicha cavidad interior (23) según un impulso de carrera (C) dirigido desde dicho segundo extremo (22) hacia dicho primer extremo (21) de dicho cuerpo principal (20) para transmitir dicha fuerza impulsiva, estando configurado dicho elemento de apoyo (40) para deslizarse según una carrera de acoplamiento (B) desde dicho primer extremo (21) hacia dicho segundo extremo (22) para adoptar una configuración de reinicio de dicho dispositivo (10).

40 4. Un dispositivo (10) según la reivindicación 3, en donde dicho elemento de apoyo (40) comprende un cuerpo con forma bilobular, extendiéndose dicho cuerpo con forma bilobular a lo largo de un eje longitudinal (P) y que comprende dos extremos ensanchados (41) entre los cuales se dispone una parte de estrechamiento intermedia (42) con respecto a una parte reducida de la sección transversal del cuerpo, siendo dicho eje longitudinal (P) preferiblemente un eje de simetría.

45 5. Un dispositivo (10) según la reivindicación 4, en donde dichos extremos ensanchados (41) de dicho cuerpo con forma bilobular tienen unas dimensiones transversales máximas para permitir el deslizamiento de dicho elemento de apoyo (40) a lo largo de dicha cavidad interior (23) sin interferencias mecánicas, y preferiblemente al menos dichos extremos ensanchados (41) y dicha cavidad interior (23) de dicho cuerpo principal (20) tienen respectivamente secciones transversales con forma circular de aproximadamente el mismo tamaño.

50 6. Un dispositivo (10) según la reivindicación 5, en donde dicho cuerpo con forma bilobular presenta puntos de contacto (T) dispuestos en contacto con una superficie de dicha cavidad interior (23), estando dichos puntos de contacto (T) incluidos en dos partes de superficie (41a), cada una asociada a un extremo ensanchado (41), y en donde la parte de superficie (41a) de cada extremo ensanchado (41) tiene un diámetro mayor que cualquier otra dimensión transversal de los respectivos extremos ensanchados (41), preferiblemente de dicho cuerpo bilobular.

55 7. Un dispositivo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4 a 6, en donde dicho cuerpo con forma bilobular presenta una sección circular de dichos extremos ensanchados (41) con un diámetro de aproximadamente 2,5 mm a 6,5 mm, preferiblemente comprendido entre aproximadamente 3 y 5 mm.

60 8. Un dispositivo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho medio generador (30) comprende un medio de acoplamiento y liberación, que comprende una primera caña (31) que tiene un extremo con forma de pinza (31a) adecuado para recibir y retener de forma reversible un respectivo extremo redondeado (32a) de una segunda caña (32), asociada operativamente a dicha primera caña (31) en una configuración de acoplamiento entre dicha primera caña (31) y dicha segunda caña (32), pudiéndose deslizar dichas segunda caña (32) y primera caña (31) a lo largo de dicha cavidad interior (23) de dicho cuerpo principal (20) y siendo relativamente móviles y/o estando firmemente sujetas entre sí según el estado de agarre y/o liberación del extremo con forma de pinza (31a).

65

- 5 9. Un dispositivo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha cavidad interior (23) tiene una parte de guía (24) configurada para facilitar/aflojar la sujeción de dicho extremo con forma de pinza (31a), teniendo preferiblemente dicha parte de guía (24) una primera parte (24a) con un diámetro interior aproximadamente igual a un diámetro exterior ("d") de dicha primera caña (31) en dicho extremo con forma de pinza (31a) cuando está cerrado, y teniendo una segunda parte (24b) un diámetro mayor que el diámetro exterior ("d").
- 10 10. Un dispositivo (10) según la reivindicación 9, en donde dicho medio generador (30) comprende un primer elemento elástico (50) configurado para generar una fuerza de empuje sobre dicha primera caña (31) de modo que lleve a cabo una carrera de acoplamiento (A) a través de dicha parte de guía (24) hacia dicha segunda caña (32), permitiendo así el acoplamiento entre dicho extremo con forma de pinza (31a) y dicho extremo redondeado (32a) en una configuración de uso operativo de dicho dispositivo (10), dirigiéndose dicha carrera de acoplamiento preferiblemente desde dicho segundo extremo (22) hasta dicho primer extremo (21) de dicho cuerpo principal (20).
- 15 11. Un dispositivo (10) según la reivindicación 10, en donde dicho medio generador (30) comprende un sistema de accionamiento (70) asociado a dicha primera caña (31) y configurado para ejercer una fuerza opuesta que sobrepasa dicha fuerza de empuje de dicho primer elemento elástico (50), de modo que dicha primera caña (31) y dicha segunda caña (32), en un estado de acoplamiento mutuo, realizan una carrera de liberación (B) a través de dicha parte de guía (24) en una configuración de uso operativo de dicho dispositivo (10), siendo dicha carrera de liberación (B) opuesta a la dirección de dicha carrera de acoplamiento (A).
- 20 12. Un dispositivo (10) según la reivindicación 11, en donde dicha segunda parte (24b) de dicha parte de guía (24) de dicha cavidad interior (23) está configurada de tal manera que permita el aflojamiento de la sujeción del extremo con forma de pinza (31a) en dicho extremo redondeado (32a) de dicha segunda caña (32), permitiendo de este modo la extracción de dicho extremo redondeado (32a) de dicha parte con forma de pinza (31a) en un estado de liberación operativo de dicho medio de acoplamiento y liberación.
- 25 13. Un dispositivo (10) según una o más de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho medio generador (30) comprende un segundo elemento elástico (60) configurado para ejercer una fuerza impulsiva sobre dicho elemento de apoyo (40) para empujarlo hacia dicho primer extremo (21) durante un impulso de carrera (C) de dicho medio de acoplamiento y liberación.
- 30 14. Un dispositivo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha fuerza de empuje de dicho primer elemento elástico (50) se puede ajustar por medio de un elemento de ajuste (80) dispuesto preferiblemente en dicho segundo extremo (22) de dicho cuerpo principal (20).
- 35 15. Una pistola de clavos (300) para aplicaciones de implantes óseos que comprende un dispositivo para generar una fuerza impulsiva (10) según una o más de las reivindicaciones precedentes y una cabeza para sostener un clavo (400), estando fijada preferiblemente dicha cabeza para sujetar un clavo (400) en el primer extremo (21) del cuerpo principal (20) de dicho dispositivo generador de fuerza (10).
- 40 16. Una pistola de clavos (300) según la reivindicación 15, en donde dicha cabeza para sujetar un clavo (400) incluye un clavo (100) que tiene una parte de cabeza (110) dirigida hacia dicho elemento de apoyo (40) de dicho dispositivo (10) en una configuración de uso operativo de dicha pistola de clavos (400).
- 45

Fig.2

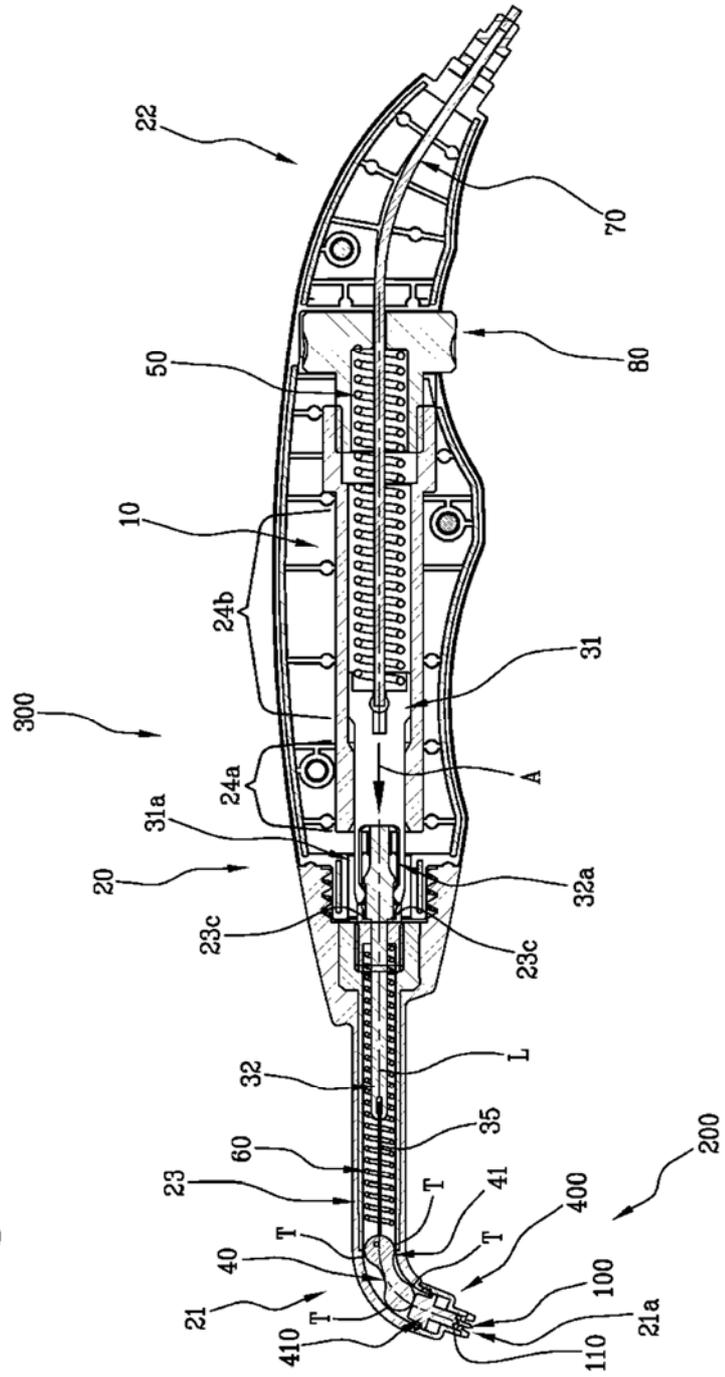


Fig.3

