

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 261**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/076** (2006.01)

**A61B 17/128** (2006.01)

**A61B 17/064** (2006.01)

**A61B 17/29** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2020 PCT/IB2020/060339**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2021 WO21090185**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2020 E 20811731 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024 EP 4054436**

54 Título: **Dispositivo de extracción de grapas óseas**

30 Prioridad:

**05.11.2019 IT 201900020392**

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

**26.06.2024**

73 Titular/es:

**MEDACTA INTERNATIONAL SA (100.0%)  
Strada Regina  
6874 Castel San Pietro, CH**

72 Inventor/es:

**BIANCHI, RICCARDO;  
BERBERICH, SASCHA y  
SICCARDI, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 974 261 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de extracción de grapas óseas

5 Esta invención se refiere a un sistema de extracción de grapas óseas. En particular, la invención se refiere a un dispositivo de extracción de grapas óseas del tipo que comprende un primer y un segundo elemento acoplados entre sí.

10 Una grapa ósea es un implante que permite fijar ligamentos o tejidos blandos en general a una estructura ósea.

El implante (grapa del ligamento) está compuesto por un primer elemento formado por una placa de titanio, preferentemente circular, de la que sobresalen cuatro puntas que se introducen en el hueso, fijando el ligamento, y un segundo elemento formado por un espesor de poliéter éter cetona (PEEK) que permite una mejor fijación de los tejidos blandos al hueso, repartiendo la carga axial por toda la superficie de contacto. El primer elemento se superpone, en contacto, con el segundo elemento, contenido dentro del volumen definido por las puntas salientes.

15 A través del proceso de osteointegración, el implante se adhiere al tejido óseo dificultando su extracción en caso de cirugía de revisión.

20 Actualmente, las herramientas disponibles en el mercado que permiten retirar las grapas óseas o el implante, en caso de cirugía de revisión, actúan como palanca transmitiendo las fuerzas de resistencia directamente sobre el hueso, aumentando el factor de riesgo de rotura ósea.

25 De hecho, los instrumentos de extracción de tales implantes actualmente conocidos consisten en una barra curva de acero inoxidable, con un lado afilado provisto de una punta de doble horquilla.

A lo largo del mango de acero inoxidable hay un elemento saliente curvo que actúa como punto de apoyo.

30 Este instrumento se encaja entre el implante y el hueso y, al actuar como palanca sobre el punto de apoyo, permite levantar y extraer el implante.

Este instrumento concentra toda la fuerza de extracción ejercida por el cirujano en un solo punto, conllevando riesgo de rotura ósea y otros eventos traumáticos para el paciente. Además, como resultado de la osteointegración, el implante es difícil de extraer y, por lo tanto, lleva bastante tiempo retirar la grapa ósea del cuerpo del paciente.

35 Otro ejemplo de un tipo conocido de dispositivo de extracción de grapas óseas se muestra en el documento de los Estados Unidos 2009/0264900.

40 El propósito de esta invención es superar los inconvenientes encontrados en los dispositivos de extracción de grapas óseas actualmente conocidos y presentes en la técnica anterior. Por lo tanto, el propósito de esta invención es crear un dispositivo de extracción de grapas óseas que permita una extracción mejorada, fácil y rápida de grapas óseas.

45 Además, el propósito de esta invención es crear un dispositivo de extracción de grapas óseas que permita una distribución uniforme de las cargas aplicadas durante la extracción de la grapa sobre toda la grapa para evitar roturas accidentales o que se apliquen cargas excesivas solo a una parte del hueso del paciente.

Finalmente, el objetivo de esta invención es proponer un dispositivo de extracción de grapas óseas que sea fácil y rápido de utilizar por un cirujano.

50 Estos y otros propósitos se logran con un dispositivo de extracción de grapas óseas como se describe en la reivindicación 1.

Resumen

55 En particular, según un primer aspecto, esta invención se refiere a un sistema de extracción que comprende un dispositivo de extracción y una grapa ósea.

60 El dispositivo de extracción de grapas óseas del tipo provisto de un primer y un segundo elemento superpuestos. Normalmente, la grapa ósea con la que interactúa el dispositivo al que se refiere esta invención comprende un primer elemento definido por una placa desde la que irradian cuatro puntas, que penetran en el hueso fijando el ligamento. La grapa comprende también un segundo elemento formado por un cuerpo que puede colocarse, en contacto, debajo de la placa del primer elemento y encerrado dentro del volumen definido por las cuatro puntas salientes. Tanto el primer elemento como el segundo elemento tienen un orificio central. El dispositivo de extracción comprende un cuerpo de agarre principal que tiene un extremo proximal y uno distal y una varilla central que se desliza axialmente dentro del cuerpo de agarre principal, entre una primera y una segunda posición.

5 La varilla central comprende un extremo proximal y un extremo distal, este último diseñado para unirse al primer elemento de la grapa, particularmente dentro del orificio del primer elemento de la grapa. El deslizamiento axial de la varilla central favorece el desenganche de la grapa ósea de su asiento: esto se produce como resultado del encaje entre la varilla central y el primer elemento de la grapa y el posterior desgarramiento provocado por la rápida traslación hacia arriba de la grapa. El dispositivo de extracción también comprende medios de movimiento para mover la varilla central y una multitud de elementos de tope que sobresalen del extremo distal del cuerpo de agarre principal y dispuestos circunferencialmente alrededor de la varilla central. Estos elementos de tope actúan sobre el segundo elemento de la grapa ósea para determinar, en cooperación con el movimiento axial de la varilla central, la separación del segundo elemento de la grapa del primer elemento de la grapa y, en consecuencia, su retirada. De hecho, el segundo elemento de la grapa se mantiene en su posición, por tanto, en contacto con el hueso del paciente, como resultado de la presión ejercida por los elementos de tope y del cirujano presionando el extractor hacia el hueso del paciente. La varilla central, por el contrario, engancha el primer elemento y lo arranca durante su traslación hacia arriba, mientras que el segundo elemento es retenido por los elementos de tope. De esta manera, el primer elemento de la grapa es arrancado del hueso, mientras que el segundo permanece en contacto sólo con el hueso, pero sin conexión alguna con él: los dos elementos de la grapa ósea se separan y se puede retirar toda la grapa de su asiento.

20 Los medios de movimiento de la varilla central comprenden un primer actuador, preferiblemente una palanca, y un mecanismo que conecta el primer actuador a la varilla central: este mecanismo está diseñado para transformar un movimiento giratorio del primer actuador en un movimiento de traslación de la varilla central.

Este mecanismo está dotado de una cremallera, formada sobre la varilla central, y un piñón, realizado en un extremo del primer actuador, de manera que el movimiento del primer actuador hace girar el piñón que, al engranarse con la cremallera, favorece la traslación axial de la varilla central.

25 Los medios de movimiento comprenden también un segundo actuador colocado en el extremo distal de la varilla central para favorecer una traslación adicional de esta última. Este segundo actuador entra en funcionamiento cuando se apaga el primer actuador.

30 La varilla central se desliza entre una primera posición, en la que el extremo distal está contenido dentro de un volumen definido por la multitud de elementos de tope, y una segunda posición, en la que el extremo distal se extrae completamente tanto del cuerpo principal como del volumen definido por la multitud de elementos de tope. La varilla central también puede adoptar una tercera posición intermedia entre la primera y la segunda posición.

35 En la primera posición de la varilla central, el primer actuador se encuentra en una posición baja, acercándose a la multitud de elementos de tope, mientras que en la posición intermedia de la varilla central, el primer actuador se encuentra en posición elevada, alejándose de la multitud de elementos de tope.

40 El dispositivo se caracteriza también porque, cuando el primer actuador se encuentra en posición elevada, se desactiva el mecanismo diseñado para transformar un movimiento giratorio del primer actuador en un movimiento de traslación de la varilla central y, por tanto, piñón y cremallera se desacoplan entre sí.

45 El segundo actuador comprende una superficie de empuje, situada en el extremo proximal de la varilla central, actuando sobre la que se mueve la varilla central desde la posición intermedia a la segunda posición, cuando el primer actuador está en la posición elevada y por lo tanto está inactivo.

El dispositivo también comprende un elemento elástico de recuperación elástica, dentro del cuerpo de agarre principal y activo entre la varilla central y el extremo distal del cuerpo de agarre principal, para promover el retorno de la varilla desde la segunda posición a la tercera posición intermedia.

50 El extremo distal de la varilla central tiene un borde que sobresale al menos parcialmente de la pared lateral de la varilla, en una porción de conexión que conecta con la pared lateral; el borde está diseñado para conectarse a un corte socavado realizado centralmente a lo largo del borde interior del orificio central del primer elemento de la grapa ósea. Este corte socavado se realiza entre el primer y el segundo elemento de la grapa ósea, en particular debajo del primer elemento.

55 En la tercera posición intermedia, la porción de conexión que conecta la pared lateral de la varilla central y el borde del extremo distal de la varilla central está esencialmente contenida en un plano que contiene los extremos distales de empuje libre de los elementos de tope o, alternativamente, contenido dentro del volumen definido por los elementos de tope, mientras que el extremo distal de la varilla central está fuera del volumen definido por los elementos de tope.

60 La palanca que define el primer actuador también comprende una superficie de golpe sobre la cual se imprime una fuerza impulsiva para bajar la palanca, es decir, el primer actuador, provocando que la varilla central se traslade repentinamente desde la tercera posición intermedia a la primera posición, provocando así que el primer elemento de la grapa se arranca del segundo elemento, cuando el extremo distal de la varilla central se acopla, debido a la interferencia con el corte socavado de la grapa ósea.

65

Breve descripción de los dibujos

Esta invención quedará más clara mediante la siguiente descripción detallada, con referencia a los dibujos adjuntos proporcionados únicamente a modo de ejemplo, en los que:

- 5 La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo de extracción de grapas óseas según esta invención;
- La figura 2 ilustra una vista frontal del dispositivo ilustrado en la figura 1;
- 10 La figura 3 muestra una vista en sección transversal del dispositivo al que se refiere esta invención, en una primera posición operativa;
- La figura 4 muestra una vista en sección transversal del dispositivo al que se refiere esta invención, en una segunda posición operativa;
- 15 La figura 5 muestra una vista en sección transversal del dispositivo al que se refiere esta invención en una tercera posición operativa;
- 20 La figura 6 ilustra una vista en perspectiva de una grapa ósea removible con el dispositivo al que se refiere esta invención;
- Las figuras 7A-7C ilustran, en forma ampliada, una secuencia de enganche entre el dispositivo al que se refiere esta invención y una grapa ósea ilustrada en la figura 6;
- 25 La figura 8 muestra una vista prospectiva del dispositivo de extracción asociado con una grapa ósea, antes de su extracción, luego en un paso operativo intermedio;
- La figura 9 ilustra una vista del dispositivo de extracción asociado a una grapa ósea después de la extracción de esta.

30 Descripción detallada

La presente descripción se refiere a un sistema de extracción de grapas óseas, que comprende un dispositivo 1 de extracción de grapas óseas y una grapa G ósea.

- 35 En las figuras anteriores, el número 1 indica en su totalidad un dispositivo de extracción de grapas óseas según esta invención.

En particular, las grapas G óseas (figura 6) que este dispositivo es capaz de retirar están compuestas por dos elementos: un primer elemento G1 constituido por una placa de titanio, preferentemente circular, del que sobresalen cuatro puntas P que penetran en el hueso fijando el ligamento y un segundo elemento G2 constituido por un cuerpo en forma de pastilla, luego un espesor de poliéter-éter-cetona (PEEK), colocado, en contacto, debajo de la placa del primer elemento y encerrado dentro del volumen definido por las cuatro puntas P salientes. El espesor de PEEK permite una mejor fijación de los tejidos blandos al hueso, distribuyendo la carga axial sobre toda la superficie de contacto. En el centro de cada elemento G1 y G2, en posición axial, la grapa G ósea tiene un orificio F pasante para permitir el acoplamiento con el dispositivo 1 de extracción como se describe a continuación.

45 Los orificios centrales del primer y segundo elemento coinciden.

50 A continuación, se hará referencia explícita a los términos "proximal", que significa una porción del dispositivo que está más cerca del cuerpo del usuario y, por tanto, del cirujano que lo sostiene; "distal" se refiere a una porción del dispositivo que está más alejada del cuerpo del usuario y, por tanto, más alejada del cirujano.

El dispositivo 1 comprende un cuerpo 2 de agarre principal, que tiene un extremo 2d distal y un extremo 2p proximal, y una varilla 3 central que se desliza dentro del cuerpo 2 de agarre central a lo largo de un eje 2a.

55 La varilla 3 central comprende también un extremo 3p proximal correspondiente y un extremo 3d distal, estando este último diseñado para unirse con el primer elemento de la grapa G1, en particular con el orificio central practicado en la grapa ósea.

60 El dispositivo 1 de extracción comprende, además, unos medios 4 de movimiento de la varilla 3 central que permiten que la varilla 3 central se deslice axialmente, en el interior del cuerpo 2 de agarre principal, entre una primera posición y una segunda posición, como se describirá a continuación.

65 El cuerpo 2 de agarre principal tiene, sobresaliendo del extremo 2d distal, una multitud de elementos 5 de tope, dispuestos circunferencialmente alrededor de la varilla 3 central. Estos elementos 5 de tope sobresalen axialmente del extremo 2d distal del cuerpo 2 principal y tienen extremos 5d distales libres que actúan sobre el segundo elemento

de la grapa para determinar, en cooperación con el movimiento de la varilla 2 central, la separación del segundo elemento de la grapa del primer elemento de la grapa y su retirada. Los extremos 5d distales libres de los elementos 5 de tope son preferiblemente coplanares y pertenecen al mismo plano X.

5 En detalle, el orificio F central de la grapa G ósea está definido por un primer orificio F1 central, realizado en el primer elemento G1, y por un segundo orificio F2 central, realizado en el segundo elemento G2 de la grapa G ósea; el primer orificio F1 central y el segundo orificio F2 central se superponen y crean, cuando los dos elementos G1 y G2 están acoplados, un corte socavado S colocado debajo del borde perimetral del orificio F del primer elemento G1 de la grapa G ósea. El extremo 3d distal de la varilla 3 central tiene un borde 6 que sobresale al menos parcialmente de la pared 3L lateral de la varilla 3 cerca de una porción 7 de conexión con la pared 3L lateral de la varilla 3 central (figura 6).

El borde 6 está diseñado para conectarse, por interferencia, con el corte socavado S antes mencionado realizado centralmente en el primer elemento G1 de la grapa G ósea.

15 Ventajosamente, el borde 6 del extremo 3d distal de la varilla 3 central puede tener forma elíptica o presentar al menos dos partes que sobresalgan más que el resto del perímetro de este borde 6.

El orificio del primer elemento G1 está contraformado al perfil perimetral del borde 6 que sobresale del extremo 3d distal de la varilla 3 central, para permitir la inserción del extremo 3d distal de la varilla 3 central.

20 El extremo 3d distal de la varilla 3 central se inserta dentro del orificio F central de la grapa G ósea a lo largo de una dirección Z axial (figura 7B) coincidente con el eje 2a del cuerpo 2 central, y todo el dispositivo 1 se gira alrededor de este eje 2a (ver la flecha R en la figura 7C) hasta que el borde 6 del extremo 3d distal de la varilla 3 central se acopla con el corte socavado S, enganchando así la varilla 3 central a la grapa G ósea.

25 El primer elemento G1 de la grapa G ósea tiene una forma que deja expuestas las porciones E del segundo elemento G2, colocado debajo.

30 Los elementos 5 de tope se apoyan contra estas porciones E, en particular los extremos 5d distales libres, que mantienen el segundo elemento G2 todavía en posición mientras que la varilla 3 central, acoplada con el primer elemento G1 de la grapa G ósea, se desliza axialmente hacia arriba, arrastrando y separando el primer elemento G1 del segundo elemento G2, permitiendo así la retirada de la grapa G ósea del cuerpo del paciente.

35 El deslizamiento axial de la varilla, que supone la retirada, por desgarró, de la grapa, es rápido, instantáneo y generado por una fuerza de impulso activa sobre los medios 4 de movimiento.

El deslizamiento axial de la varilla 3 central, tanto en un sentido como en el otro, se produce, así, por medio de los medios 4 de movimiento antes mencionados, que ahora se describen en detalle.

40 Estos medios 4 de movimiento de la varilla 3 central comprenden un primer actuador 8, preferentemente una palanca, y un mecanismo 9 que conecta el primer actuador 8 al varilla 3 central: este mecanismo 9 está diseñado para transformar el movimiento giratorio del primer actuador 8, por tanto, de la palanca, en un movimiento de traslación de la varilla 3 central.

45 En concreto, este mecanismo 9 comprende una cremallera 10 formada directamente sobre la varilla 3 central y un piñón 11, realizado en un extremo de la palanca que define el primer actuador 8, de modo que el movimiento del primer actuador, y, por tanto, de la palanca, hace girar el piñón 11 que, engranando con la cremallera 10, provoca la traslación axial de la varilla 3 central.

50 La varilla 3 central puede deslizarse entre una primera posición (ilustrada en la figura 3), en la que el extremo 3d distal de la varilla 3 central está contenido dentro de un volumen V definido por la pluralidad de elementos 5 de tope, y una segunda posición (ilustrada en la figura 4), en la que el extremo 3d distal se extrae completamente tanto del cuerpo 2 principal como del volumen V definido por la pluralidad de elementos 5 de tope. La varilla 3 también puede asumir una tercera posición intermedia (ilustrada en la figura 5) entre la primera y la segunda posición. El primer actuador, o palanca, 8 presenta una superficie 8b de golpeo, sobre la cual se ejerce una percusión que lo hace moverse, en particular, lo baja (figuras 3 y 9); como se ilustra en la figura 9: el impulso forzado impreso sobre la superficie 8b de golpeo del primer actuador 8 (ver flecha K) Es suficiente levantar la varilla 3 central (flecha J) con un chasquido repentino y arrancar el primer elemento G1 del hueso, cuando la varilla 3 central está acoplada con él.

60 Como se puede observar en la figura 3, en la primera posición, el primer actuador 8 está en una posición baja, acercándose a la pluralidad de elementos 5 de tope, mientras que, en la tercera posición intermedia, como se puede observar en la figura 5, el primer actuador 8 está en una posición elevada, alejándose de la multitud de elementos 5 de tope.

Levantar el primer actuador 8 (figura 8 flecha Y) provoca que la varilla 3 central descienda parcialmente desde la primera posición hasta la posición intermedia (figura 8 flecha W). Cuando el primer actuador 8 está completamente elevado, la varilla 3 central puede estar en la segunda o en la tercera posición intermedia.

5 De hecho, cuando el primer actuador 8 está completamente elevado (figuras 4, 5 y 8, flecha Y), la varilla 3 central está en tercera posición intermedia (figura 5) y el mecanismo 9 diseñado para transformar un movimiento giratorio del primer actuador en un movimiento de traslación de la varilla central está desactivado; esto significa que el piñón 11 y la cremallera 10 se desacoplan entre sí, permitiendo así que la varilla 3 central se deslice libremente y se lleve a la segunda posición (figura 4). En particular, el deslizamiento axial de la varilla se permite mediante un segundo actuador 12 (figura 4).

10 Cuando el primer actuador, o palanca, 8 está completamente bajado (figura 3), por el contrario, y, por tanto, la varilla 3 central está en la primera posición, la activación del segundo actuador 12 está desinhibida ya que el piñón 11 y la cremallera 10 están engranados entre sí. La varilla, por tanto, no puede deslizarse libremente quedando bloqueada por el acoplamiento del piñón 11 con la cremallera 10.

15 Los medios 4 de movimiento también comprenden, por tanto, un segundo actuador 12 colocado en el extremo 3p proximal de la varilla 3 central para promover una traslación adicional de la varilla 3 central.

20 El segundo actuador 12 comprende una superficie 13 de empuje, situada en el extremo 3p proximal de la varilla 3 central que actúa sobre la cual, con una fuerza de empuje axial hacia abajo, la varilla 3 central pasa de la posición intermedia a la segunda posición. Esto es posible cuando la palanca 8 está en la posición elevada y el piñón y la cremallera están desengranados.

25 El dispositivo 1 comprende, además, un elemento elástico de recuperación elástica 14, preferiblemente un resorte helicoidal, dentro del cuerpo 2 de agarre principal y activo entre la varilla 3 central y el extremo 2d distal del cuerpo 2 de agarre principal, en particular entre un hombro 15 de la varilla 3 central y el interior del extremo 2d distal de la varilla 2 central. Este elemento 14 elástico permite que la varilla 2 central regrese hacia arriba, tras la liberación de la fuerza ejercida sobre la superficie 13 de empuje del extremo 3p proximal de la varilla 3 central.

30 La segunda posición (figura 4), así aquella en la que el extremo 3d distal de la varilla 3 central se extrae completamente del volumen V definido por los elementos 5 de tope, es aquella donde se engancha la grapa G ósea, quedando el extremo 3d distal completamente libre y expuesto. Incluso en esta posición, la palanca 8 está levantada y acercándose al extremo 2p proximal del cuerpo 2 principal.

35 La tercera posición intermedia (figura 5), por el contrario, corresponde a la posición en la que la palanca 8 está levantada y la porción 7 de conexión entre la pared 3L lateral de la varilla 3 central y el borde 6 del extremo 3d distal de la varilla 3 central básicamente se superpone o coincide con un plano X que contiene los extremos 5d distales de empuje libre de los elementos 5 de tope o está contenido dentro del volumen V por los elementos 5 de tope, mientras que el extremo 3d distal de la varilla 3 central es externo a este volumen V.

40 En uso, cuando es necesario retirar una grapa G ósea, del tipo descrito anteriormente, del cuerpo de un paciente, se levanta completamente la palanca 8 para llevar la varilla 3 central a la tercera posición intermedia (figura 5) y así desengranar el piñón 11 y la cremallera 10.

45 Actuando sobre el segundo actuador 12, ejerciendo así un empuje hacia abajo sobre la superficie 13 de empuje, situada en el extremo 3p proximal de la varilla 2 central, el extremo 3d distal está hecho para salir de la varilla 3 central del volumen V definido por los elementos 5 de tope. En esta configuración, es posible enganchar el dispositivo 1 a la grapa G insertando el extremo 3d distal en el orificio F de la grapa G ósea. El dispositivo se gira hasta que el borde 6 está conectado y acoplado, por interferencia, al corte socavado S antes mencionado, realizado centralmente entre el primer elemento G1 y el segundo elemento G2 de la grapa G ósea.

50 En este punto, se libera el empuje sobre el segundo actuador 12, de modo que el elemento 14 elástico de recuperación elástica eleva la varilla 3 central, poniendo así en contacto los elementos 5 de tope con las porciones expuestas E del segundo elemento G2 de la grapa G. La varilla 3 central queda así situada en la tercera posición intermedia, en la que el extremo 3d distal de la varilla 3 central, enganchado con la grapa G, se encuentra básicamente en los extremos 5d distales libres de los elementos 5 de tope que, como se ha mencionado anteriormente, se ponen así en contacto con la grapa, en particular con las respectivas porciones expuestas E de la grapa G.

55 Hasta este punto (segunda y tercera posición), la palanca 8 está en posición elevada: en este punto, se ejerce una fuerza sobre la superficie 8b de golpeo para imprimir un impulso en la palanca 8 que baja la propia palanca y eleva axialmente la varilla 3 central hacia arriba para arrancar el primer elemento G1 del hueso.

60 La varilla 3 central se lleva así a la primera posición (figura 3), en la que el extremo 3d distal de la varilla 3 central está completamente contenido en el volumen V definido por los elementos 5 de tope. La varilla 3 central ejerce una fuerza de tracción sobre el primer elemento G1 de la grapa G y lo arrastra hacia arriba, mientras que el segundo elemento

65

## ES 2 974 261 T3

G2 se mantiene en posición en contacto con el cuerpo del paciente siguiendo la presión ejercida sobre las porciones E expuestas por los elementos 5 de tope.

- 5 Una vez arrancado el primer elemento G1, el segundo elemento G2 se puede retirar con otras herramientas.
- La invención consigue el objetivo previsto ya que permite una extracción rápida y completa de la grapa ósea distribuyendo la fuerza uniformemente sobre toda la grapa. Esto evita la rotura accidental de la propia grapa o daños al paciente que pueden ocurrir si la fuerza de extracción se concentra en un solo punto.
- 10 Las tensiones mecánicas son absorbidas por el segundo elemento de la grapa ósea de PEEK. No se ejerce ningún impulso sobre la grapa, sino un tirón axial con un golpe brusco que provoca el desprendimiento inmediato del primer elemento del segundo elemento. La fuerza impulsiva aplicada sobre el primer actuador es necesaria ya que la grapa sufre una osteointegración. El dispositivo también es fácil y práctico de usar para el cirujano y seguro para el paciente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de extracción que comprende un dispositivo (1) de extracción y una grapa (G) ósea, en el que la grapa (G) ósea está provista de un primer elemento (G1) que comprende una placa desde la que se extienden cuatro puntas (P) y un segundo elemento (G2), que pueden colocarse en contacto, debajo de la placa del primer elemento (G1) y encerrados dentro del volumen definido por las cuatro puntas (P), comprendiendo dicho dispositivo de extracción un cuerpo (2) de agarre principal que tiene un extremo (2p) proximal y un extremo (2d) distal, una varilla (3) central que comprende un extremo proximal (3p) y un extremo distal (3d), dicho extremo distal (3d) de dicha varilla (3) central está adaptado para acoplarse con el primer elemento de dicha grapa; dicha varilla (3) central puede deslizarse axialmente dentro del cuerpo (2) de agarre principal entre una primera posición y una segunda posición; en el que el dispositivo (1) de extracción comprende además medios (4) de movimiento para mover la varilla (3) central y un elemento de tope que sobresale axialmente de dicho extremo (2d) distal del cuerpo (2) de agarre principal, adaptado para actuar sobre el segundo elemento de la grapa para obtener, en cooperación con el movimiento de la varilla (3) central, la separación del segundo elemento (G2) de la grapa (G) del primer elemento (G1) de la grapa (G) y su retirada
- 15 caracterizada porque la placa tiene un orificio (F1) pasante central y el segundo elemento (G2) tiene un orificio (F2) pasante central; y porque el elemento de tope comprende una pluralidad de elementos (5) de tope que están dispuestos circunferencialmente alrededor de la varilla (3) central.
- 20 2. El sistema según la reivindicación anterior, en el que dichos medios (4) de movimiento de la varilla (3) central comprenden un primer actuador de palanca (8) y un mecanismo (9) que conecta dicha palanca (8) a dicha varilla (3) central, dicho mecanismo (9) está adaptado para transformar un movimiento giratorio de la palanca (8) en un movimiento de traslación de la varilla (3) central.
- 25 3. El sistema según la reivindicación anterior, en el que dicho mecanismo (9) está provisto de una cremallera (10) formada en dicha varilla (3) central y un piñón (11), asociado a dicha palanca (8), de modo que el movimiento de dicha palanca (8) hace girar el piñón (11) que, engranando con dicha cremallera (10), favorece la traslación axial de la varilla (3) central.
- 30 4. El sistema según la reivindicación anterior, en el que dicha palanca (8) tiene una superficie (8b) de golpeo sobre la que se aplica una percusión que mueve dicha palanca (8), bajándola.
5. El sistema según la reivindicación 2, en el que dichos medios (4) de movimiento comprenden un segundo actuador (12), colocado en dicho extremo (3d) proximal de la varilla (3) central, para promover una traslación adicional de la
- 35 varilla (3) central.
6. El sistema según la reivindicación 1, en el que la varilla (3) central se desliza entre una primera posición, en la que el extremo (3d) distal de la varilla (3) central está contenido dentro de un volumen (V) definido por la pluralidad de elementos (5) de tope, una segunda posición, en el que dicho extremo (3d) distal se extrae completamente tanto del
- 40 cuerpo (2) principal como del volumen (V) definido por la pluralidad de elementos (5) de tope; pudiendo situarse dicha varilla (3) central en una tercera posición intermedia entre las posiciones primera y segunda.
7. El sistema según las reivindicaciones 2 y 6, en el que en dicha primera posición de la varilla (3) central, dicha palanca (8) está en una posición baja, acercándose a la pluralidad de elementos (5) de tope, y en dicha posición intermedia de la varilla (3) central dicha palanca (8) está en una posición elevada, alejándose de la pluralidad de
- 45 elementos (5) de tope.
8. El sistema según la reivindicación anterior, en el que cuando dicha palanca (8) está en la posición elevada, alejada de la pluralidad de elementos (5) de tope, se desactiva el mecanismo (9) diseñado para transformar el movimiento giratorio de la palanca (8) en un movimiento de traslación de la varilla (3) central.
- 50 9. El sistema según la reivindicación 5 y 8, en el que dicho actuador (12) comprende una superficie de empuje (13), situada en dicho extremo proximal (3d) de la varilla (3) central, actuación sobre la cual la varilla (3) central pasa de la posición intermedia a la segunda posición, cuando dicha palanca (8) se encuentra en la posición elevada.
- 55 10. El sistema según la reivindicación anterior, en el que comprende un elemento (14) elástico de recuperación elástica, colocado dentro del cuerpo (2) de agarre principal y activo entre la varilla (3) central y una porción interna del extremo (2d) distal del cuerpo (2) de agarre principal.
- 60 11. El sistema según la reivindicación 1, en el que el extremo (3p) distal de la varilla (3) central tiene un borde (6) que sobresale al menos parcialmente de la pared (3L) lateral de la varilla (3) central, en una porción (7) de conexión para conectarse a la pared (3L) lateral; dicho borde (6) está adaptado para conectarse a un corte socavado (S) formado centralmente entre el primer (G1) y el segundo (G2) elemento de la grapa (G), debajo del primer elemento (G1) de dicha grapa (G) ósea.
- 65

12. El sistema según las reivindicaciones 6 y 11, en el que en dicha tercera posición intermedia, la porción (7) de conexión entre la pared (3L) lateral de la varilla (3) central y el borde (6) de dicho extremo (3d) distal de la varilla (3) central se superpone sustancialmente con un plano (X) que contiene extremos (5d) de empuje distales libres de dichos elementos (5) de tope o contenidos dentro del volumen (V) definido por dichos elementos (5) de tope, mientras que el extremo (3d) distal de la varilla (3) central es externo a dicho volumen (V).
- 5



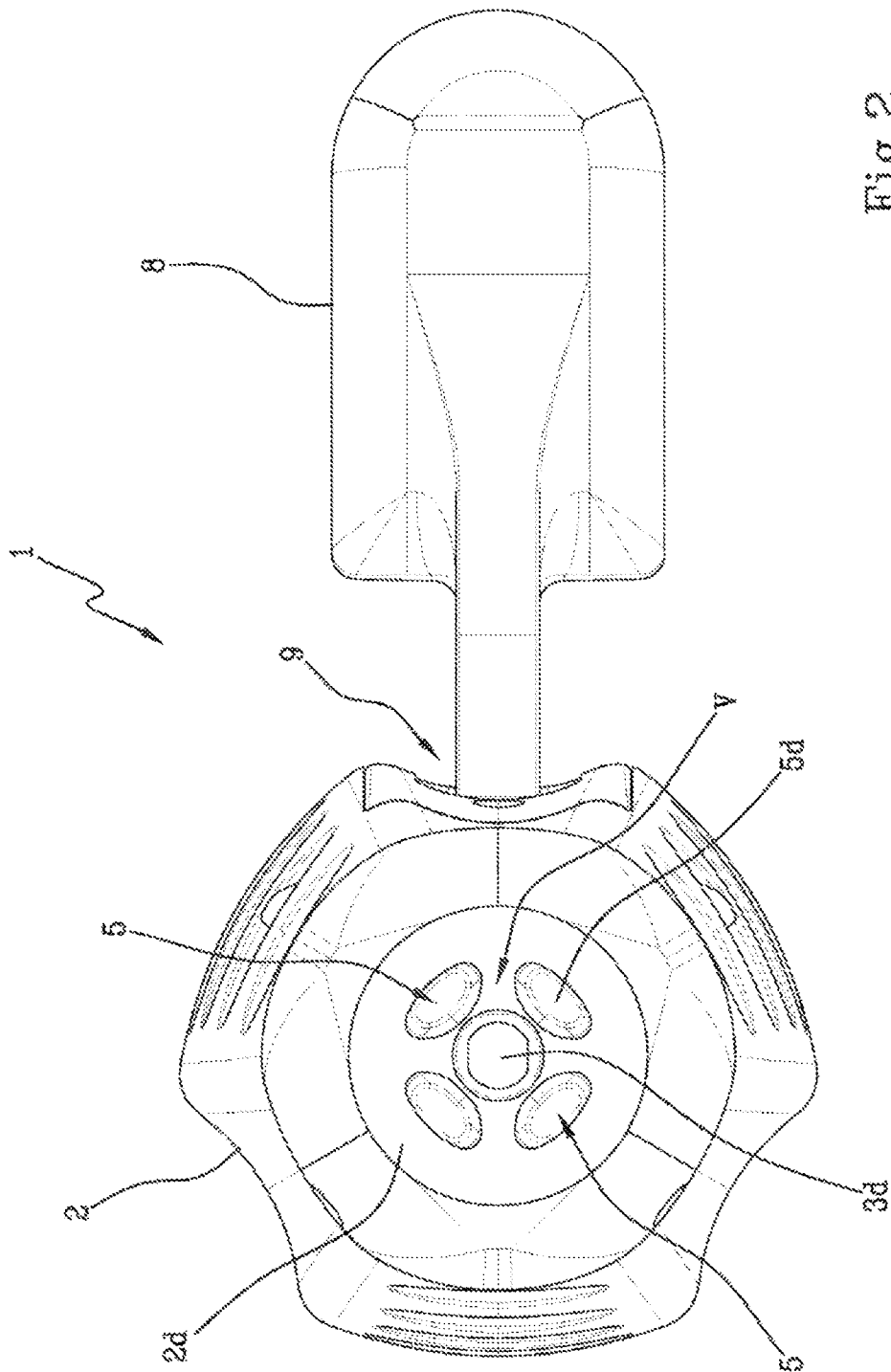


Fig. 2

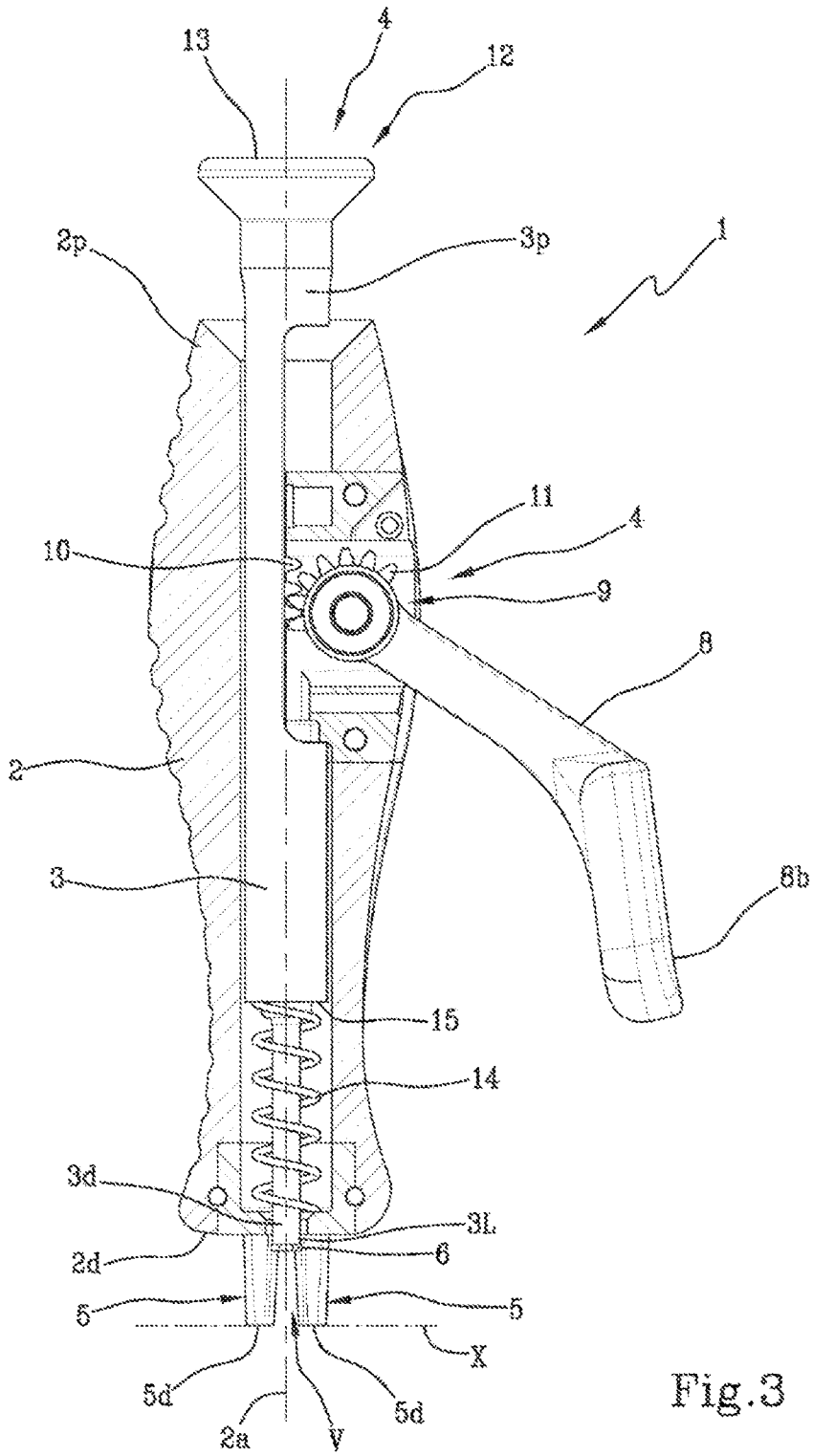
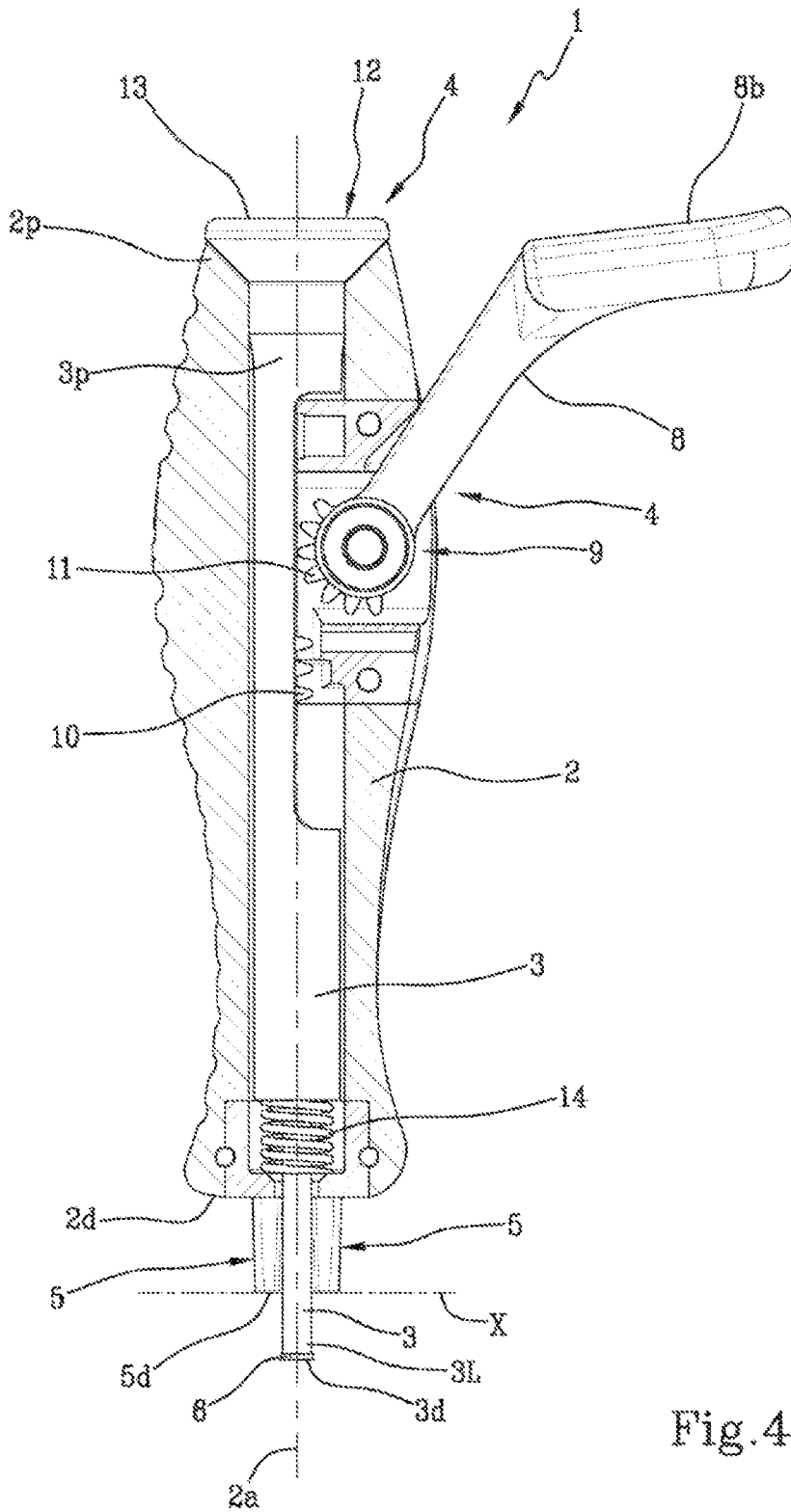


Fig.3



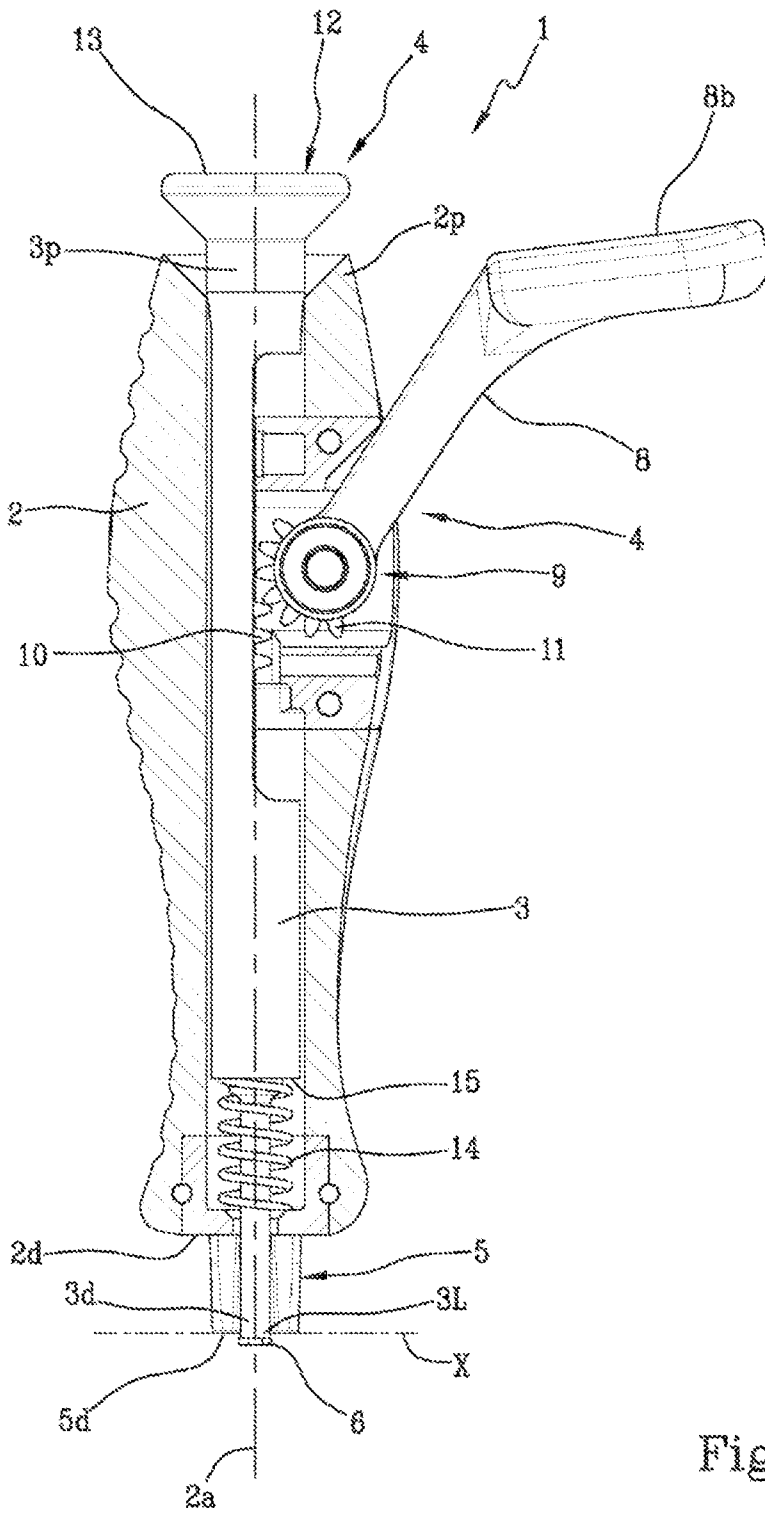


Fig.5

Fig.6

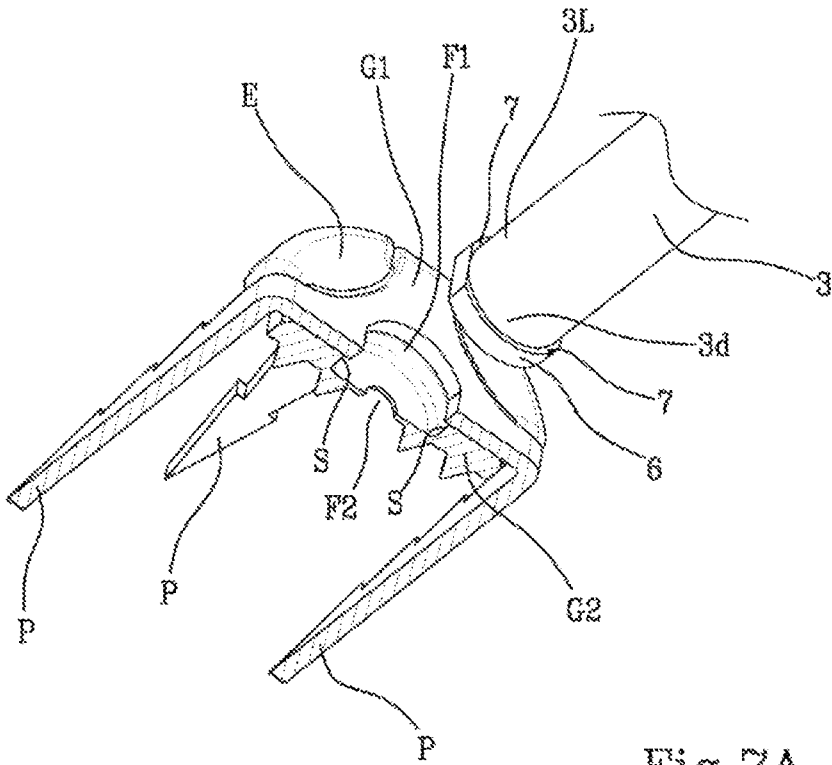
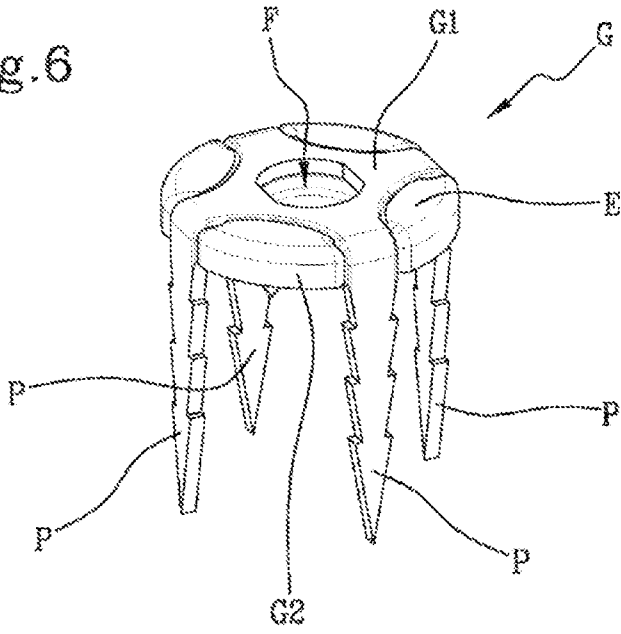
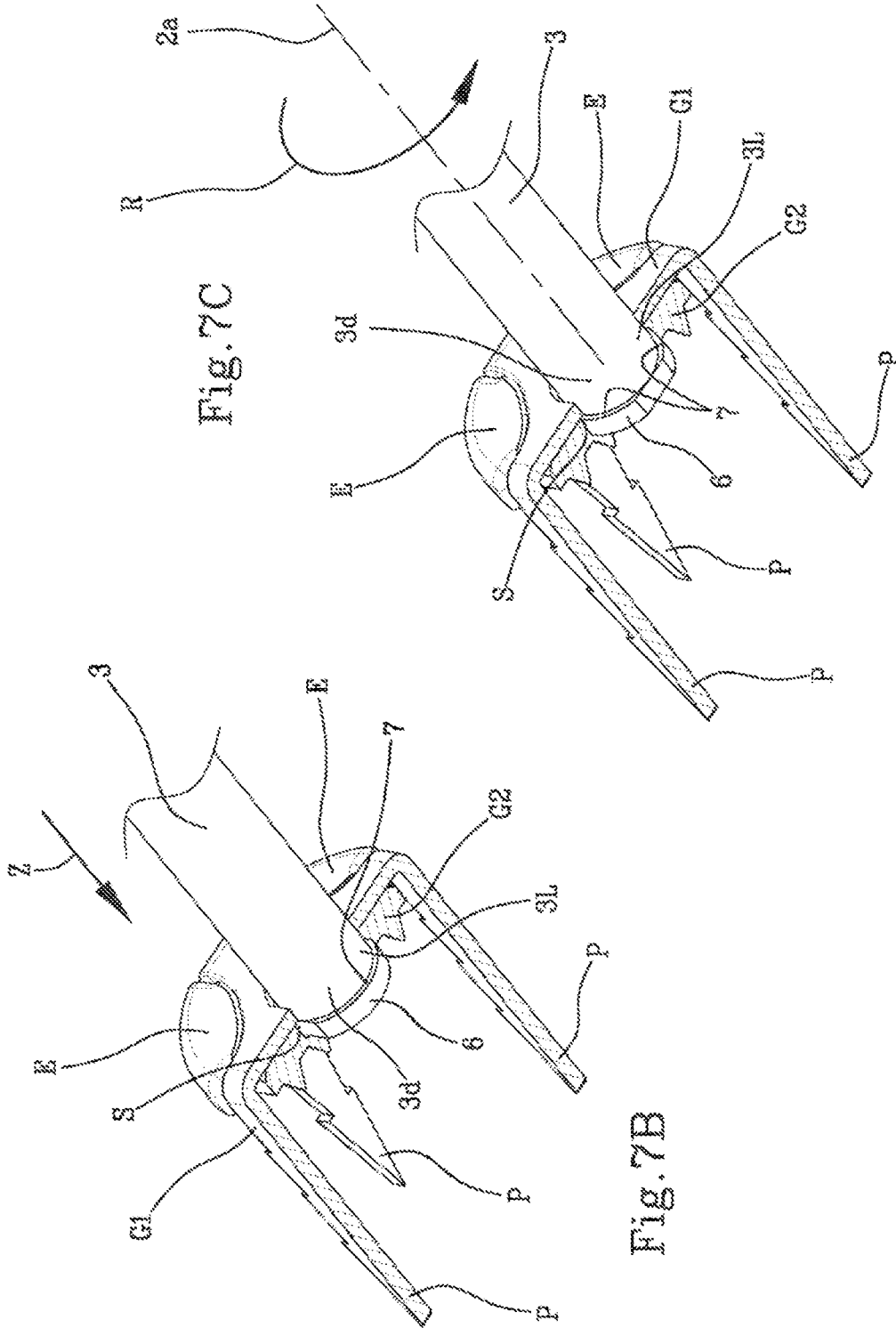
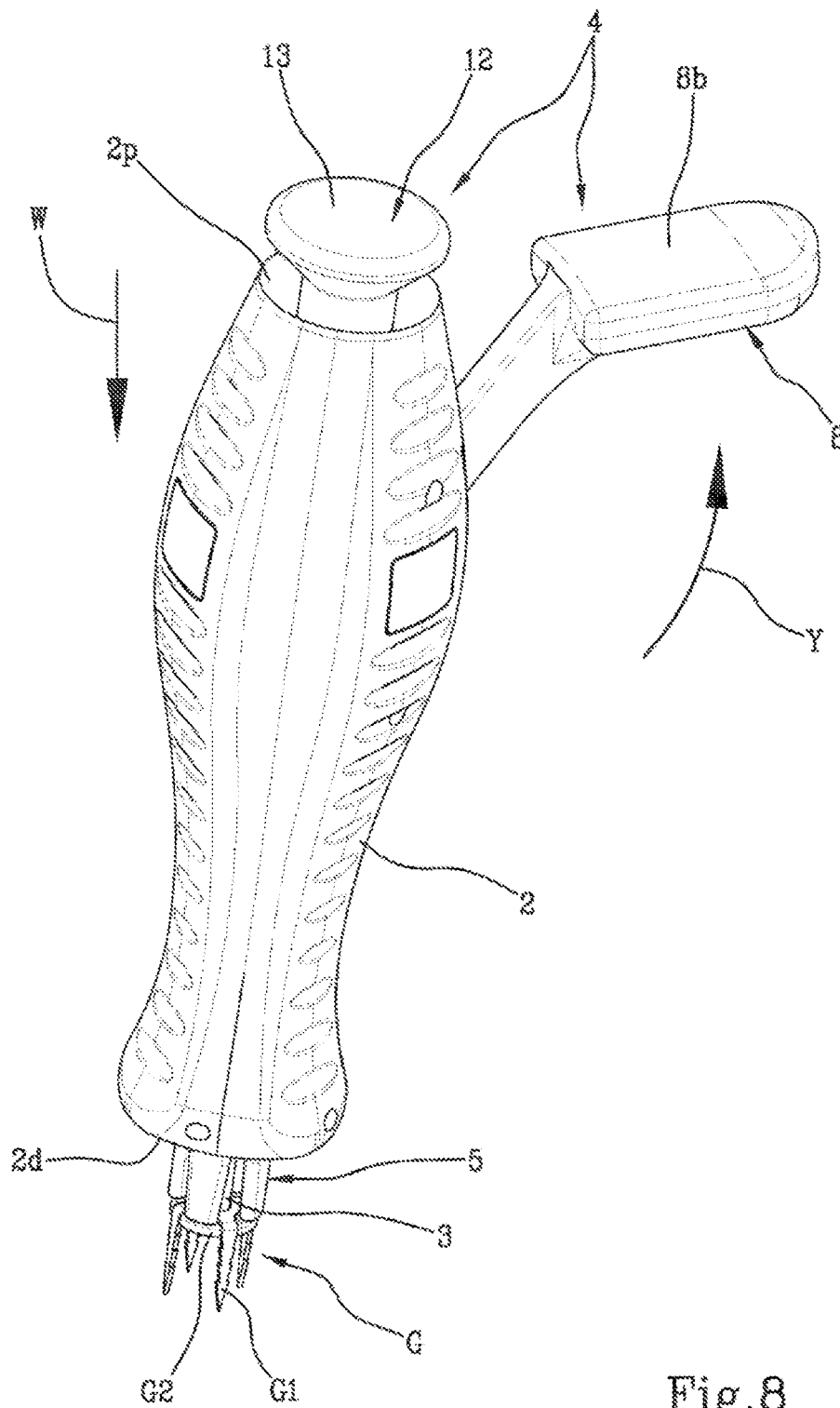


Fig.7A





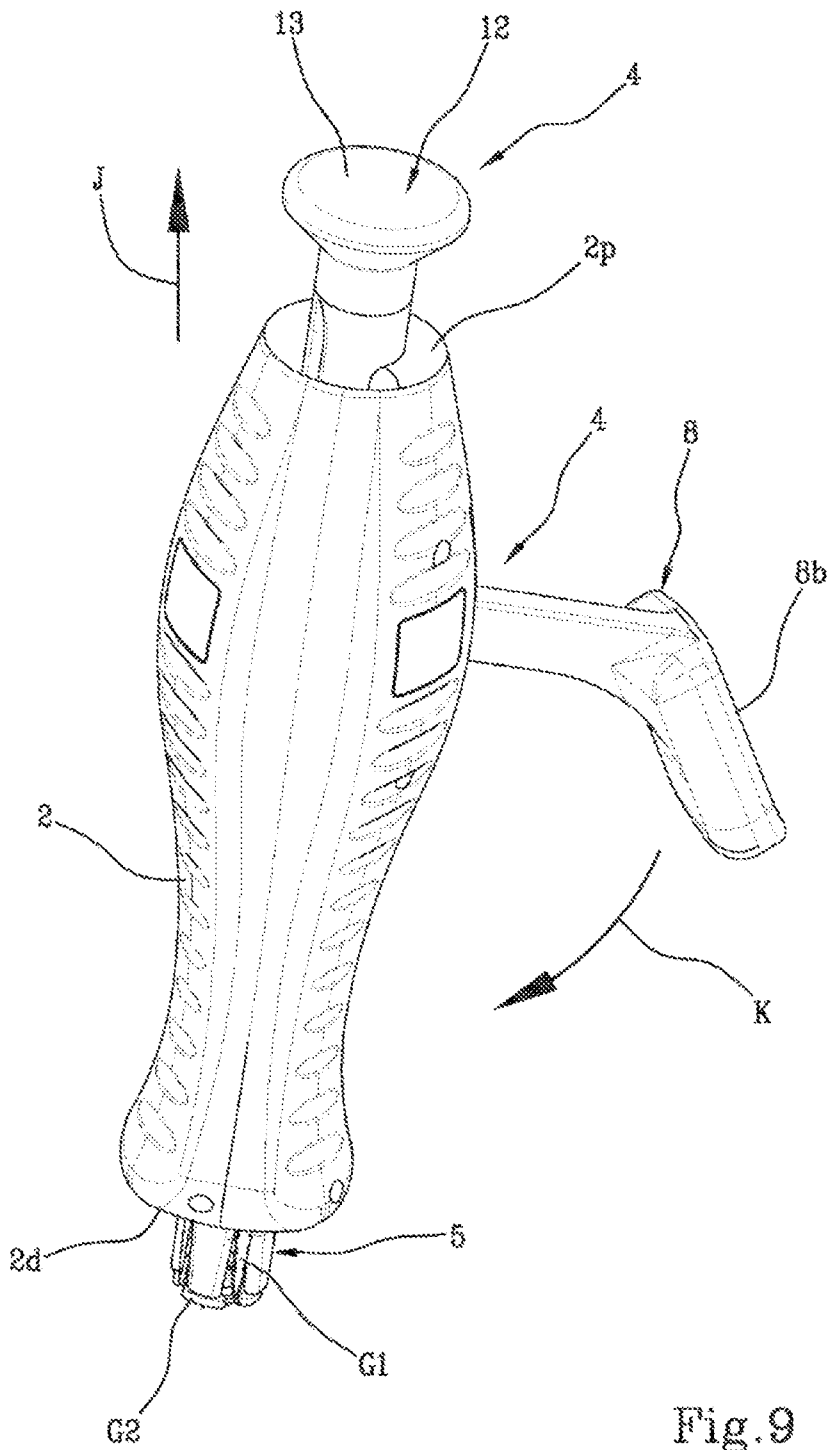


Fig.9