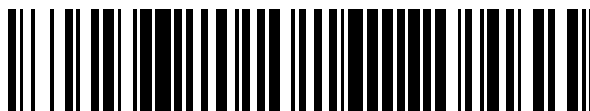


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 027**

51 Int. Cl.:

A61B 17/72 (2006.01)

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/74 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2013 E 13189129 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2724680**

54 Título: **Dispositivo de fijación ósea**

30 Prioridad:

23.10.2012 TW 101139150

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

25.11.2015

73 Titular/es:

**SPIRIT SPINE HOLDINGS CORPORATION, INC.
(100.0%)**

**3579 E. Foothill Blvd., Ste 397
Pasadena, CA 91107, US**

72 Inventor/es:

**LIN, SHIH-HUNG;
LU, SHIH-CHUN;
LIN, KWAN-KU y
HSU, SHIH-HSIUNG**

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

ES 2 552 027 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).

DESCRIPCION

5 Dispositivo de fijación ósea.
 La presente invención consiste en un dispositivo de fijación ósea, en particular, un dispositivo de fijación ósea compuesto de una pieza de expansión y una pieza de cobertura.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad, la cirugía que se practica habitualmente para inyectar o verter material quirúrgico de relleno en el interior de huesos se realiza de las siguientes formas:

15 El dispositivo mecánico de expansión de orificios que se divulga en las Solicitudes de Patente U.S. nº 20110196494, 2011018447, 20100076426, 20070067034, 20060009689, 20050143827 y 20220052623 y en las Patentes U.S. nº 6354995 y 6676665 se utiliza para expandir un orificio en el hueso y crear un espacio, en el que el dispositivo de expansión de orificios se retira tras haber perforado el orificio; después, se introduce un dispositivo de cobertura antes de llevar a cabo el proceso de llenado o vertido del relleno quirúrgico. Este tipo de cirugía tiene las siguientes limitaciones: los fragmentos de hueso esponjoso o trabeculado que resultan aplastados por el dispositivo mecánico de expansión de orificios a menudo caen dentro del propio dispositivo, lo que provoca la obstrucción de éste y la imposibilidad de recuperar sus componentes, es decir, la incapacidad para recuperar el estado de contracción, lo que a su vez hace que se atasque el dispositivo por completo en la ubicación del orificio y no se pueda extraer.

25 El dispositivo de expansión de orificios de tipo 'llenado', que se divulga en las Patentes U.S. nº 5972015, 6066152, 6235043, 6423083, 6607544, 6623505, 6663646 y 6716216, perfora también un orificio en el hueso para crear un espacio, en el que el dispositivo de expansión de orificios se retira tras haber perforado el orificio y en su lugar se coloca un dispositivo de cobertura, teniendo después lugar la cirugía con el llenado o vertido del relleno quirúrgico. En la mayoría de casos, el dispositivo mecánico de expansión de orificios dispone de un globo (el tipo de globo utilizado depende de las necesidades puntuales) que se dispone dentro del hueso, vertiéndose líquido, como agua, dentro del globo a alta presión, lo que provoca que se expanda el globo y empuje el hueso esponjoso, logrando así el efecto de expansión del orificio. Otro dispositivo de expansión de este tipo se describe en la EP 2298201, en la cual se divulgan las características del preámbulo de la reivindicación 1. El dispositivo de expansión de orificios de tipo 'llenado' también presenta deficiencias; por ejemplo, los globos utilizados en el proceso deben estar unidos a una boquilla, lo que crea la posibilidad de que el globo se pueda soltar de la boquilla durante la inserción a alta presión del líquido dentro del mencionado globo. Puede haber incluso casos en que el globo se rasgue.

40 En caso de que no se realice de antemano el proceso de expansión del orificio y se coloque directamente un dispositivo de cobertura en el hueso para la inserción del relleno quirúrgico, la expansión se logra mediante la presión creada cuando se introduce el relleno quirúrgico en el dispositivo de cobertura. En este caso, el dispositivo de cobertura actúa como dispositivo de expansión de orificios y dispositivo de fijación, como se divulga en la Patente de Taiwán nº 1321467, en la Publicación de Solicitud de Patente de Taiwán nº 20112995 y en la Patente U.S. nº 6248110. También se puede excluir totalmente el dispositivo de cobertura utilizando en su lugar un dispositivo de perfusión para verter directamente el relleno quirúrgico en el punto de intervención, como divulga la Patente U.S. nº 5514137, para reforzar la fijación en el punto de intervención. La vía quirúrgica tiene limitaciones: debido a la ausencia de un orificio perforado antes de practicar la cirugía, la zona de vertido del relleno quirúrgico no se puede controlar con precisión, lo que hace que la dirección del relleno quirúrgico vertido sea distinta a la que haya pronosticado originariamente el cirujano; incluso se puede producir que tras el vertido del relleno quirúrgico, resulte que el hueso no quede completamente sujetado por el dispositivo de cobertura, o que el relleno quirúrgico se disperse por todo el hueso, o incluso que se filtre y salga del hueso; quizás podría ocurrir que la concentración del relleno quirúrgico tipo lechada estuviera demasiado diluida, o que los granos del relleno quirúrgico fueran demasiado finos, lo que resultaría en que el hueso no quedara correctamente sujetado durante el vertido del relleno quirúrgico, reduciendo así en gran medida la eficacia esperada originariamente.

55 El dispositivo mecánico de expansión de orificios, que se utiliza como dispositivo de fijación ósea como se divulga en las Publicaciones de Solicitud de Patente U.S. nº 20120071977, 20110046739, 20100069913, 20100217335, 20090234395 y 20090005821, se implanta en el interior del hueso y lo apuntala, siendo vertido el relleno quirúrgico inmediatamente después para envolver el dispositivo mecánico de expansión de orificios. Tras el vertido, el dispositivo de expansión de orificios se deja dentro del cuerpo junto con el relleno quirúrgico. Debido a la ausencia de un dispositivo de cobertura, no es posible controlar eficazmente la dirección del flujo

de relleno quirúrgico y por tanto, este se puede dispersar en todas direcciones o incluso fluir al exterior del hueso. Además, el relleno quirúrgico tampoco puede cubrir de forma eficaz y completa el dispositivo mecánico de expansión de orificios y ello puede provocar que este dispositivo se contraiga gradualmente hasta un estado de expansión parcial en lugar del estado de expansión total. Esto hace que el hueso no quede totalmente apuntalado y se pierda el propósito original de fijación del hueso.

La presente invención es un dispositivo de fijación ósea que utiliza una pieza de cobertura para cubrir su pieza de expansión. Durante el proceso de expansión del orificio, la pieza de cobertura puede evitar efectivamente la caída de fragmentos de hueso esponjoso dentro de la pieza de expansión, lo que permite a esta pieza expandirse y contraerse suavemente y de forma repetida en el hueso para ajustar la dirección y alcance de la expansión del orificio. Además, cuando se vierte el relleno quirúrgico, la zona de vertido se puede controlar con eficacia para evitar la dispersión del relleno quirúrgico por todo el hueso. Tras finalizar el vertido, el relleno quirúrgico puede cubrir completamente la pieza de expansión e impedir que se contraiga la pieza de expansión.

15 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con el uso de una pieza de cobertura para cubrir la pieza de expansión, evitando la caída de fragmentos de hueso esponjoso dentro de la pieza de expansión. La pieza de cobertura permite a la estructura extensible expandirse y contraerse suavemente, algo que es crucial para que la estructura se expanda y contraiga repetidamente dentro del hueso para realizar la expansión del orificio y controlar la dirección y alcance de dicha expansión del orificio. La pieza de cobertura también puede controlar con eficacia el alcance del vertido de relleno quirúrgico, evitando que éste se disperse dentro del hueso. Tras finalizar el vertido del relleno quirúrgico, éste puede cubrir completamente la pieza de expansión, evitando la posibilidad de que se contraiga la mencionada pieza de expansión.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea con una pieza de cobertura.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea con una pieza de cobertura y una pieza de expansión.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea con el que el relleno quirúrgico se puede introducir o verter a través de un tubo.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea que tiene la capacidad de apuntalar un hueso.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea que puede evitar que la pieza de expansión resulte obstruida por fragmentos de hueso.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea con el que el relleno quirúrgico puede cubrir completamente la pieza de expansión.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea que puede cubrir la pieza de expansión y expandirse y contraerse repetidamente.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea con un dispositivo de presión.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea que tiene un dispositivo de fijación hueco.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fijación ósea que tiene control limitado sobre el alcance del vertido de relleno quirúrgico.

Un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención está compuesto de:

una pieza de expansión con un extremo que es un extremo de fijación, siendo el otro extremo un extremo final, y que proporciona una estructura extensible para ser ajustada en un estado de expansión o contracción.

- una pieza de cobertura con un extremo frontal y un extremo de empalme, en la que el extremo frontal se une al extremo superior de la pieza de expansión, y el extremo de empalme se instala en el extremo de fijación de la pieza de expansión, y la pieza de cobertura se emplea para cubrir la estructura extensible.
- 5 donde tras colocar la pieza de expansión y la pieza de cobertura en un hueso, la pieza de cobertura es apuntalada por la estructura extensible en un estado de expansión, y el relleno quirúrgico es introducido o vertido dentro de la pieza de cobertura a través del extremo de fijación de la pieza de expansión estando la estructura extensible en estado de expansión.
- 10 La estructura extensible antes mencionada en la pieza de expansión puede ser cualquier estructura extensible convencional divulgada como tal como en las Publicaciones de Solicitud de Patente U.S. nº 20110196494, 20110184447, 20100076426, 20070067034, 20060009689, 20050143827, 20220052623, 6354995, 6676665, 20120071977, 20110046739, 20100069913, 20100217335, 20090234398 y 20090005821, y en las Patentes de Taiwán nº 585091 y 1318110, en las que es preferible que la estructura extensible tenga forma de linterna (como se muestra en las figuras 2a, 2b, 2c y 2d) o con forma de tiras (como se muestra en 2g, 2h y 2i).
- 15 La pieza de expansión antes mencionada dispone de la estructura extensible para apuntalar la pieza de cobertura en estado de expansión; posteriormente, se introduce el relleno quirúrgico, siendo utilizada la presión resultante del vertido o introducción del relleno quirúrgico en la pieza de cobertura para apuntalar la pieza de cobertura. Este método evita la situación de que una insuficiente presión, provocada por una excesiva dilución de la lechada de relleno quirúrgico que hace que se filtre a través de los espacios libres de la pieza de cobertura o porque los granos del relleno quirúrgico son demasiado finos y caen a través de los espacios libres de la pieza de cobertura, no sea capaz de apuntalar correctamente la estructura extensible y la pieza de cobertura y se reduzca en gran medida la función requerida de la pieza de expansión.
- 20 La pieza de cobertura antes mencionada puede evitar de forma eficaz que fragmentos de hueso esponjoso aplastados obstruyan la estructura extensible durante la expansión del orificio, permitiendo así que la estructura se expanda y contraiga de forma repetida y suave, y controlar con eficacia el alcance del vertido de relleno quirúrgico para evitar que éste se disperse por todo el interior del hueso y no perjudique al paciente por un vertido irregular y que éste fluya fuera del hueso. Además, tras su vertido, el relleno quirúrgico cubre completamente la estructura extensible para evitar la posibilidad de que ésta se contraiga.
- 25 El extremo frontal de la mencionada pieza de cobertura puede tener forma cilíndrica, cónica, esférica, esferoide, de calabaza, de cubo, cuboidal o cualquier otra forma convencional.
- 30 La pieza de cobertura mencionada puede ser cualquier dispositivo de cobertura convencional, como un dispositivo de cobertura elástica, de malla o poroso. Es preferible el dispositivo de cobertura de malla o el dispositivo de cobertura poroso. Además, la pieza de cobertura puede ser un solo dispositivo de cobertura o varios.
- 35 La pieza de cobertura mencionada está fabricada de material biocompatible, preferiblemente, material biocompatible que sea flexible, como: PU (poliuretano), goma de silicona o nilón. La pieza de cobertura también puede ser un dispositivo de cobertura descrito en otros dispositivos similares, como se divulga en las Publicaciones de Solicitud de Patente U.S. nº 20040122455, 200040210297, 20040073308 y 20060149379, y en la Patente U.S. nº 6719773.
- 40 La pieza de cobertura con forma de malla mencionada anteriormente puede estar fabricada de materiales compatibles flexibles o suturas quirúrgicas biocompatibles, como hilo de sutura e hilo de sutura de cromo que estén hechos de suturas absorbibles de forma natural, hilos de seda y algodón que sean suturas no absorbibles de forma natural, hilos de ácido poliglicólico e hilos de polietanol (ácido láctico-coglicólico) que sean hilos absorbibles compuestos, e hilos de nilón, hilos de fibra de poliéster e hilos de polietileno. Hilos de polipropileno, hilos de polidioxanona o hilos de politetrafluoroetileno que sean suturas no absorbibles compuestas.
- 45 El dispositivo de cobertura de malla mencionado también puede estar fabricado de hilos metálicos biocompatibles, como titanio, aleación de titanio o hilos de acero inoxidable.
- 50 El extremo superior de la pieza de expansión antes mencionada puede tener una protuberancia que se sujete contra el extremo frontal de la pieza de cobertura para protegerla de resultar dañada si el extremo superior de la pieza de expansión está demasiado afilado.
- 55
- 60

El extremo frontal de la pieza de cobertura antes mencionada puede tener también una protuberancia para sujetar la proyección de la pieza de expansión. Las protuberancias de la pieza de cobertura pueden ser ligeramente más gruesas que otras zonas de la pieza para resistir la presión de la pieza de expansión.

5 La pieza de cobertura antes mencionada puede incluir además un dispositivo de fijación que una la protuberancia de la pieza de expansión para que la conexión entre la pieza de expansión y la pieza de cobertura sea más firme. El mencionado dispositivo de fijación puede ser un collarín como se muestra en las figs. 5c y 5d o cualquier otro dispositivo convencional de fijación. La conexión entre el dispositivo de fijación y la protuberancia de los canales de la pieza de expansión puede ser cualquier forma de conexión convencional,
10 como engranaje, bloqueo o pegado.

El extremo de fijación de la pieza de expansión antes mencionada y el extremo de empalme del extremo de cobertura se pueden conectar mediante cualquier forma de conexión convencional, como remachado, anillo de retención, bloqueo, adhesión, hebillas, engranaje o pegado. El extremo de fijación de la pieza de expansión
15 puede tener además una ranura en forma anular en la que se puede conectar la pieza de cobertura mediante remachado, anillo de retención, bloqueo, adhesión o pegado. La forma preferible de conexión es remachado, con anillo de retención o bloqueo.

El dispositivo mencionado para fijación ósea puede incluir además una pieza de bloqueo que se conecta al extremo de fijación de la pieza de expansión después de verter o introducir el relleno quirúrgico en el interior del hueso. Esta pieza de bloqueo se utiliza para evitar que el relleno quirúrgico fluya o se salga del extremo de fijación de la mencionada pieza de expansión. La conexión entre la mencionada pieza de bloqueo y el extremo de fijación de la mencionada pieza de expansión puede ser cualquier forma convencional de conexión, como roscado, engranaje, bloqueo y anillo de retención. La forma preferible de conexión es roscado o engranaje.
20

El mencionado relleno quirúrgico puede ser cualquier relleno quirúrgico convencional, como injertos óseos, sustitutos óseos, cemento óseo y/o mezcla, composición y compuesto de los injertos óseos, sustitutos óseos y cemento óseo; se pueden consultar y hacer referencia a la Solicitud de Patente de Taiwán nº 097141700, la Patente de Taiwán nº 1227146 y la Publicación de Solicitud de Patente U.S. nº 20070088436. En términos
25 generales, el relleno médico antes mencionado puede ser relleno quirúrgico de llenado simple, como autoinjertos o aloinjertos, que son injertos óseos implantados, pero el relleno quirúrgico de llenado simple tiene efectos solidificantes más deficientes. Por tanto, es preferible que el relleno quirúrgico sea una pasta de relleno quirúrgico capaz de solidificarse como mínimo, como el de tipo lechada o los injertos óseos trasplantados que se introducen, y después, se vierte la lechada capaz de solidificarse, permitiendo que ésta rellene la totalidad de la pieza de cobertura. En general, la mejor opción es utilizar solo relleno quirúrgico tipo lechada. El relleno quirúrgico tipo lechada indicado en este documento hace referencia a que la lechada se pueda preparar antes o durante el uso, y después se pueda solidificar en un plazo de tiempo apropiado tras ser vertida en la pieza de cobertura. El mencionado relleno quirúrgico pueden ser sustitutos óseos, cemento óseo y/o una mezcla, composición o compuesto de ambos. Es preferible que el relleno quirúrgico mencionado sea osteo-conductor y/o osteo-inductivo. El relleno quirúrgico osteo-conductor puede ser relleno quirúrgico HA (Hidroxiapatita) convencional, mientras que el relleno quirúrgico osteo-inductivo puede ser relleno quirúrgico HASr (Hidroxiapatita-Estroncio) convencional, donde es preferible el relleno quirúrgico osteo-inductivo, y se puede consultar en la Solicitud de Patente de Taiwán nº 097141700. Los rellenos quirúrgicos antes mencionados son conocidos por personas duchos en la materia, y además de los rellenos quirúrgicos convencionales, se puede
30 utilizar una combinación de rellenos quirúrgicos convencionales o rellenos quirúrgicos modificados. El relleno quirúrgico puede ser incluso cualquier relleno quirúrgico de nuevo desarrollo que tenga los mismos efectos descritos anteriormente.
35

Un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención está compuesto de:

50 un dispositivo de fijación ósea que además está formado por:

una pieza de expansión que tiene un extremo que es un extremo de fijación y otro extremo que es un extremo superior, y que tiene una estructura extensible que es ajustable en estado de expansión o estado de
55 contracción; y una pieza de cobertura que tiene un extremo que es un extremo frontal y otro extremo que es un extremo de empalme, en el que el extremo frontal de la pieza de cobertura se une al extremo superior de la pieza de expansión, el extremo de empalme de la pieza de cobertura está conectada al extremo de fijación de la pieza de expansión y la pieza de cobertura cubre la pieza de expansión.

60 un tubo de empalme hueco que tiene un extremo frontal y un extremo posterior, en el que el extremo frontal de los tubos de empalme huecos se pueden unir de forma desmontable al extremo de fijación de la pieza de expansión.

- una pieza auxiliar de expansión que tiene un extremo que es un extremo de acoplamiento y otro extremo que es un extremo de accionamiento, en la que el extremo de acoplamiento se empalma de forma desmontable al extremo posterior del mencionado tubo de empalme hueco.
- 5 una palanca de accionamiento, citada también como eje de accionamiento, que tiene un extremo que es un extremo frontal y otro extremo que es un extremo posterior, en el que el extremo frontal de la palanca de accionamiento se empalma de forma desmontable a la mencionada pieza de expansión, el extremo posterior de la palanca de accionamiento se une al extremo de accionamiento de la pieza auxiliar de expansión, y la palanca de accionamiento es capaz de ser operada para permitir que la pieza auxiliar de expansión ajuste la pieza de expansión en estado de expansión o de contracción.
- 10 una herramienta de inyección que se empalma al extremo posterior del tubo de empalme o al extremo posterior de la palanca de accionamiento para inyectar o empujar un relleno quirúrgico en la pieza de cobertura a través del tubo de empalme o de la palanca de accionamiento.
- 15 donde la pieza auxiliar de expansión se desmonta y la jeringa se instala después de que la pieza auxiliar de expansión expanda la pieza de expansión con la palanca de accionamiento para introducir el relleno quirúrgico.
- La descripción de la pieza de expansión, la pieza de cobertura y el relleno quirúrgico es similar a las mencionadas anteriormente.
- 20 El tubo de empalme hueco antes mencionado puede ser cualquier tubo hueco de empalme convencional.
- La pieza auxiliar de expansión antes mencionada que conecta con la palanca de accionamiento, estando esta palanca conectada con la pieza de expansión, es capaz de ajustar la estructura extensible de la pieza de expansión en estado de expansión o de contracción; después de expandir la pieza de expansión, la pieza auxiliar de expansión se puede desmontar y se instala la herramienta de inyección para insertar el relleno quirúrgico.
- 25 La conexión desmontable antes mencionada puede ser cualquier conexión desmontable convencional (como las que se muestran en las figuras 6a y 6b), como engranaje, bloqueo o roscado.
- 30 La conexión desmontable entre el extremo frontal de la palanca de accionamiento y la pieza de expansión antes mencionadas puede ser cualquier conexión desmontable convencional (como las que se muestran en las figuras 7a, 7b, 7c, 7d y 7e), como engranaje, bloqueo o roscado. La palanca de accionamiento se puede desmontar y retirar de la pieza de expansión a través de la conexión desmontable.
- 35 La palanca de accionamiento antes mencionada puede ajustar la estructura extensible en un estado de expansión o de contracción mediante movimientos relativos de empuje, tracción o giro (como se muestra en las figuras 3a a 3h, 7b y 7c).
- 40 La palanca de accionamiento antes mencionada puede ser además una palanca de accionamiento hueca que se desmonte, pero que no se retire completamente, de la pieza de expansión tras expandir la estructura extensible de la pieza de expansión de forma que el relleno quirúrgico se vierte o introduce en la pieza de cobertura a través de la palanca de accionamiento hueca (como se muestra en la figura 7e).
- 45 La palanca de accionamiento hueca antes mencionada puede ser además una palanca de accionamiento hueca con un orificio en el extremo frontal de la misma (como se muestra en las figs. 2e y 2f). Después de utilizar la palanca de accionamiento hueca para expandir la estructura extensible, el orificio existente en ella se puede utilizar para verter o introducir el relleno quirúrgico en la pieza de cobertura, tras lo cual se desmonta mediante la conexión desmontable y se retira de la pieza de expansión.
- 50 La herramienta de inyección antes mencionada se puede utilizar después de haber desmontado la pieza auxiliar de expansión y la palanca de accionamiento, donde la herramienta de inyección se instala en el tubo de empalme para proceder a la inyección (como se muestra en la figura 1c).
- 55 Tras retirar la pieza auxiliar de expansión, la herramienta de inyección antes mencionada también se puede conectar a la palanca de accionamiento hueca para realizar la inserción del relleno quirúrgico.
- El sistema de fijación ósea antes mencionado puede incluir además un tubo de prolongación (como se muestra en la fig. 1c). El tubo de prolongación se utiliza junto con la herramienta de inyección para conectar el extremo posterior del tubo de empalme hueco y la herramienta de inyección. La forma de conexión puede ser cualquier forma de conexión convencional, como engranaje, bloqueo o roscado.
- 60 El tubo de prolongación antes mencionado puede ser cualquier tubo de prolongación hueco convencional.

La herramienta de inyección antes mencionada puede ser cualquier herramienta convencional de inyección.

5 El dispositivo de fijación ósea antes mencionado puede incluir además una pieza de bloqueo que se utiliza tras realizar la inserción del relleno quirúrgico. La pieza de bloqueo se conecta al extremo de fijación de la pieza de expansión e impide que el relleno quirúrgico fluya o caiga a través del extremo de fijación de la pieza de expansión. La forma de conexión utilizada para conectar la pieza de bloqueo y la pieza de expansión puede ser cualquier forma convencional de conexión, como roscado, engranaje, bloqueo, anillo de retención. Es preferible roscado o engranaje.

10 El sistema de fijación ósea antes mencionado puede incluir además un dispositivo de conexión que puede ser una ranura de engranaje, una varilla espinal, un gancho óseo, una placa ósea o combinación de estos componentes, como se muestra en las figs. 4a,4b, 4c, 4d, 4e y15 de la Solicitud de Patente de Taiwán nº 201039796.

15 Un método quirúrgico para fijación ósea se compone de los siguientes pasos:

colocación de una pieza de expansión mecánica contraída dentro de la vértebra con esta pieza de expansión cubierta por una pieza de cobertura.

20 expansión del dispositivo mecánico de expansión a un estado de expansión para apuntalar la pieza de cobertura, así como la vértebra.

vertido o introducción de un relleno quirúrgico en la pieza de cobertura abierta apuntalada.

dejar en la vértebra la pieza de cobertura que contiene el relleno quirúrgico y la pieza de expansión mecánica.

25 .. en el que las piezas de expansión y de cobertura y el relleno quirúrgico son similares a los mencionados anteriormente.

El método antes mencionado de cirugía de fijación ósea puede incluir además una pieza auxiliar de expansión, un tubo de empalme hueco, una palanca de accionamiento y una herramienta de inyección.

30 El dispositivo antes mencionado para fijación ósea puede incluir además un tubo de prolongación.

La pieza auxiliar de expansión, el tubo de empalme hueco, la palanca de accionamiento, la herramienta de inyección y el tubo de prolongación son similares a los descritos anteriormente.

35 Un sistema de fijación ósea está compuesto de:

un dispositivo de fijación ósea que además está formado por:

40 una pieza de expansión que tiene un extremo que es un extremo de fijación y otro extremo que es un extremo superior, y que tiene una estructura extensible que es ajustable en estado de expansión o estado de contracción; y una pieza de cobertura que tiene un extremo que es un extremo frontal y otro extremo que es un extremo de empalme, en la que el extremo frontal de la pieza de cobertura se empalma al extremo superior de la pieza de expansión, el extremo de empalme de la pieza de cobertura se sujeta al extremo de fijación de la pieza de expansión y la pieza de cobertura cubre la pieza de expansión.

45 en el que la pieza de expansión y la pieza de cobertura se colocan en un hueso, y la pieza de cobertura es apuntalada por la mencionada estructura extensible para ser el estado de expansión.

50 un dispositivo de fijación hueco que tiene un extremo que es un extremo de inyección y otro extremo que es un extremo de conexión, en el que el extremo de conexión del dispositivo de fijación hueco se une al extremo de fijación de la pieza de expansión; un dispositivo de presión que se une al extremo de inyección del dispositivo de fijación hueco.

55 una pieza auxiliar de expansión que tiene un extremo que es un extremo de acoplamiento y otro extremo que es un extremo de accionamiento, en la que el extremo de acoplamiento se une de forma desmontable al extremo de inyección del mencionado dispositivo de fijación hueco.

60 una palanca de accionamiento que tiene un extremo que es un extremo frontal y otro extremo que es un extremo posterior, en la que el extremo frontal de la palanca de accionamiento se une de forma desmontable a la mencionada pieza de expansión, el extremo posterior de la palanca de accionamiento está unido al extremo de accionamiento de la pieza auxiliar de expansión, y la palanca de accionamiento es capaz de ser operada para permitir que la pieza auxiliar de expansión ajuste la pieza de expansión en un estado de expansión o de contracción.

- una herramienta de inyección con un extremo de la misma que se une al extremo de inyección del dispositivo de fijación hueco o al extremo posterior de la palanca de accionamiento para inyectar o empujar un relleno quirúrgico en la pieza de cobertura a través del dispositivo de fijación hueco o de la palanca de accionamiento; en la que la pieza auxiliar de expansión puede ser desmontada, siendo instalada la herramienta de inyección después de que la pieza auxiliar de expansión expanda la pieza de expansión con la palanca de accionamiento para introducir el relleno quirúrgico, y el dispositivo de presión se ajusta tras completar el llenado de relleno quirúrgico para presionar el dispositivo de fijación ósea hacia un hueso dispuesto en el punto de intervención.
- 5
- La pieza de expansión, la pieza de cobertura, el relleno quirúrgico y la palanca de accionamiento son similares a los descritos anteriormente.
- 10
- El dispositivo de presión antes mencionado puede ser cualquier dispositivo de presión convencional (como se muestra en la fig. 11) que permita que el dispositivo para la fijación del hueso sea presionado en el punto de intervención después de introducir el relleno quirúrgico a fin de reforzar la capacidad de fijación del sistema de fijación ósea.
- 15
- La forma de conexión entre el extremo de vertido del dispositivo de fijación hueco y el dispositivo de presión puede ser cualquier medio convencional de conexión, como bloqueo, engranaje o roscado.
- 20
- El vástago del dispositivo de fijación ósea antes mencionado entre el extremo de vertido y el extremo de conexión puede tener diversos patrones de grabado en relieve, como anular, listado, de puntos o con forma de malla. Los relieves incrementan la fricción entre el dispositivo de fijación hueco y el hueso para que el dispositivo no se pueda deslizar fácilmente después de practicar la cirugía. El vástago entre el extremo de vertido y el extremo de conexión del dispositivo de fijación hueco puede disponer de orificios para que el relleno quirúrgico pueda fluir hacia fuera y combinarse con el hueso, o para que las células óseas puedan crecer a través de los orificios y combinarse con el relleno quirúrgico a fin de mejorar la estabilidad entre el dispositivo de fijación hueco y el hueso.
- 25
- La forma de conexión entre el extremo de conexión del dispositivo de fijación hueco y el extremo de fijación de la pieza de expansión puede ser cualquier forma convencional de conexión, como remachado, roscado, engranaje, con anillo de retención o bloqueo.
- 30
- El sistema de fijación antes mencionado puede incluir además una pieza auxiliar de fijación (como se muestra en las figs. 14 y 15) para aumentar la estabilidad del sistema de fijación ósea. La pieza auxiliar de fijación puede ser una placa ósea, varillas de conexión, tornillos óseos, tornillos, varillas o ganchos óseos.
- 35
- La conexión entre la pieza auxiliar de fijación y el dispositivo de presión puede ser cualquier forma de conexión convencional, como conexión de tornillo de prótesis articular (como se muestra en la fig. 14), conexión placa ósea-tornillo óseo o conexión placa ósea-tornillo (como se muestra en las figs. 7a y 7b en la Solicitud de Patente de Taiwán nº 2011112996).
- 40
- La pieza auxiliar de expansión antes mencionada que conecta con la palanca de accionamiento, palanca de accionamiento que conecta con la pieza de expansión, ajusta la estructura extensible de la pieza de expansión en estado de expansión o de contracción; después de que la pieza de expansión haya sido expandida, la pieza auxiliar de expansión se puede desmontar y se instala la herramienta de inyección para insertar el relleno quirúrgico.
- 45
- La forma de conexión entre el extremo de conexión de la pieza auxiliar de expansión y el extremo de conexión del dispositivo de fijación hueco puede ser cualquier medio de conexión desmontable convencional, como engranaje, bloqueo o roscado.
- 50
- La herramienta de inyección antes mencionada se puede conectar al dispositivo de fijación hueco para practicar la inyección después de haber desmontado la pieza auxiliar de expansión y la palanca de accionamiento.
- 55
- La herramienta de inyección antes mencionada se puede conectar también a la palanca de accionamiento hueca para practicar la inserción del relleno quirúrgico después de desmontar la pieza auxiliar de expansión.
- 60
- El sistema de fijación ósea antes mencionado puede incluir además un tubo de prolongación que se utiliza con la herramienta de inyección, en el que el tubo de prolongación está conectado al extremo posterior del tubo de empalme hueco y a la herramienta de inyección. La forma de conexión puede ser cualquier forma de conexión convencional, como engranaje, bloqueo o roscado.

El tubo de prolongación antes mencionado puede ser cualquier tubo de prolongación hueco convencional.

La herramienta de inyección antes mencionada puede ser cualquier herramienta convencional de inyección.

5

Un método quirúrgico para fijación ósea se compone de los siguientes pasos:

colocación de una pieza de expansión mecánica contraída dentro de un hueso, donde la pieza de expansión mecánica es cubierta por una pieza de cobertura.

10

expansión del dispositivo mecánico de expansión en estado de expansión para apuntalar la pieza de cobertura. vertido o introducción de un relleno quirúrgico en la pieza de cobertura abierta apuntalada.

dejar en el hueso la pieza de cobertura que contiene el relleno quirúrgico, la pieza de expansión mecánica y el dispositivo de fijación hueco.

15

utilización de un dispositivo de presión para que el dispositivo de fijación hueco sea presionado en el punto de intervención.

...en el que la pieza de expansión, la pieza de cobertura, el relleno quirúrgico, el dispositivo de fijación hueco y el dispositivo de presión son similares a los descritos anteriormente.

20

El método antes mencionado de cirugía de fijación ósea puede incluir además una pieza auxiliar de expansión, una palanca de accionamiento y una herramienta de inyección.

Las descripciones de la pieza auxiliar de expansión, la palanca de accionamiento y la herramienta de inyección son similares a las descritas anteriormente.

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se puede comprender mejor consultando la siguiente descripción y dibujos que se acompañan, en los cuales:

30

La fig. 1a es una vista en perspectiva de una realización preferente de un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

La fig. 1b es una vista en perspectiva de una realización preferente de un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención en estado de expansión.

35

La fig. 1c es una vista en perspectiva de una realización preferente de un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención en estado de inyección.

Las figs. 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j, 2k, 2l, 2m, 2n y 2o son vistas en perspectiva que muestran realizaciones preferentes de la pieza de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

40

Las figs. 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g y 3h son vistas en perspectiva que ilustran cuatro formas distintas de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

Las figs. 4a, 4b, 4c y 4d son vistas en perspectiva que ilustran cuatro realizaciones de las formas de empalme entre la pieza de expansión y la pieza de cobertura del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

45

Las figs. 5a, 5b, 5c y 5d son vistas en perspectiva que ilustran dos realizaciones del empalme de la pieza de expansión con la pieza de cobertura del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

Las figs. 6a y 6b son vistas en perspectiva que ilustran dos realizaciones de la estructura de empalme entre la pieza de expansión y la pieza auxiliar de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

50

La fig. 7a es una vista en perspectiva, y las figs. 7b, 7c y 7d son vistas en planta que ilustran dos ejemplos de estructura de empalme entre la pieza de expansión y un eje de accionamiento de una pieza auxiliar de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

La fig. 8a es una vista en perspectiva de una realización preferente de un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

55

La fig. 8b es una vista en perspectiva de una realización preferente de un sistema de fijación ósea en estado de expansión de acuerdo con la presente invención.

La fig. 8c es una vista en perspectiva de una realización preferente de un sistema de fijación ósea en estado de completar la inyección de acuerdo con la presente invención.

60

Las figs. 9a, 9b, 9c, 9d y 9e son vistas en perspectiva de cinco realizaciones preferentes del dispositivo de fijación hueco de un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención sin o con superficie externa con relieve en el dispositivo de fijación hueco.

- Las figs. 10a y 10b son vistas en perspectiva que ilustran dos tipos de pieza de engranaje para unir el dispositivo de fijación hueco de un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.
- La fig. 11 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a una articulación de cadera.
- 5 La fig. 12 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a un hueso largo.
- La fig. 13 es otra vista en perspectiva que ilustra un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a un hueso largo.
- La fig. 14 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de fijación ósea con un dispositivo auxiliar de fijación de acuerdo con la presente invención aplicado a un hueso largo.
- 10 La fig. 15 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de fijación ósea con el dispositivo auxiliar de fijación de acuerdo con la presente invención aplicado a una articulación de cadera.
- Las figs. 16a a 16k son vistas en perspectiva que ilustran los pasos quirúrgicos de un sistema de fijación ósea con el dispositivo auxiliar de fijación de acuerdo con la presente invención.
- 15 Las figs. 17a, 17b, 17c y 17d son vistas en perspectiva que ilustran los pasos quirúrgicos de un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 20 En relación con la Fig. 1a, esta ilustra una realización preferente de un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. Una pieza de cobertura 200 cubre una pieza de expansión 100 con un componente esferoide 210, y mientras tanto, la pieza de cobertura 200 es capaz de bloquear fragmentos óseos en una vértebra y evitar que la pieza de expansión 100 quede atascada a causa de los fragmentos óseos en la vértebra y resulte en que la pieza de expansión 100 no sea capaz de contraerse a su estado original. La pieza
- 25 de cobertura 200 se instala en la pieza de expansión 100 con remaches en el extremo de empalme 220 de la misma. Un extremo de fijación 120 de la pieza de expansión 100 y el extremo frontal 341 de un tubo de empalme disponen de rosca para que se puedan unir de forma desmontable; una pieza auxiliar de expansión 300 tiene un extremo adyacente 320 para acoplarse de forma desmontable con el extremo posterior 342 del tubo de empalme para facilitar la sustitución de la pieza auxiliar de expansión 300 por una herramienta de inyección para inyectar posteriormente el relleno quirúrgico. Una palanca de accionamiento (310), citada también como eje de accionamiento, tiene un extremo que se une de forma desmontable con el extremo frontal
- 30 de la pieza de expansión (100), y otro extremo de la palanca de accionamiento 310 está unido a un extremo de accionamiento 330 de la pieza auxiliar de expansión 300; el extremo de accionamiento 330 de la pieza auxiliar de expansión 300 es manipulado para mover la palanca de accionamiento 310 para que la palanca de accionamiento 310 pueda controlar la expansión o contracción de la estructura extensible 110. El accesorio 140 se emplea para reforzar la conexión entre la pieza de cobertura 200 y la pieza de expansión 100.

- La fig. 1b es una vista en perspectiva que ilustra la pieza de expansión 100 en estado de expansión.
- 40 La fig. 1c es una vista en perspectiva de una realización preferente de un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención en estado de inyección. El extremo de fijación de la pieza de expansión 100 ha sido conectado a un tubo de prolongación 510 y la pieza de expansión 100 se puede conectar de forma desmontable al tubo de prolongación 510. La pieza de expansión 100 se puede desmontar del tubo de prolongación 510 después de inyectar completamente el relleno quirúrgico 800 mediante la herramienta de inyección 500 y el tubo de prolongación 510.

- Las figs. 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j, 2k, 2l, 2m, 2n y 2o son vistas en perspectiva que ilustran realizaciones preferentes de la pieza de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 2a muestra una estructura extensible con forma de linterna 111 con cuatro aletas en estado de contracción. La fig. 2b muestra una estructura extensible con forma de linterna 111 con cuatro aletas en estado de expansión. La fig. 2c muestra otra estructura extensible con forma de linterna 111 con cuatro aletas en estado de contracción. La fig. 2d muestra la estructura extensible con forma de linterna 111 mostrada en la figura 2c con cuatro aletas en estado de expansión en las que se han utilizado hendiduras 112 y ranuras 113.
- 50 La fig. 2e muestra una estructura de expansión con forma de linterna 111 con dos aletas en estado de contracción, en la que la palanca de accionamiento 310 dispone de un orificio de inyección 150 para inyectar a través de él el relleno quirúrgico. La fig. 2f muestra una estructura de expansión con forma de linterna 111 con dos aletas en estado de expansión, en la que la palanca de accionamiento 310 dispone de un orificio de inyección 150 para inyectar a través de él el relleno quirúrgico. La fig. 2g muestra una estructura de expansión
- 60 114 con tiras en estado de contracción. La fig. 2h muestra una estructura de expansión 114 con tiras en estado de expansión. La fig. 2i muestra la estructura de expansión 114 con tiras fabricadas de metal con memoria de forma que crean un perfil de calabaza. La fig. 2j muestra una estructura de expansión 115 con placas en estado

de contracción. La fig. 2k muestra la estructura de expansión 115 con placas en estado de expansión, en la que se utilizan varillas de expansión 116 para apuntalar la estructura de expansión 115 en estado de expansión. La fig. 2l muestra una estructura de expansión 117 con forma de hoja en estado de contracción. La fig. 2m muestra una estructura de expansión con forma de hoja en estado de expansión. La fig. 2n muestra una estructura de expansión 110 en estado de contracción. La fig. 2o muestra la estructura de expansión 110 apuntalada en estado de expansión con varillas 118.

Las figs. 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g y 3h son vistas en perspectiva que ilustran cuatro formas distintas de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. Las figs. 3a y 3b muestran que la palanca de accionamiento 310 es empujada para cambiar la estructura de expansión 110 de posición de contracción a posición de expansión. Las figs. 3c y 3d muestran cómo se estira de la palanca de accionamiento 310 para cambiar la estructura de expansión 110 de posición de contracción a posición de expansión. Las figs. 3e y 3f muestran que la palanca de accionamiento 310 está girada y se utilizan roscas 119 para extender las varillas de expansión 116 a fin de cambiar la estructura de expansión con forma de placa de posición de contracción a posición de expansión. Las figs. 3g y 3h muestran que la palanca de accionamiento 310 es girada para cambiar la estructura de expansión con forma de hoja 117 de posición de contracción a posición de expansión.

Las figs. 4a, 4b, 4c y 4d ilustran cuatro realizaciones de las formas de empalme entre la pieza de expansión y la pieza de cobertura del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 4a muestra que el extremo de fijación de la pieza de expansión 120 está unido al extremo de empalme 220 de la pieza de cobertura 220 [DEBERÍA SER 210] con remachado. La fig. 4b muestra que el extremo de fijación de la pieza de expansión 120 está unido al extremo de empalme 220 de la pieza de cobertura 220 [DEBERÍA SER 210] con bloqueo. La fig. 4c muestra que el extremo de fijación de la pieza de expansión 120 está unido al extremo de empalme 220 de la pieza de cobertura 220 [DEBERÍA SER 210] con accesorio. La fig. 4d muestra que el extremo de fijación de la pieza de expansión 120 está unido al extremo de empalme 220 de la pieza de cobertura 220 [DEBERÍA SER 210] con pegado.

Las figs. 5a, 5b, 5c y 5d ilustran dos realizaciones del empalme de la pieza de expansión con la pieza de cobertura del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. Figs. 5a y 5b muestran un elemento de cobertura esferoide de doble capa 210 fijado a una protuberancia 130 de la pieza de expansión con el pegado de un elemento de fijación 211. Figs. 5c y 5d muestran un elemento de cobertura esferoide de doble capa 210 fijado a una protuberancia 130 de la pieza de expansión con un elemento de fijación 211.

Figs. 6a y 6b ilustran dos realizaciones de la estructura de empalme entre la pieza de expansión y la pieza auxiliar de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 6a muestra el extremo de fijación 120 de la pieza de expansión que se puede desmontar para engranarse mediante roscado en el extremo de empalme 320 de la pieza auxiliar de expansión. La fig. 6b muestra el extremo de fijación 120 de la pieza de expansión que se puede desmontar para empalmarse mediante bloqueo al extremo de empalme 320 de la pieza auxiliar de expansión.

Las figs. 7a, 7b, 7c y 7d ilustran dos realizaciones de la estructura de empalme entre la pieza de expansión y un eje de accionamiento de la pieza auxiliar de expansión del dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 7a muestra una ranura de bloqueo 131 dispuesta en la parte superior de la pieza de expansión y una pieza protuberante de bloqueo 311 de la palanca de accionamiento 310 que forman un enganche desmontable; la palanca de accionamiento 310 se desmonta y sustituye por la herramienta de inyección después de que la pieza de expansión sea expandida por la palanca de accionamiento 310. El vástago 340 de la pieza auxiliar de expansión tiene también una pieza protuberante de bloqueo 321 para bloquearse de forma desmontable en la ranura de retención 121 de la pieza de expansión. Figs. 7b a 7e muestran que con unas roscas superiores 312 que engranan en las roscas 132 del extremo superior de la estructura de expansión 110, la palanca de accionamiento 310 puede ser controlada para expandir la estructura de expansión 110; la palanca de accionamiento 310 es extraída de la estructura de expansión 110 tras finalizar la manipulación de expansión. La palanca de accionamiento 310 mostrada en la Fig. 7e tiene un pasaje hueco 313 para inyectar el relleno quirúrgico.

La fig. 8a ilustra una realización preferente del sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. Un dispositivo de fijación hueco 400 se une a la pieza de expansión con remaches, y el vástago 420 del dispositivo de fijación hueco 400 tiene relieves para mejorar la fricción entre el dispositivo de fijación hueco 400 y el hueso de forma que al dispositivo de fijación hueco 400 no le resulte fácil deslizarse tras practicar la cirugía, en el que existe un pasaje de inyección 411 en el dispositivo de fijación hueco 400 para el relleno quirúrgico, y un dispositivo de presión 430 se instala en el dispositivo de fijación hueco 400 para que la pieza

de expansión pueda presionar el hueso situado en el punto de intervención después de inyectar completamente el relleno quirúrgico.

5 La fig. 8b ilustra la estructura de expansión de la fig. 8a en estado de expansión.

La fig. 8c ilustra la estructura de expansión que se muestra en la fig. 8b después de inyectar todo el relleno quirúrgico.

10 Las figs. 9a, 9b, 9c, 9d y 9e ilustran cinco realizaciones preferentes de los relieves del vástago 420 del dispositivo de fijación hueco de un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 9a muestra que en el vástago 420 del dispositivo de fijación hueco no hay ningún relieve. La fig. 9b muestra que el vástago 420 del dispositivo de fijación hueco tiene relieves anulares. La fig. 9c muestra que el vástago 420 del dispositivo de fijación hueco tiene relieves listados. La fig. 9d muestra que el vástago 420 del dispositivo de fijación hueco tiene relieves de puntos. La fig. 9e muestra que el vástago 420 del dispositivo de fijación hueco tiene relieves en forma de malla.

20 Las figs. 10a y 10b ilustran dos realizaciones preferentes del dispositivo de presión que empalma el dispositivo de fijación hueco del sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 10a muestra que el extremo de empalme 431 del dispositivo de presión está unido al extremo de inyección 410 del dispositivo de fijación hueco 400 con roscas. La fig. 10b muestra que el extremo de empalme 431 de la pieza de presión acopla en el extremo de inyección 410 del dispositivo de fijación hueco 400.

25 La fig. 11 ilustra una realización preferente del sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a una articulación de cadera. El dispositivo de fijación hueco 400, la pieza de expansión 100 y la pieza de cobertura 200 pasan a través de un hueso roto posterior 620, una fisura 630 y un hueso roto frontal 610, y el hueso roto frontal 610 y el hueso roto posterior 620 se unen entre sí mediante la inyección del relleno quirúrgico 800; además, el dispositivo de presión 430 se utiliza para unir más estrechamente el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y el dispositivo de fijación hueco 400 para mejorar la firmeza de la unión. Los pasos quirúrgicos para practicar la fijación ósea se pueden ver en las figs. 16a a 16k.

30 La fig. 12 ilustra una realización preferente de un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a un hueso largo. El dispositivo de fijación hueco 400, la pieza de expansión 100 y la pieza de cobertura 200 pasan a través de un hueso roto posterior 620, una fisura 630 y un hueso roto frontal 610, y el hueso roto frontal 610 y el hueso roto posterior 620 se unen entre sí mediante la inyección del relleno quirúrgico 800; además, el dispositivo de presión 430 se utiliza para unir más estrechamente el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y el dispositivo de fijación hueco 400 y mejorar la firmeza de la unión. Los pasos quirúrgicos para practicar la fijación ósea se pueden ver en las figs. 16a a 16k.

40 La fig. 13 es otra realización de un sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a un hueso largo. El dispositivo de fijación hueco 400, la pieza de expansión 100 y la pieza de cobertura 200 pasan a través de un hueso roto posterior 620, una fisura 630 y un hueso roto frontal 610, y el hueso roto frontal 610 y el hueso roto posterior 620 se unen entre sí mediante la inyección del relleno quirúrgico 800; además, el dispositivo de presión 430 se utiliza para unir más estrechamente el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y el dispositivo de fijación hueco 400 y mejorar la firmeza de la unión. Los pasos quirúrgicos para practicar la fijación ósea se pueden ver en las figs. 16a a 16k.

50 La fig. 14 ilustra un sistema de fijación ósea con un dispositivo auxiliar de fijación de acuerdo con la presente invención aplicado a un hueso largo. El dispositivo de fijación hueco 400, la pieza de expansión 100 y la pieza de cobertura 200 pasan a través de un hueso roto posterior 620, una fisura 630, un hueso roto frontal 610 y una pieza auxiliar de fijación 440. El hueso roto frontal 610 y el hueso roto posterior 620 se unen entre sí mediante la inyección del relleno quirúrgico 800; además, el dispositivo de presión 430 se utiliza para unir más estrechamente el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y el dispositivo de fijación hueco 440 y mejorar la firmeza de la unión. Los pasos quirúrgicos para practicar la fijación ósea se pueden ver en las figs. 16a a 16k.

55 La fig. 15 ilustra una realización de un sistema de fijación ósea con el dispositivo auxiliar de fijación de acuerdo con la presente invención aplicado a una articulación de cadera. El dispositivo de fijación hueco 400, la pieza de expansión 100 y la pieza de cobertura 200 pasan a través de un hueso roto posterior 620, una fisura 630, un hueso roto frontal 610 y una pieza auxiliar de fijación 440. El hueso roto frontal 610 y el hueso roto posterior 620 se unen entre sí mediante la inyección del relleno quirúrgico 800; además, el dispositivo de presión 430 se utiliza para unir más estrechamente el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620, el dispositivo de

fijación hueco 440 y el dispositivo auxiliar de fijación 440 y mejorar la firmeza de la unión. Los pasos quirúrgicos para practicar la fijación ósea se pueden ver en las figs. 16a a 16k.

5 Las figs. 16a a 16k ilustran los pasos quirúrgicos para el sistema de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 16a muestra que una broca 710 taladra y llega al interior de un hueso roto posterior 620. La fig. 16b muestra que la broca 710 pasa a través del hueso roto posterior 620 y de una fisura 630 para entrar en un hueso roto frontal 610. La fig. 16c muestra que se genera un orificio 900 después de que la broca 710 pase a través del hueso roto posterior 620 y de una fisura 630 y entre en el hueso roto frontal 610. La fig. 16d muestra que el dispositivo de fijación hueco 400, la pieza de cobertura 200 y la pieza de expansión 100 están colocados en el orificio 900. La fig. 16e muestra que el dispositivo de fijación hueco 400, la pieza de cobertura 200 y la pieza de expansión 100 han sido colocados en el orificio 900 completamente. La fig. 16f muestra que la pieza de expansión 100 está en estado de expansión con ayuda de la pieza auxiliar de expansión 300. La fig. 16g muestra que la pieza auxiliar de expansión 300 ha sido sustituida por una herramienta de inyección 500 y un tubo de prolongación 510 para inyectar el relleno quirúrgico 800. La fig. 16h muestra que la inyección del relleno quirúrgico 800 ha finalizado. La fig. 16i muestra que el tubo de prolongación 510 es retirado del dispositivo de fijación hueco 400. La fig. 16j muestra el uso de un elemento de bloqueo 432 [DEBERÍA SER 732] para bloquear el dispositivo de presión 430 en el interior del dispositivo de fijación hueco 400. La fig. 16k muestra que el dispositivo de presión 430 bloqueado en el dispositivo de fijación hueco para presionar más estrechamente la conexión entre el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y el dispositivo de fijación hueco 400.

25 Las figs. 17a, 17b, 17c y 17d ilustran los pasos quirúrgicos de un dispositivo de fijación ósea de acuerdo con la presente invención. La fig. 17a muestra que la pieza de cobertura 200 y la pieza de expansión 100 se colocan en una vértebra 600 mediante un tubo 700. La fig. 17b muestra que se utiliza una pieza auxiliar de expansión 300 para expandir la estructura de expansión 110, y que la estructura de expansión 110 apunala el elemento esferoide de cobertura 210. La fig. 17c muestra que la pieza auxiliar de expansión 300 ha sido sustituida por un tubo de prolongación 500 [DEBERÍA SER 700] y una herramienta de inyección 500 para inyectar el relleno quirúrgico 800. La fig. 17d muestra que el dispositivo de fijación ósea sustenta la vértebra 600 efectivamente después de finalizar la inyección del relleno quirúrgico 800.

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de fijación ósea compuesto de:

- 5 una pieza de expansión (100) con un extremo que es un extremo de fijación (120) y otro extremo que es un extremo superior, y que tiene una estructura extensible ajustable entre un estado de expansión y un estado de contracción.
una pieza de cobertura (200) con un extremo que es un extremo frontal y otro extremo que es un extremo de empalme (220), en la que el mencionado extremo frontal se une al mencionado extremo superior, el
10 mencionado extremo de empalme (220) está sujeto al mencionado extremo de fijación (120) y la mencionada pieza de cobertura cubre la mencionada pieza de expansión.
la mencionada pieza de expansión y la mencionada pieza de cobertura estando adaptadas para su colocación en un hueso, y la mencionada pieza de cobertura estando adaptada para ser apuntalada por la mencionada estructura extensible cuando la mencionada estructura extensible se expande y pasa a estado de expansión.
- 15 un tubo de empalme hueco (340) que tiene un extremo frontal (341) y un extremo posterior (342), en la que el extremo frontal del tubo de empalme hueco se pueden unir de forma desmontable al extremo de fijación de la mencionada pieza de expansión.
una pieza auxiliar de expansión (300) que tiene un extremo que es un extremo de acoplamiento (320) y otro extremo que es un extremo de accionamiento (330), en la que el mencionado extremo de acoplamiento se une
20 de forma desmontable al extremo posterior (342) del mencionado tubo de empalme hueco (340).
un eje de accionamiento (310) que tiene un extremo que es un extremo frontal, y otro extremo que es un extremo trasero, en el que el extremo frontal del mencionado eje de accionamiento está unido de forma desmontable a la mencionada pieza de expansión (100), el extremo trasero del mencionado eje de accionamiento se puede empalmar al extremo de accionamiento (320) de la mencionada pieza auxiliar de
25 expansión, y el mencionado eje de accionamiento es operable para ajustar la pieza de expansión entre un estado de expansión y un estado de contracción; una herramienta de inyección (500) que se puede empalmar al extremo trasero (342) del mencionado tubo de empalme hueco (340) o al extremo trasero del mencionado eje de accionamiento (310), estando adaptada la herramienta de inyección para inyectar o empujar relleno quirúrgico al interior de la mencionada pieza de cobertura (200) a través del mencionado tubo de empalme
30 hueco (340) o del mencionado eje de accionamiento (310).
2. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 en el que la mencionada estructura extensible es una estructura extensible con forma de linterna o una estructura extensible con forma de tiras.
- 35 3. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 en el que el extremo superior de la mencionada pieza de expansión tiene una protuberancia (130), y el extremo frontal de la mencionada pieza de cobertura tiene un elemento de extensión (211) o un elemento de fijación anular que coincide con la mencionada protuberancia.
- 40 4. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 en el que la pieza de cobertura (200) es un dispositivo de cobertura elástico, un dispositivo de cobertura de malla o un dispositivo de cobertura poroso.
5. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 en el que el extremo frontal de la mencionada pieza de cobertura (200) tiene forma cilíndrica, cónica, esferoide, de calabaza o cuboidal.
- 45 6. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 en el que la mencionada pieza de cobertura (200) está fabricada de poliuretano, goma de silicona o nilón.
7. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 en el que la mencionada pieza de cobertura
50 está fabricada de suturas quirúrgicas biocompatibles.
8. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 en el que el mencionado eje de accionamiento (310) es un eje de accionamiento hueco, y en el que el mencionado eje de accionamiento hueco tiene preferiblemente un orificio (150) en el extremo frontal del mismo.
- 55 9. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 1 que comprende además:
un dispositivo de fijación hueco (400) que tiene un extremo que es un extremo de inyección (410) y otro extremo que es un extremo de conexión, en el que el extremo de conexión del dispositivo de fijación hueco se
60 puede unir al extremo de fijación (120) de la mencionada pieza de expansión (100), y en el extremo de inyección del mencionado dispositivo de fijación hueco se dispone una estructura de presión; un dispositivo de presión (430) que tiene un extremo que es un extremo de empalme (431) y otro extremo que es un extremo de

presión, en el que en el mencionado extremo de empalme del mencionado dispositivo de presión se dispone una estructura de empalme, y el mencionado dispositivo de presión está unido al extremo de inyección del mencionado dispositivo de fijación hueco empalmando la mencionada estructura de empalme del mencionado dispositivo de presión con la mencionada estructura de presión del mencionado dispositivo de fijación hueco.

5

10. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 9 en el que la mencionada estructura de empalme del mencionado dispositivo de presión tiene rosca macho, y la mencionada estructura de presión del mencionado dispositivo de fijación hueco tiene rosca hembra.

10

11. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 9 en el que el mencionado dispositivo de presión es un tornillo o placa ósea o tornillo óseo.

15

12. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reivindicación 9 en el que el mencionado dispositivo de fijación hueco (400) tiene un vástago (420) con grabados en relieve de patrón anular, listado, de puntos o en malla, o el mencionado dispositivo de fijación hueco tiene un vástago con orificios.

20

13. Dispositivo de fijación ósea que se define en la reclamación 9 que además comprende un dispositivo auxiliar de fijación (440) para reforzar la firmeza del mencionado dispositivo de fijación ósea, en el que el mencionado dispositivo auxiliar de fijación es una placa ósea, una varilla de conexión, un tornillo óseo o un gancho óseo, y preferiblemente, el mencionado dispositivo auxiliar de fijación y el mencionado dispositivo de presión (420) tienen una conexión que es una conexión de tornillo de prótesis articular, conexión placa ósea-tornillo óseo o conexión placa ósea-tornillo.

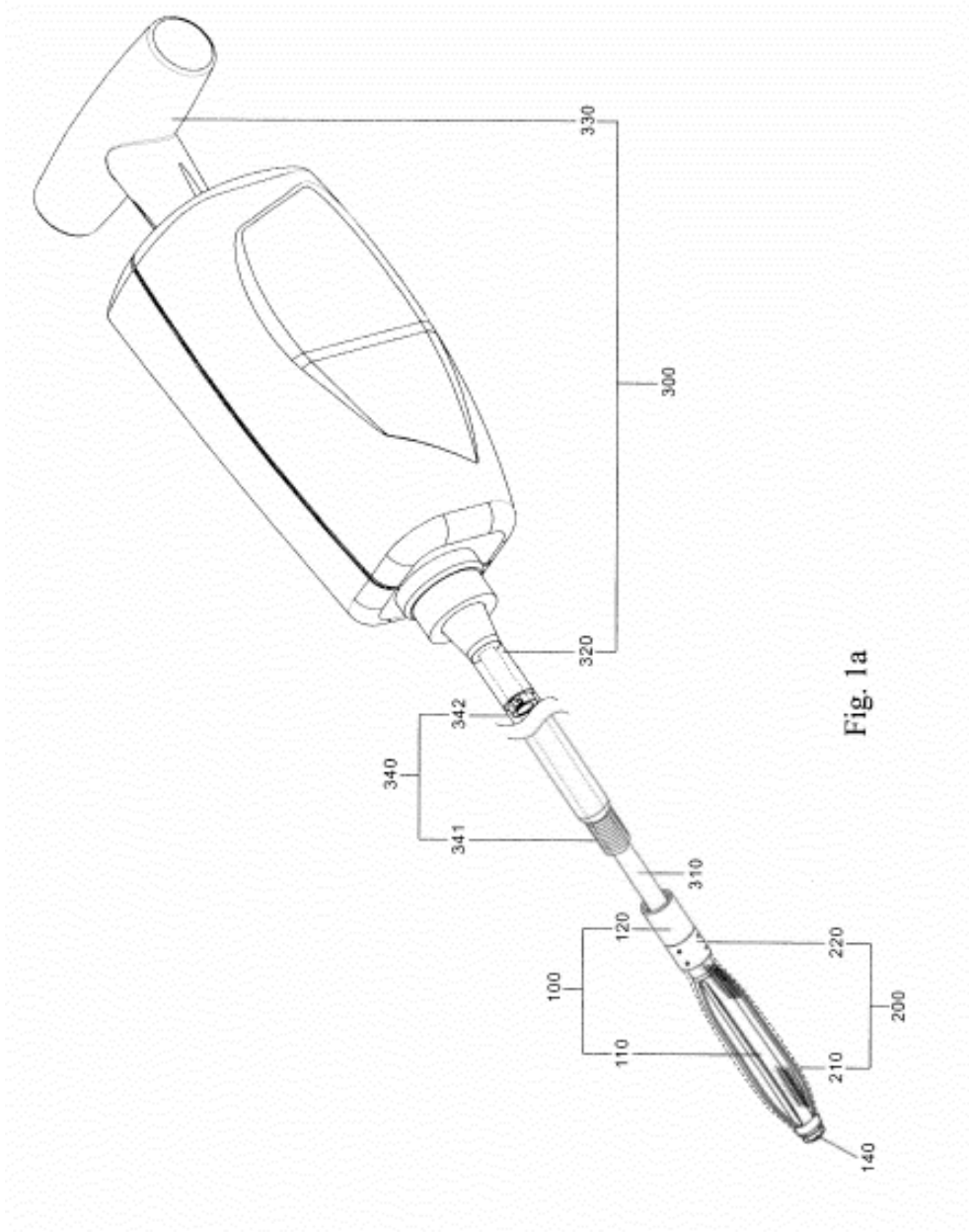
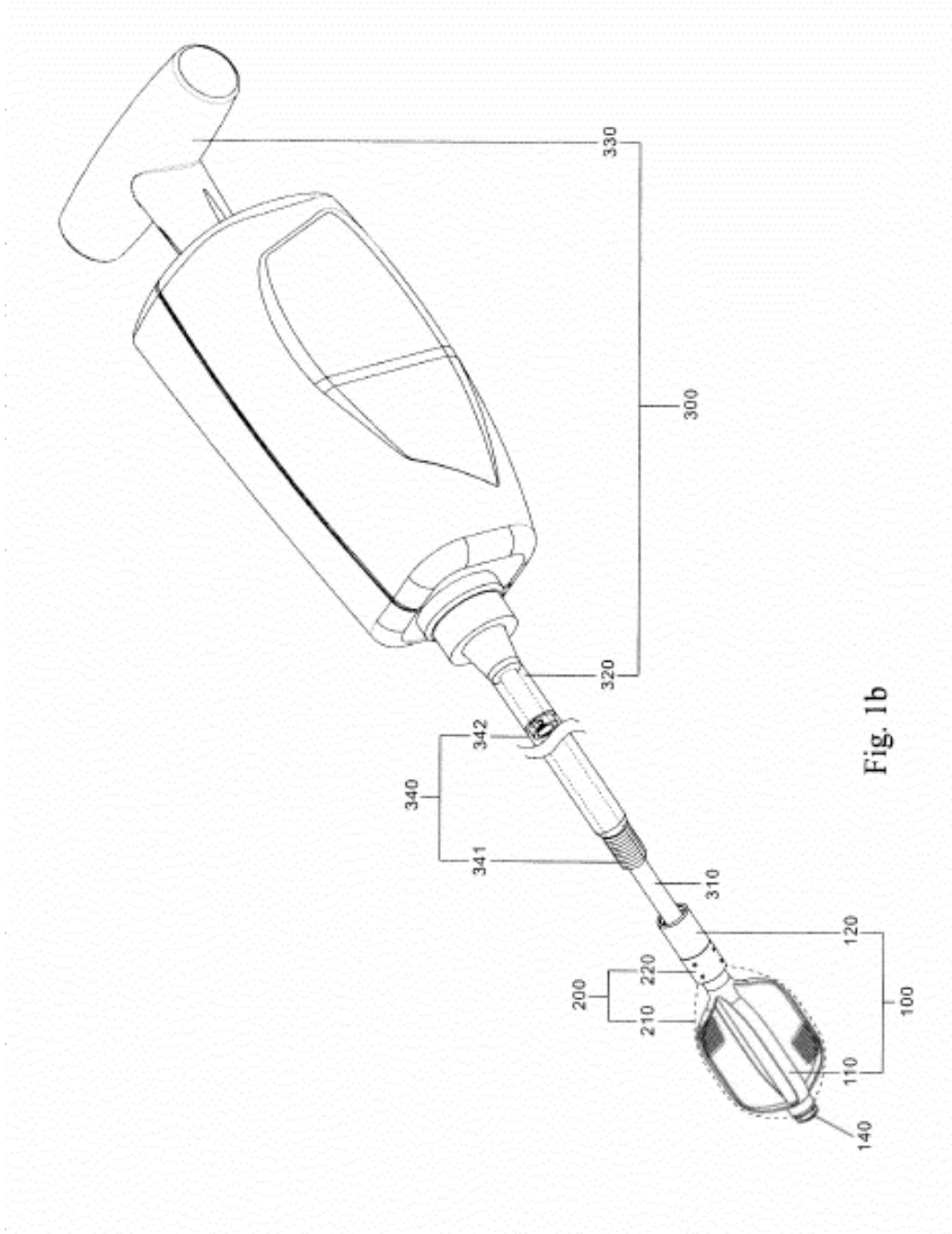
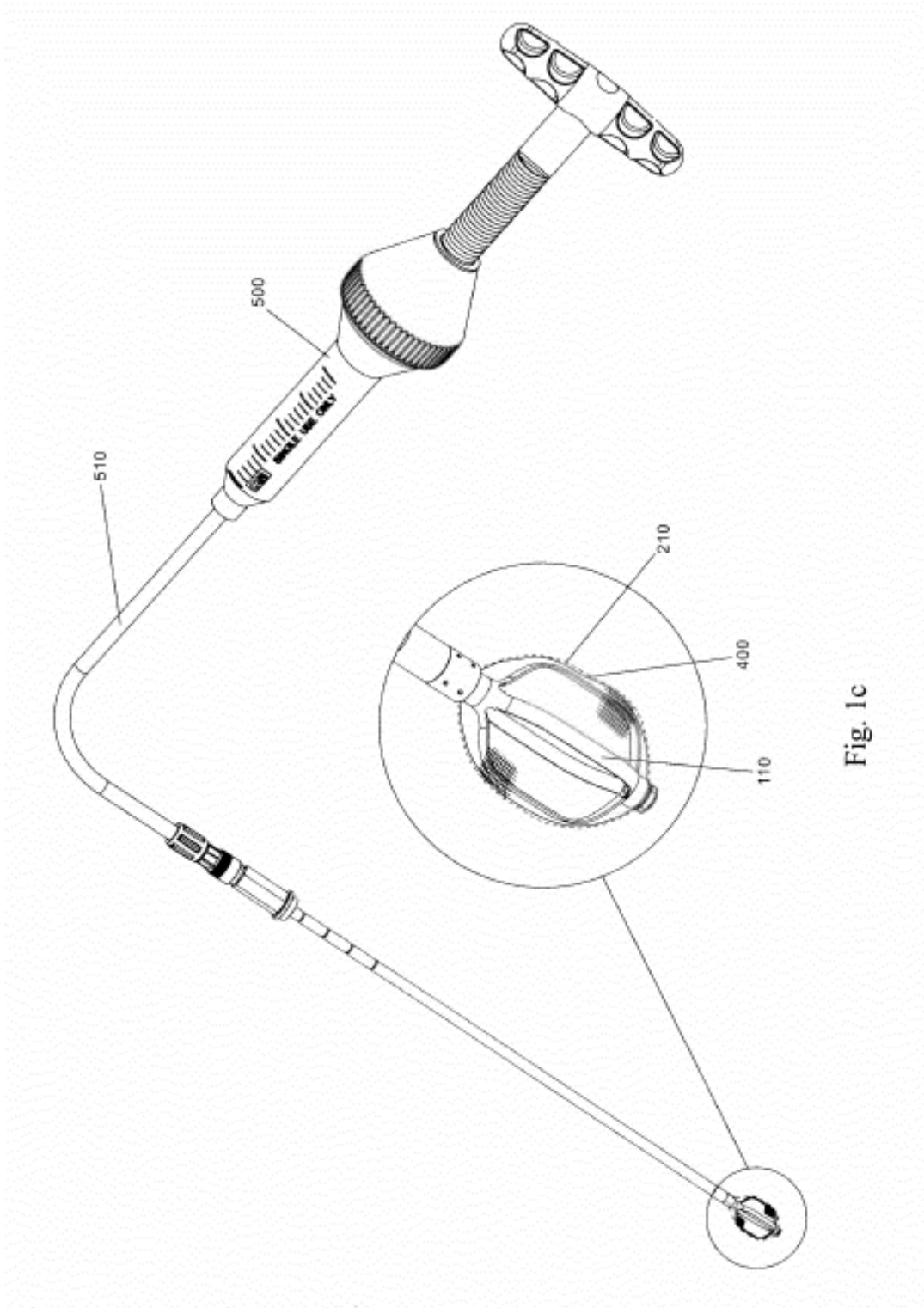


Fig. 1a





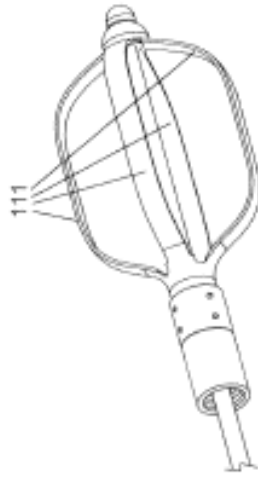


Fig. 2b

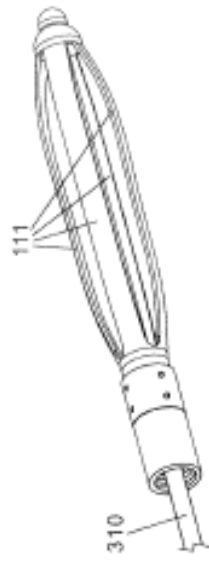


Fig. 2a

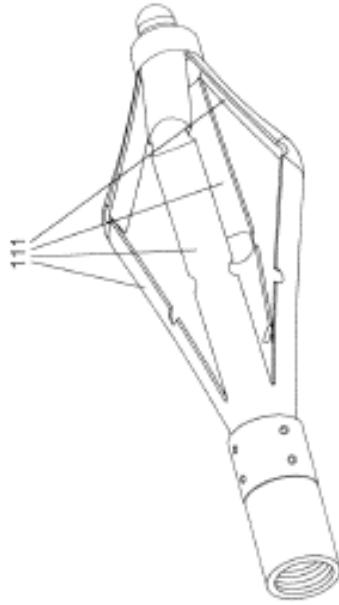


Fig. 2d

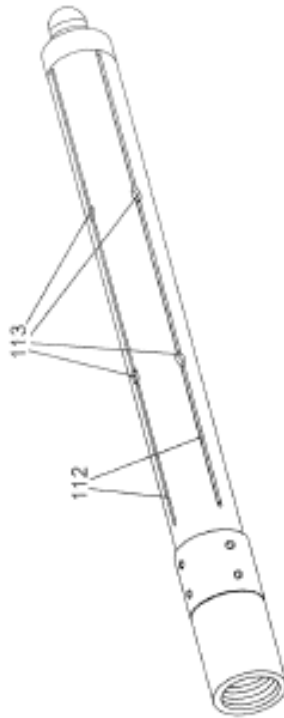


Fig. 2c

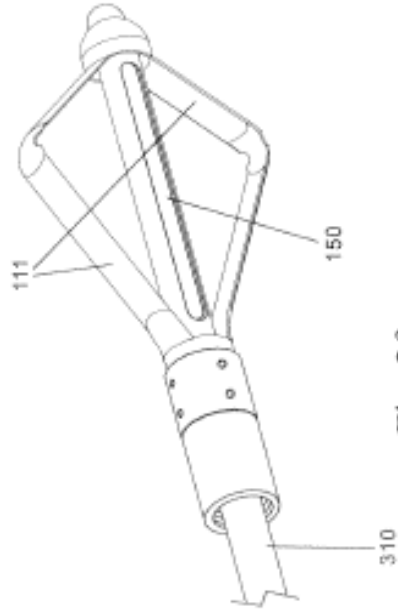


Fig. 2f

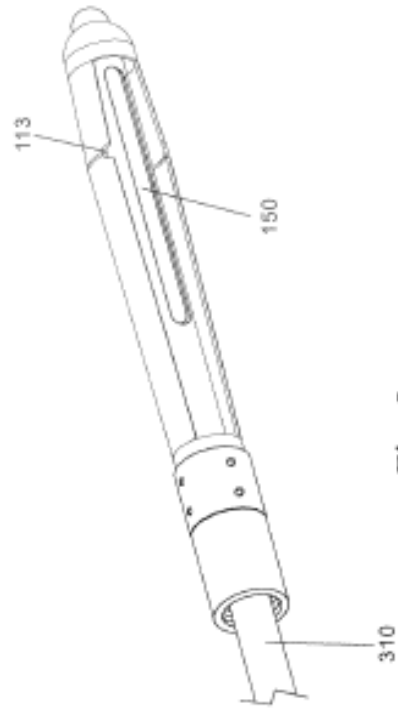


Fig. 2e

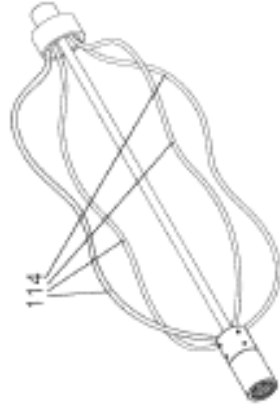


Fig. 2i

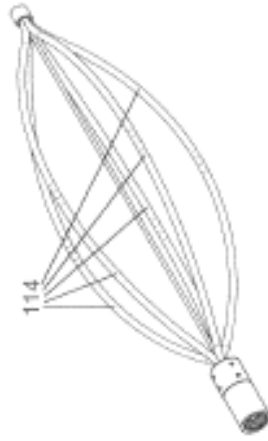


Fig. 2h

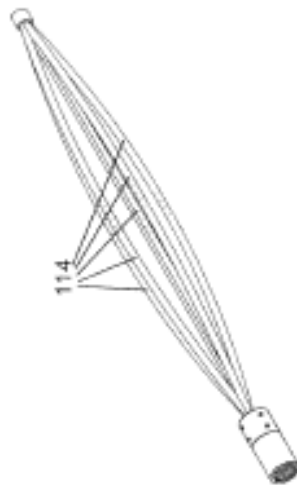


Fig. 2g

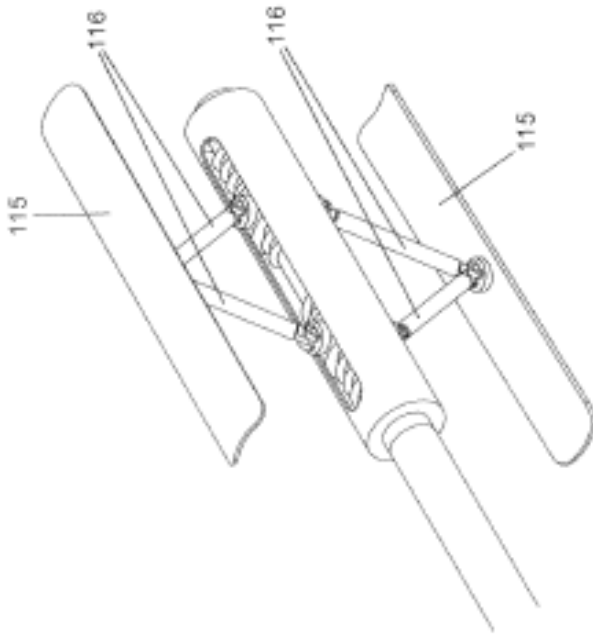


Fig. 2k

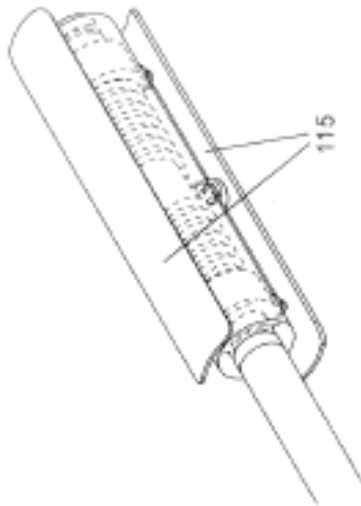


Fig. 2j

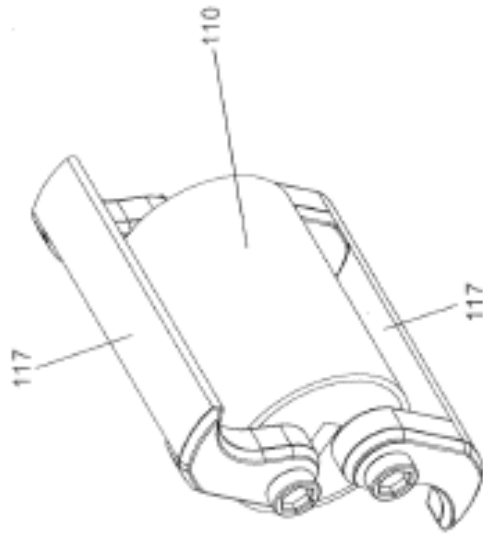


Fig. 2m

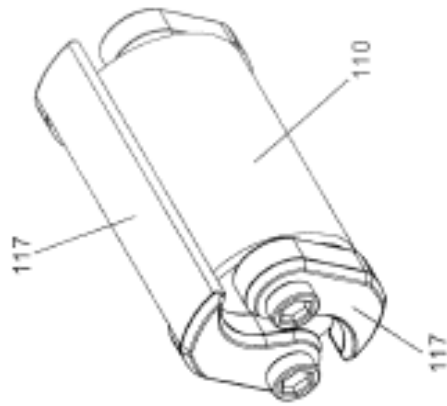


Fig. 2l

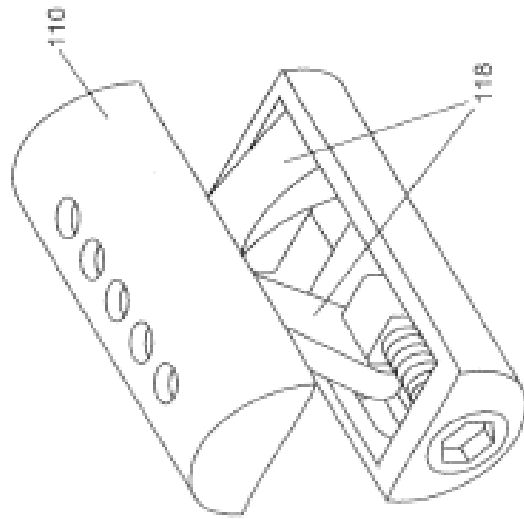


Fig. 2o

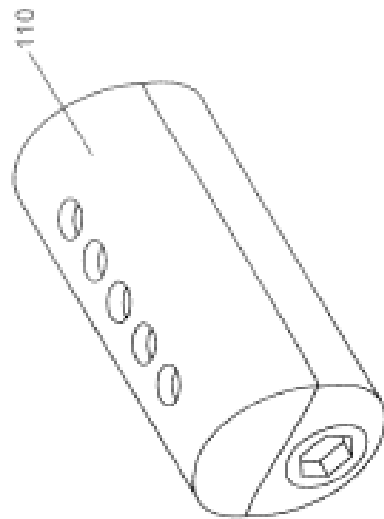


Fig. 2n

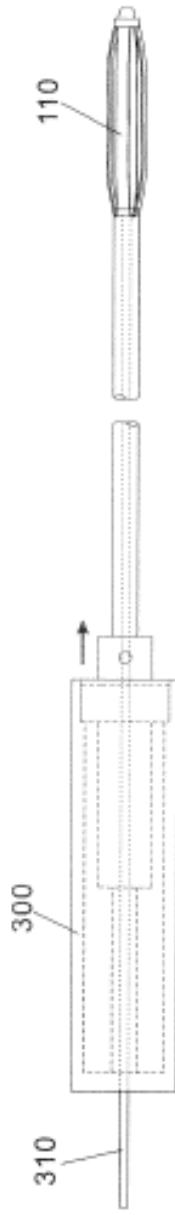


Fig. 3a

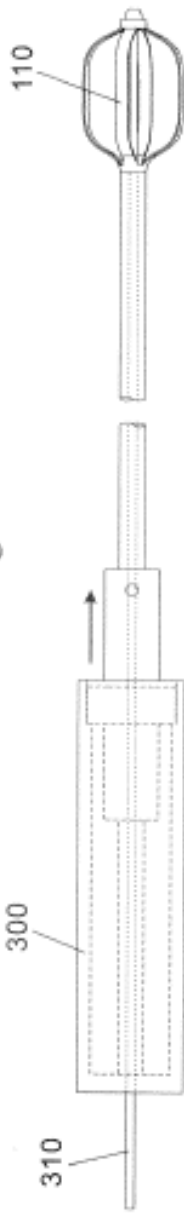


Fig. 3b

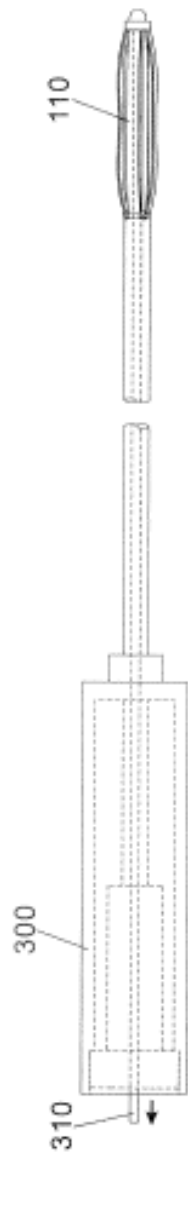


Fig. 3c

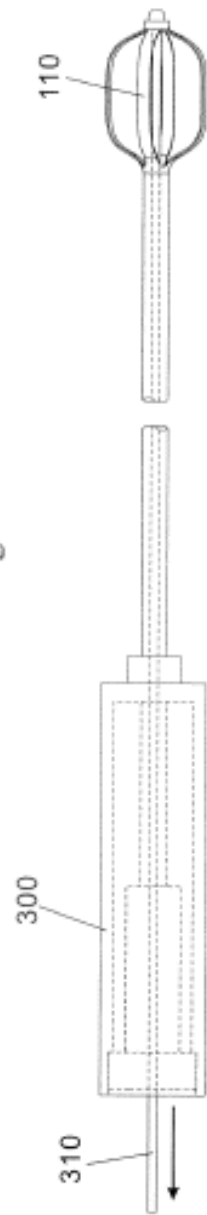


Fig. 3d

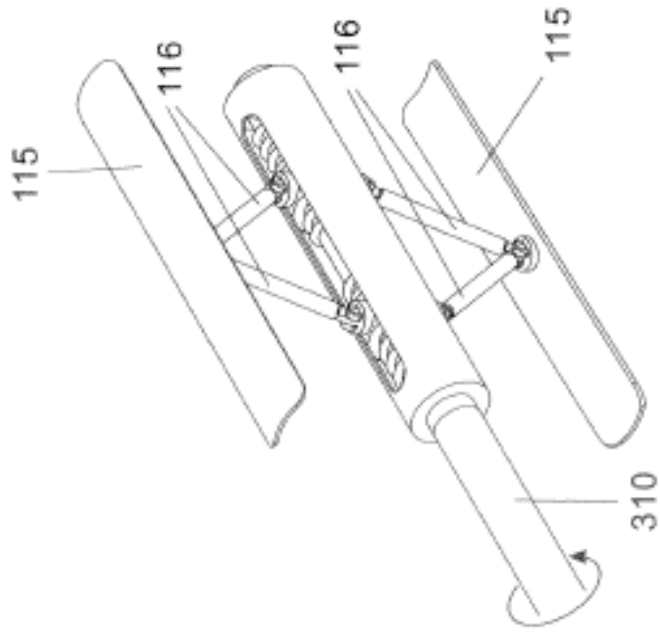


Fig. 3f

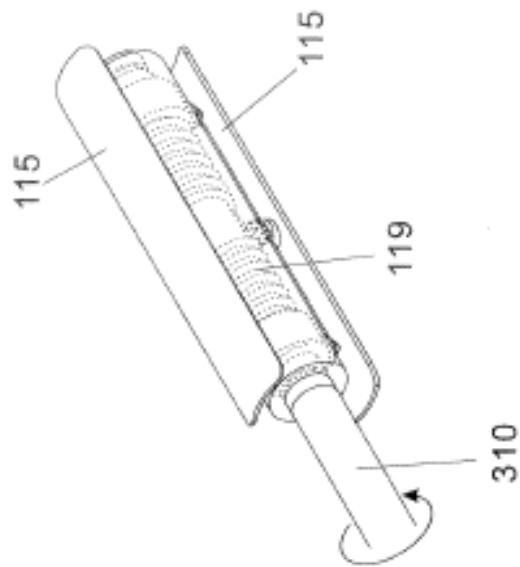


Fig. 3e

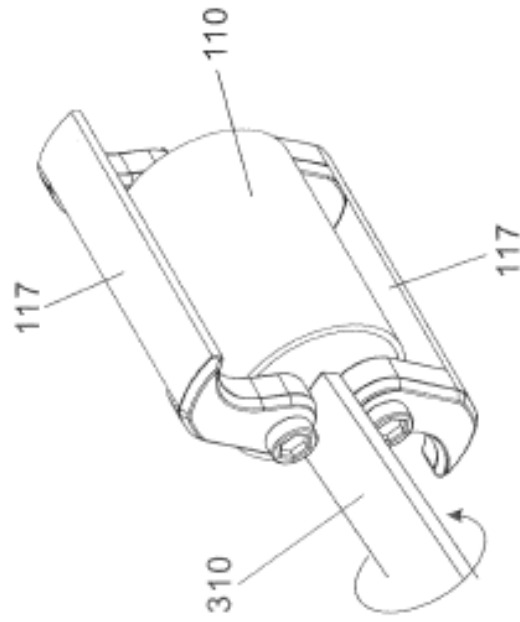


Fig. 3h

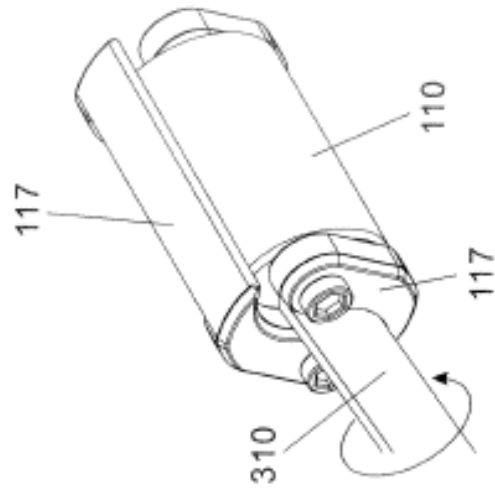


Fig. 3g

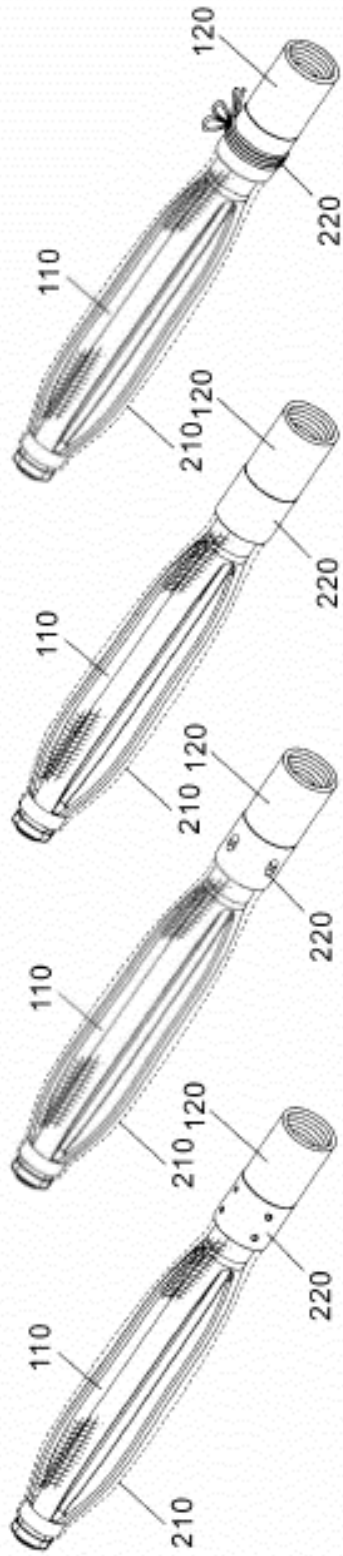


Fig. 4d

Fig. 4c

Fig. 4b

Fig. 4a

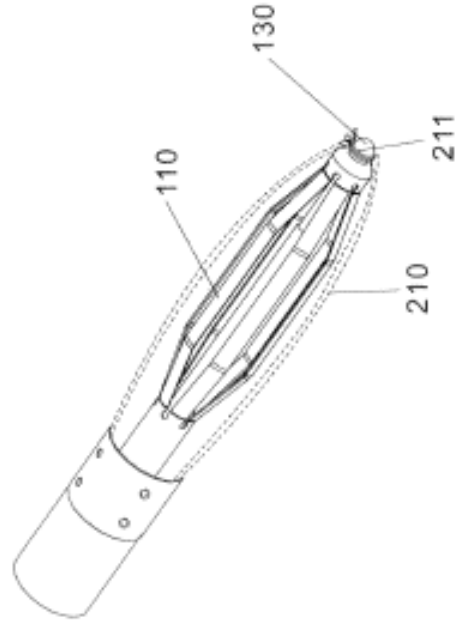


Fig. 5b

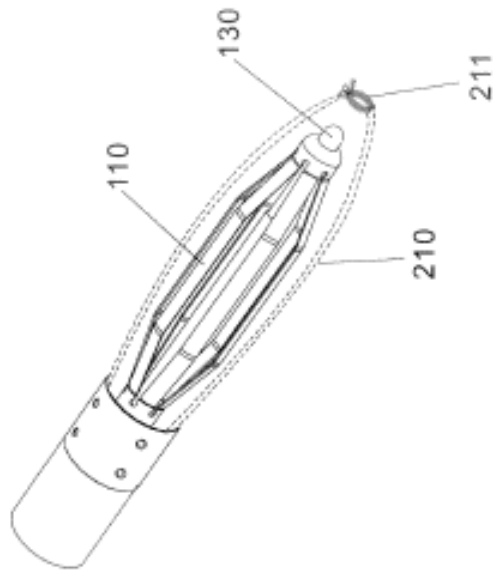


Fig. 5a

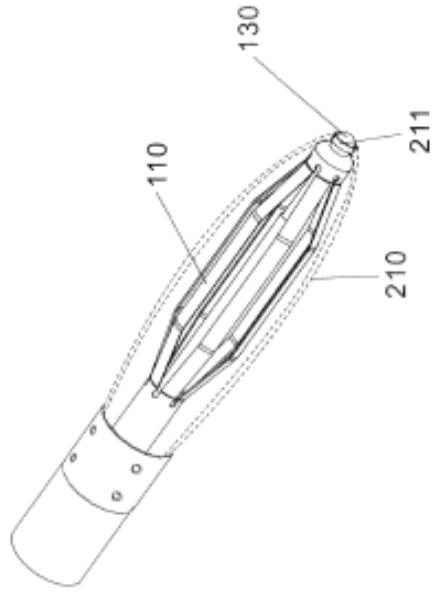


Fig. 5d

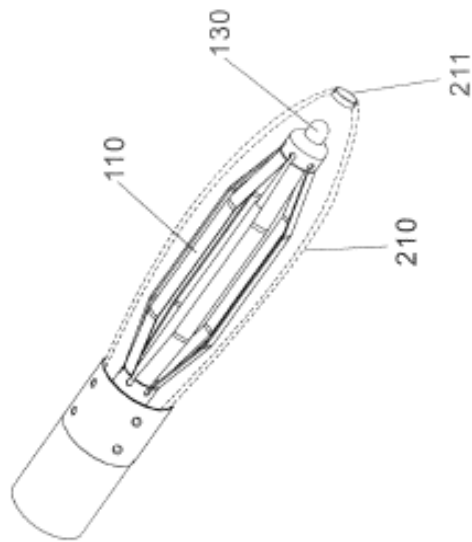


Fig. 5c

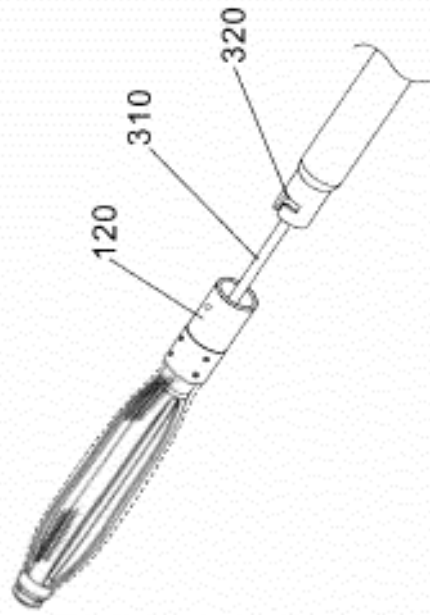


Fig. 6b

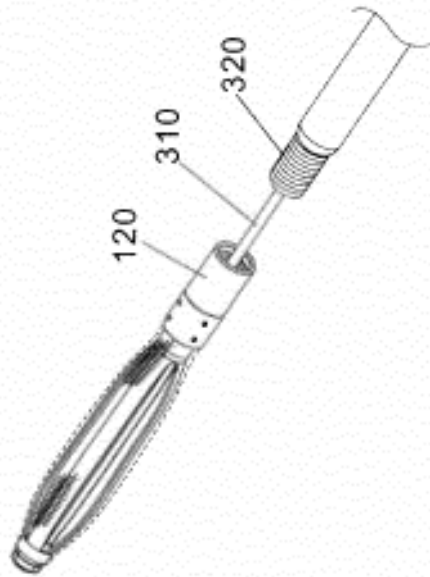


Fig. 6a

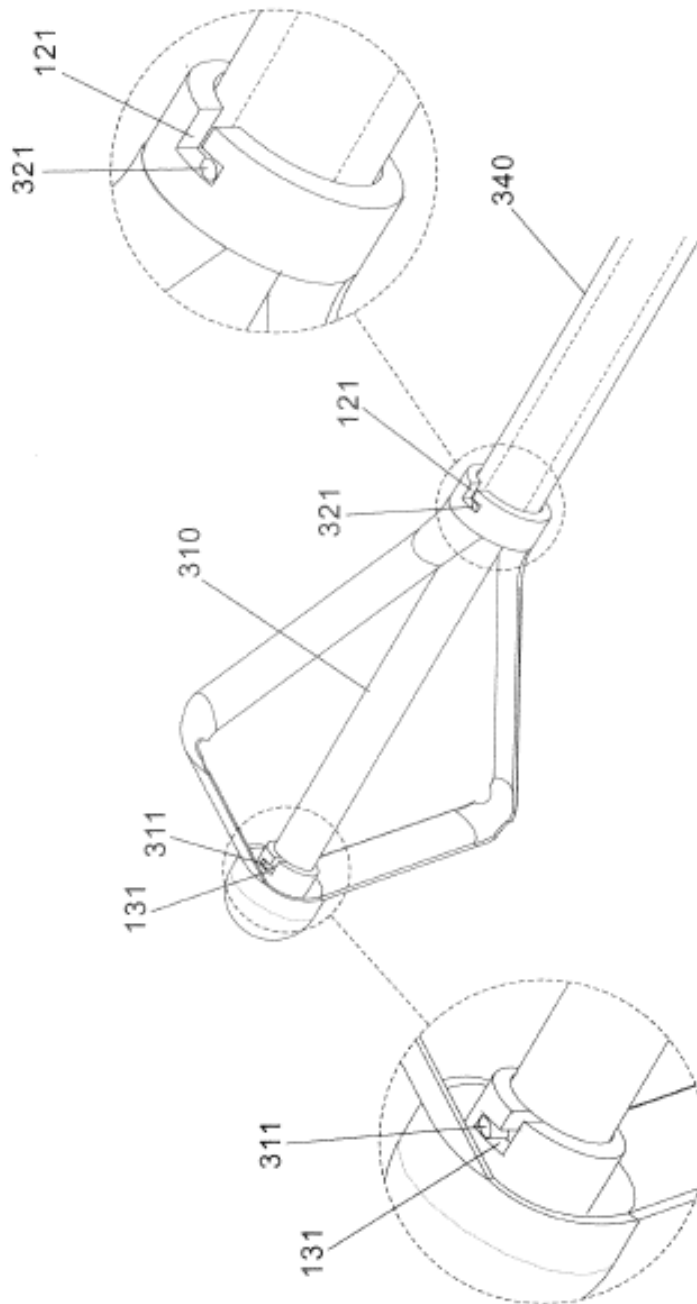


Fig. 7a

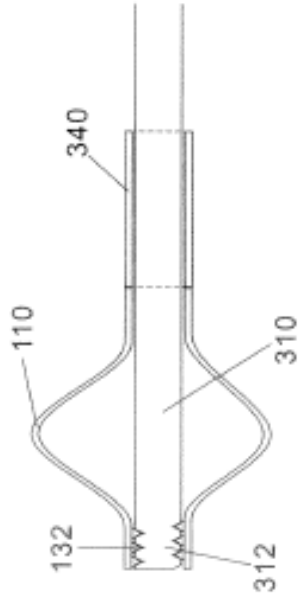


Fig. 7c

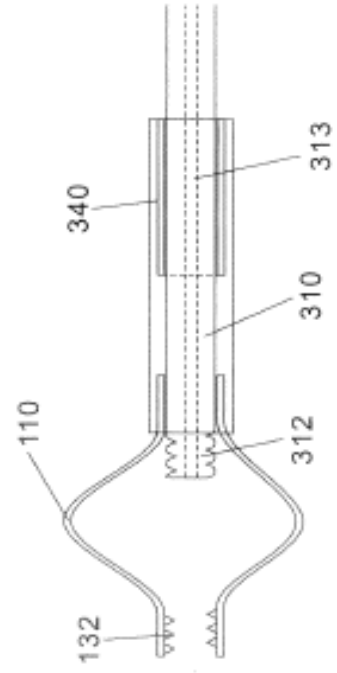


Fig. 7e

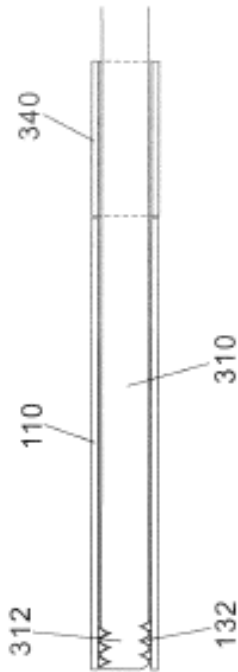


Fig. 7b

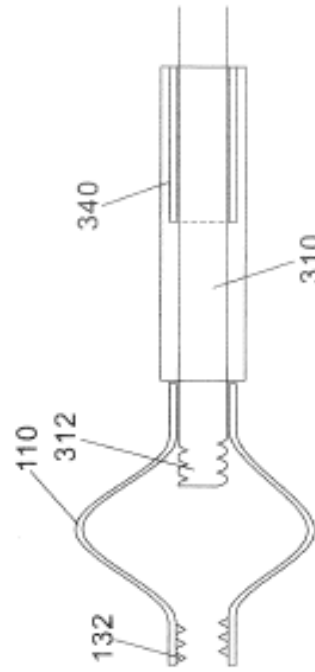


Fig. 7d

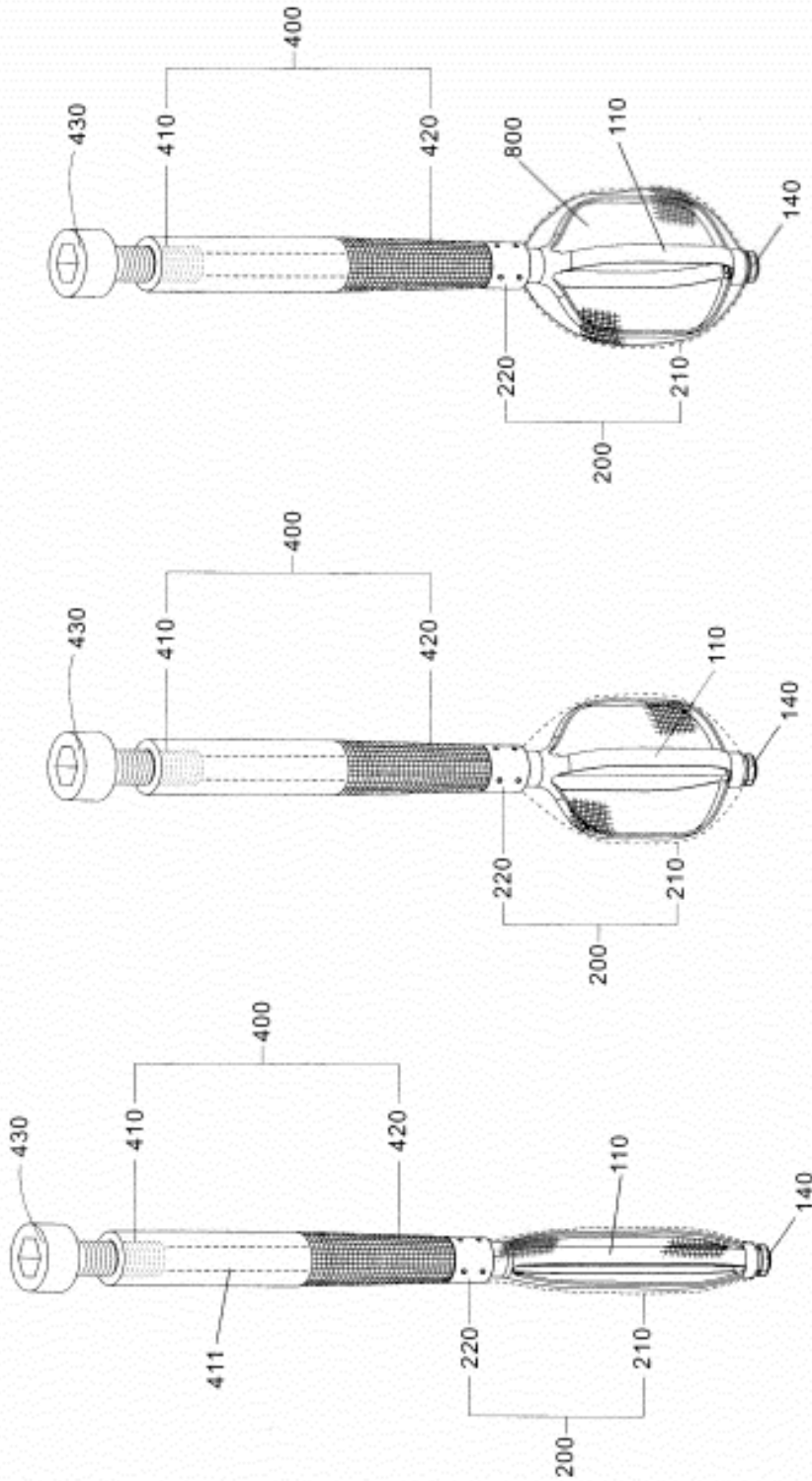


Fig. 8c

Fig. 8b

Fig. 8a

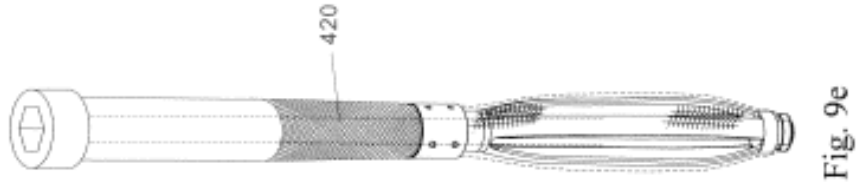


Fig. 9e

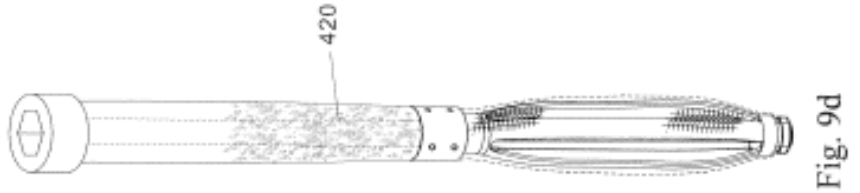


Fig. 9d

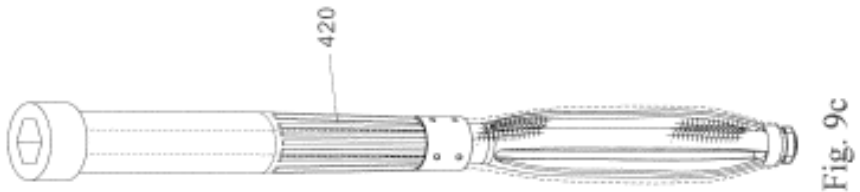


Fig. 9c

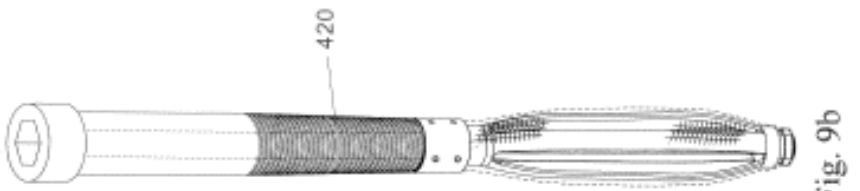


Fig. 9b

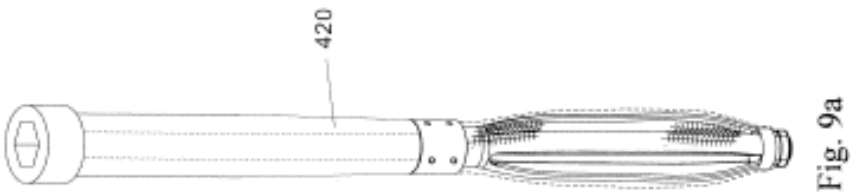


Fig. 9a

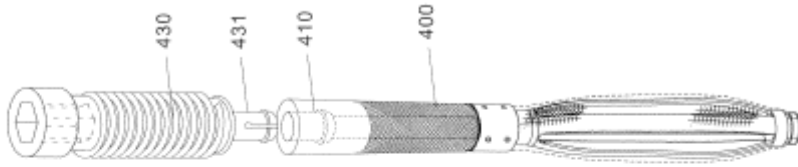


Fig. 10b

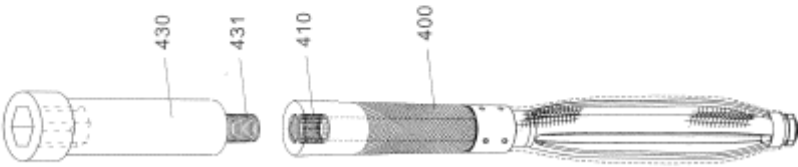


Fig. 10a

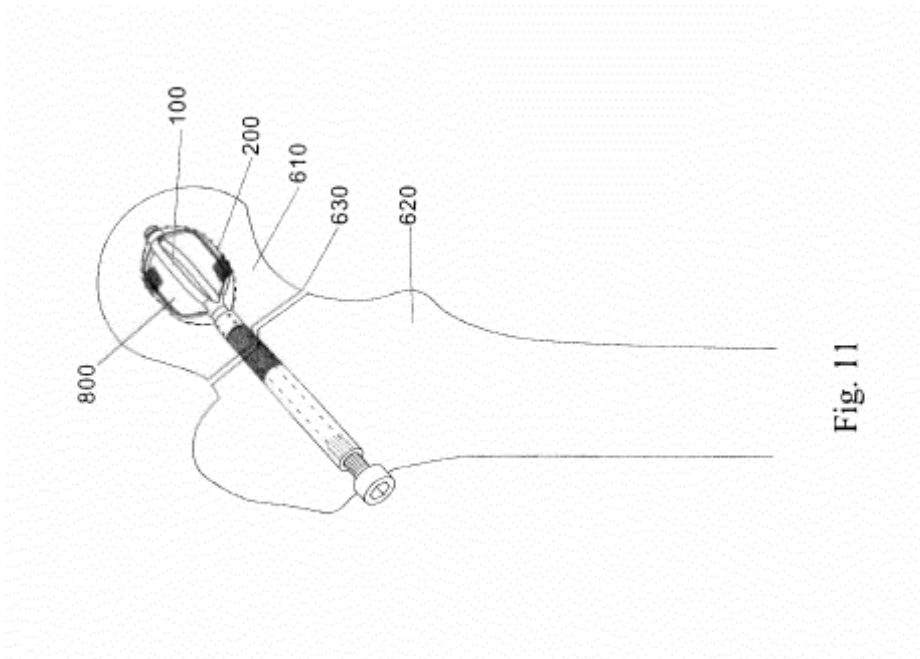


Fig. 11

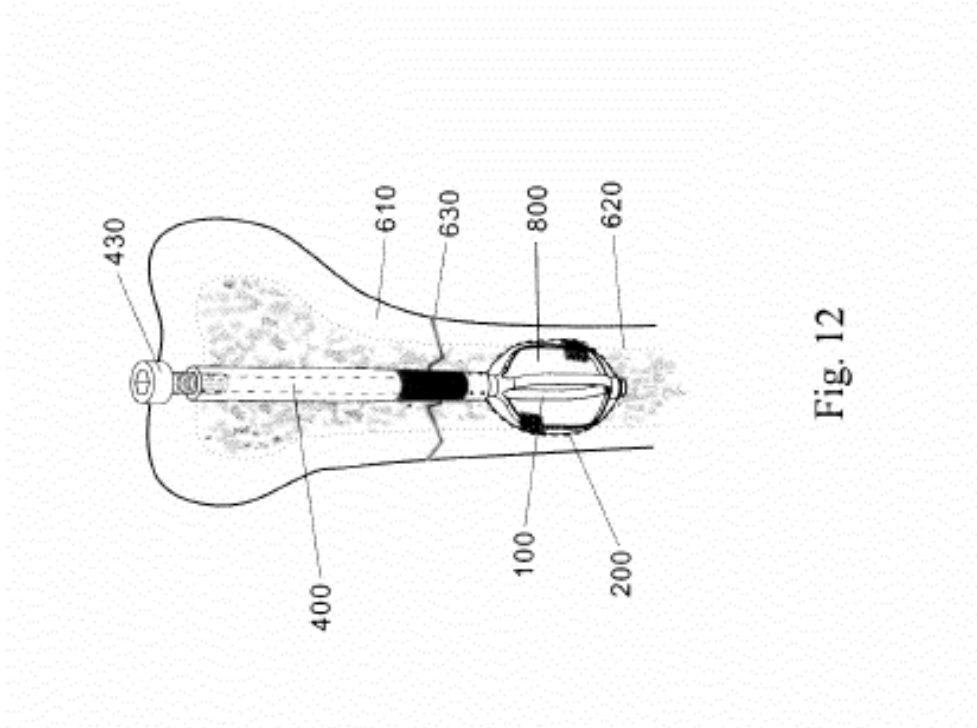


Fig. 12

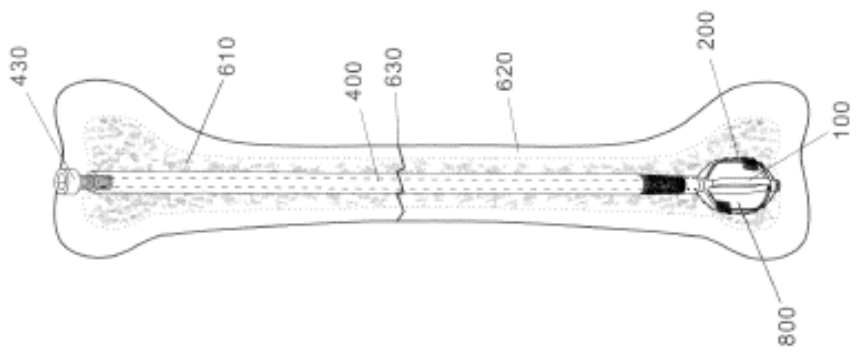


Fig. 13

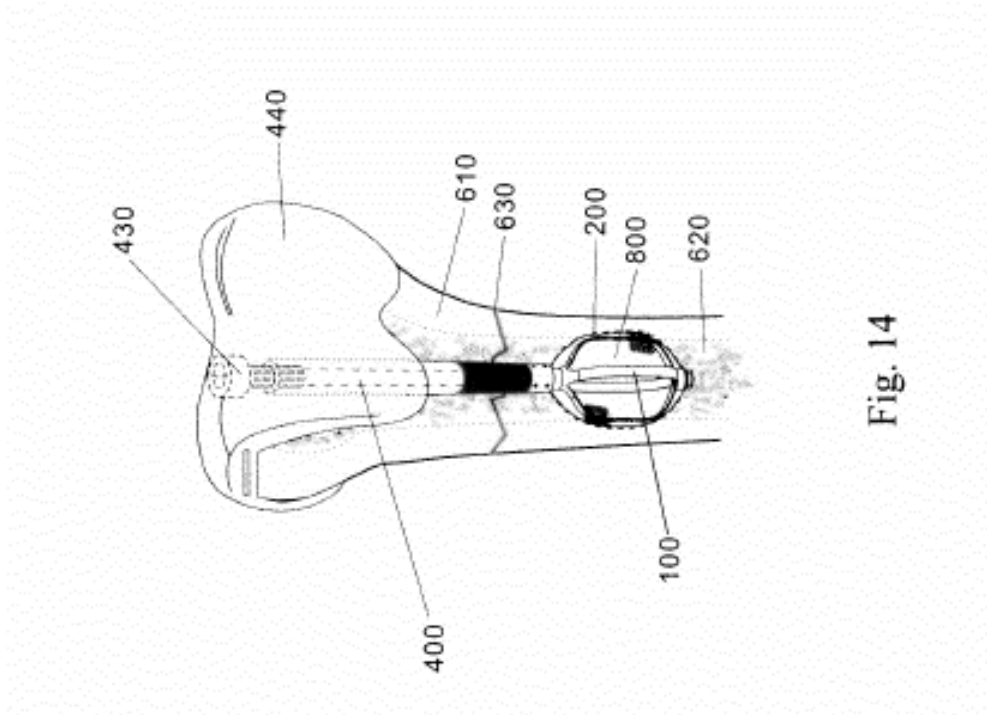


Fig. 14

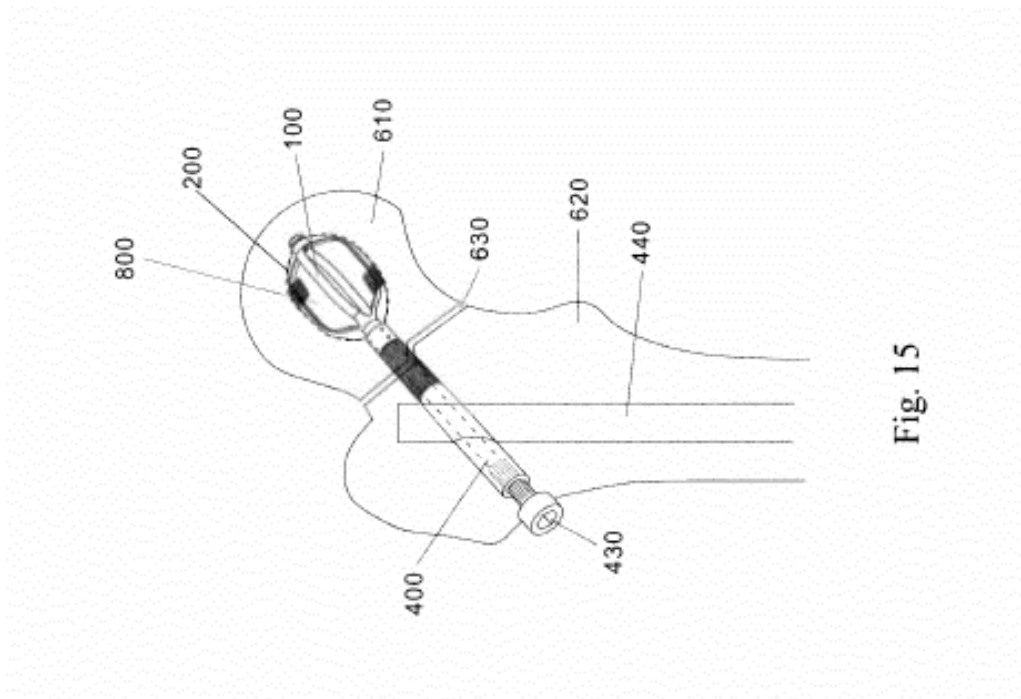


Fig. 15

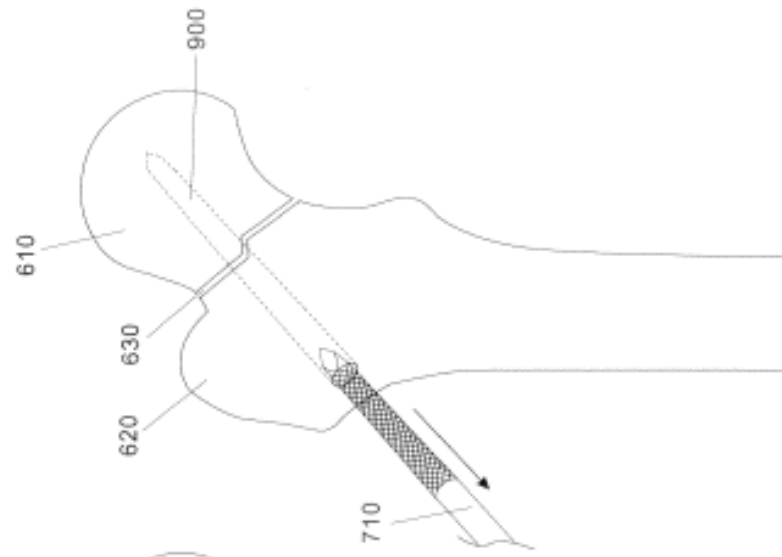


Fig. 16c



Fig. 16b

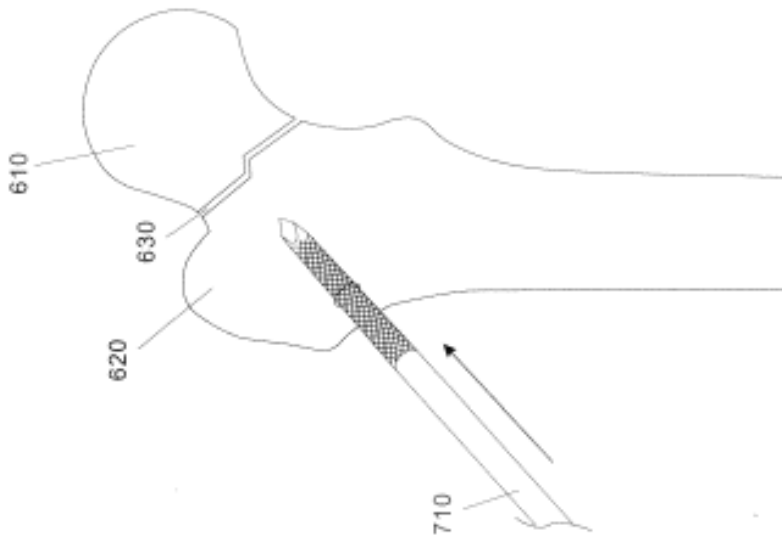
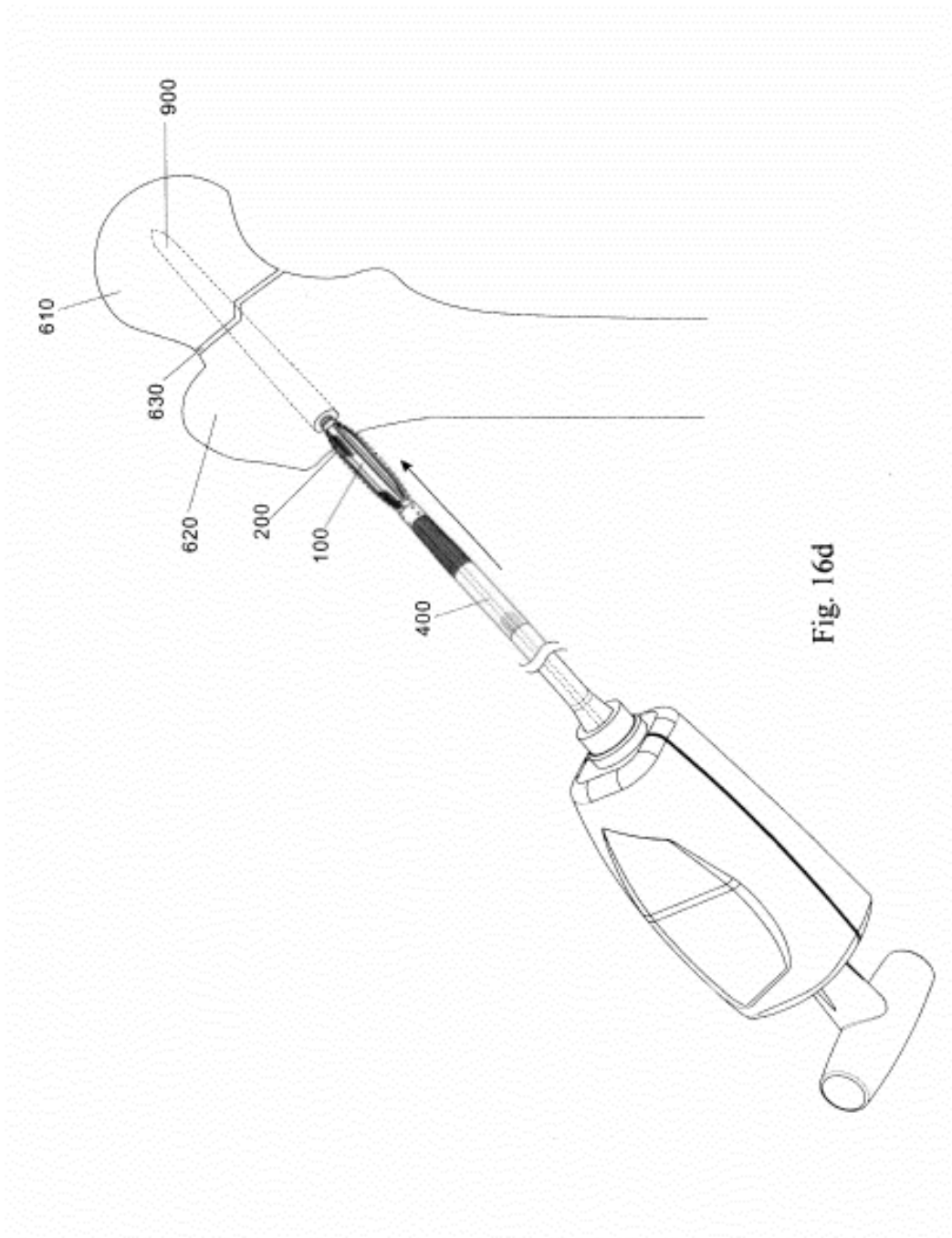
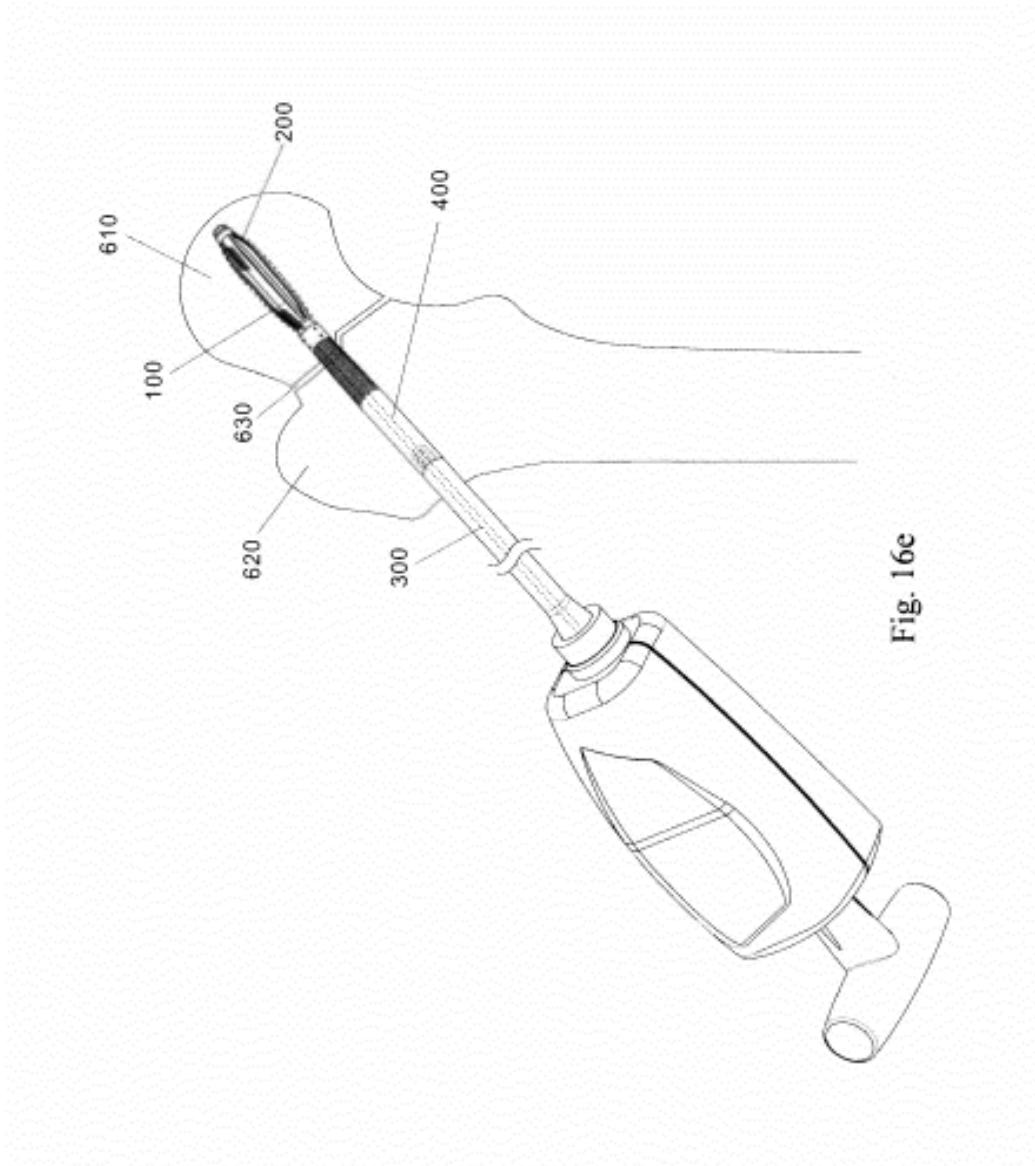
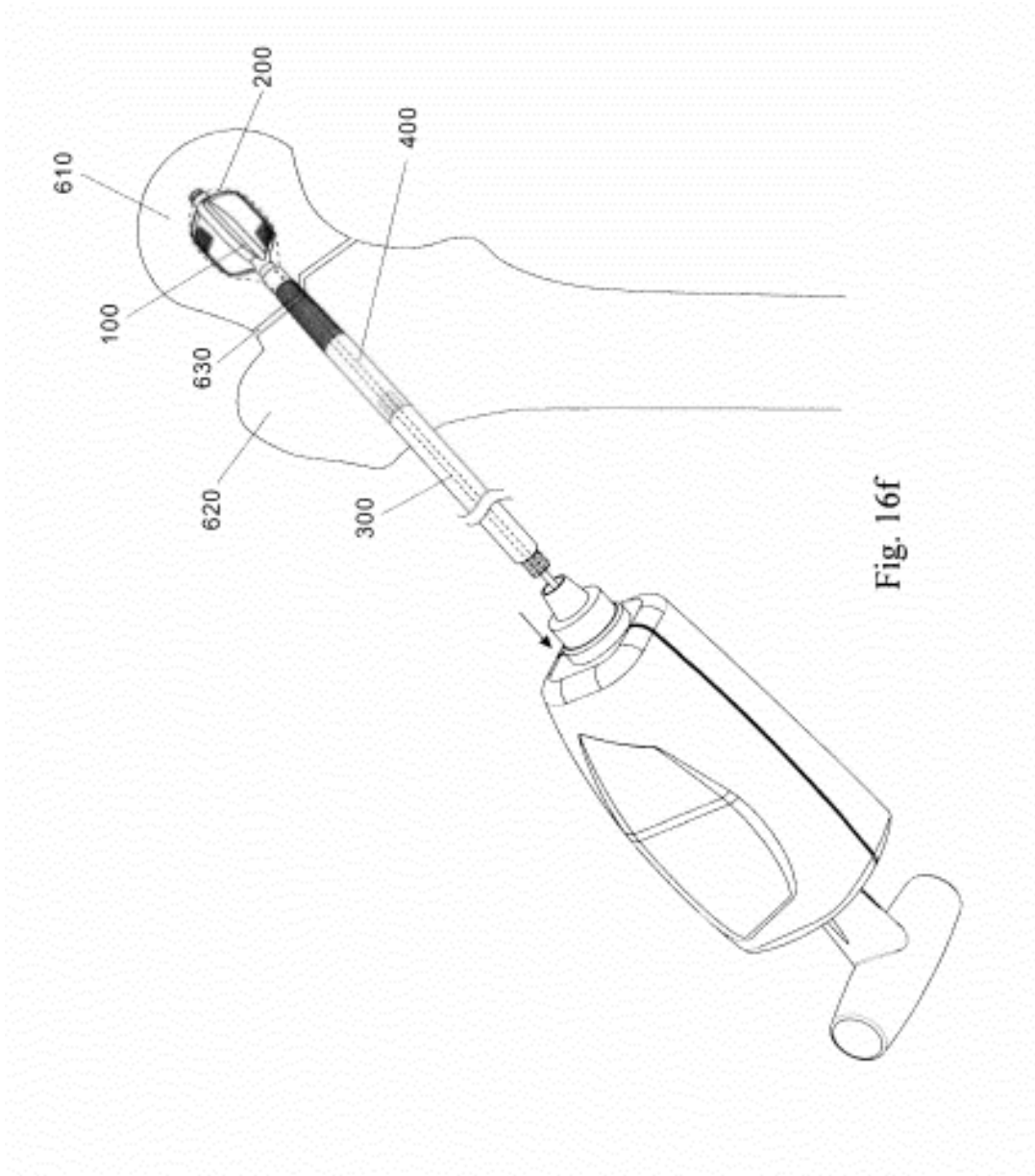


Fig. 16a







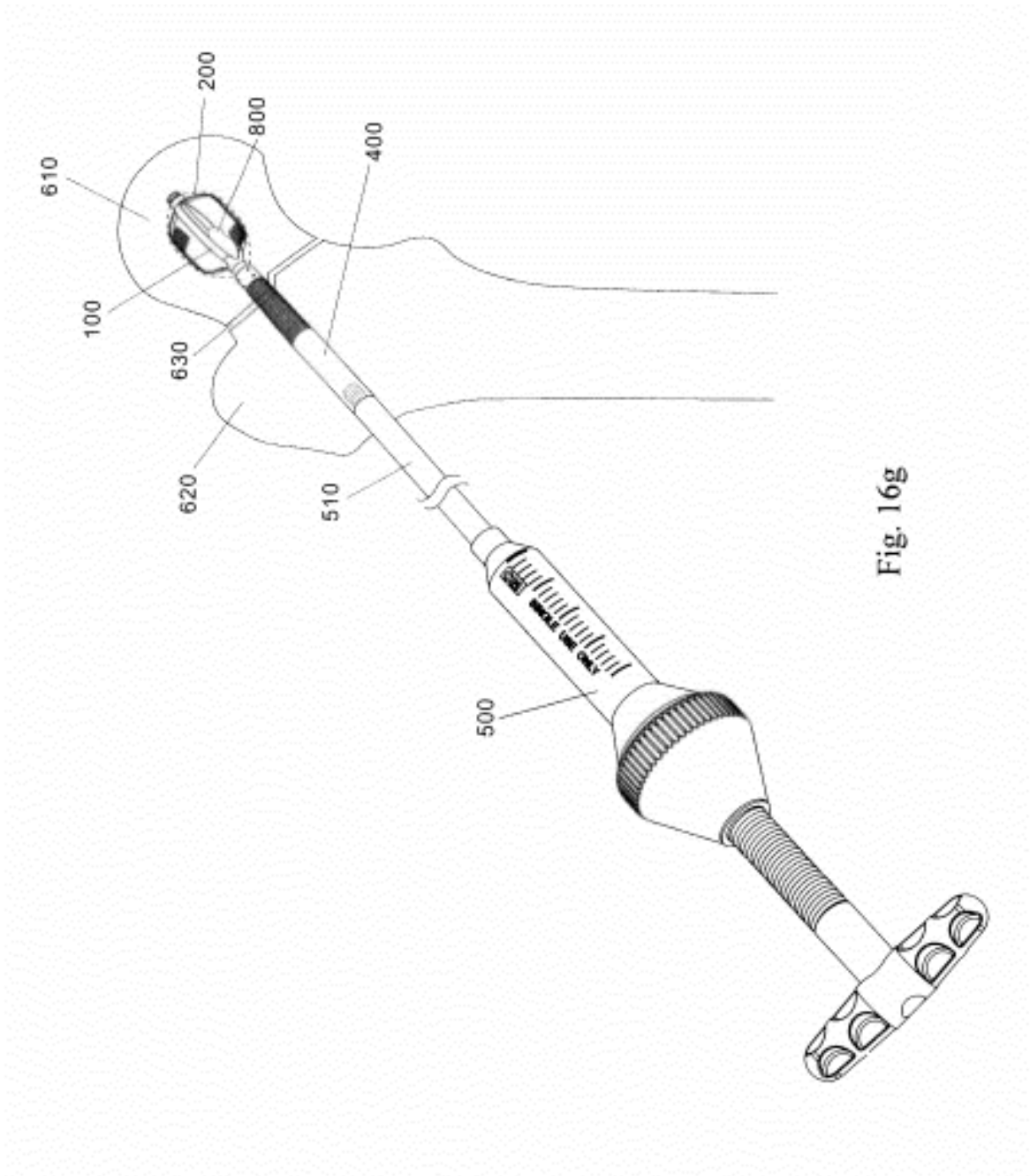


Fig. 16g

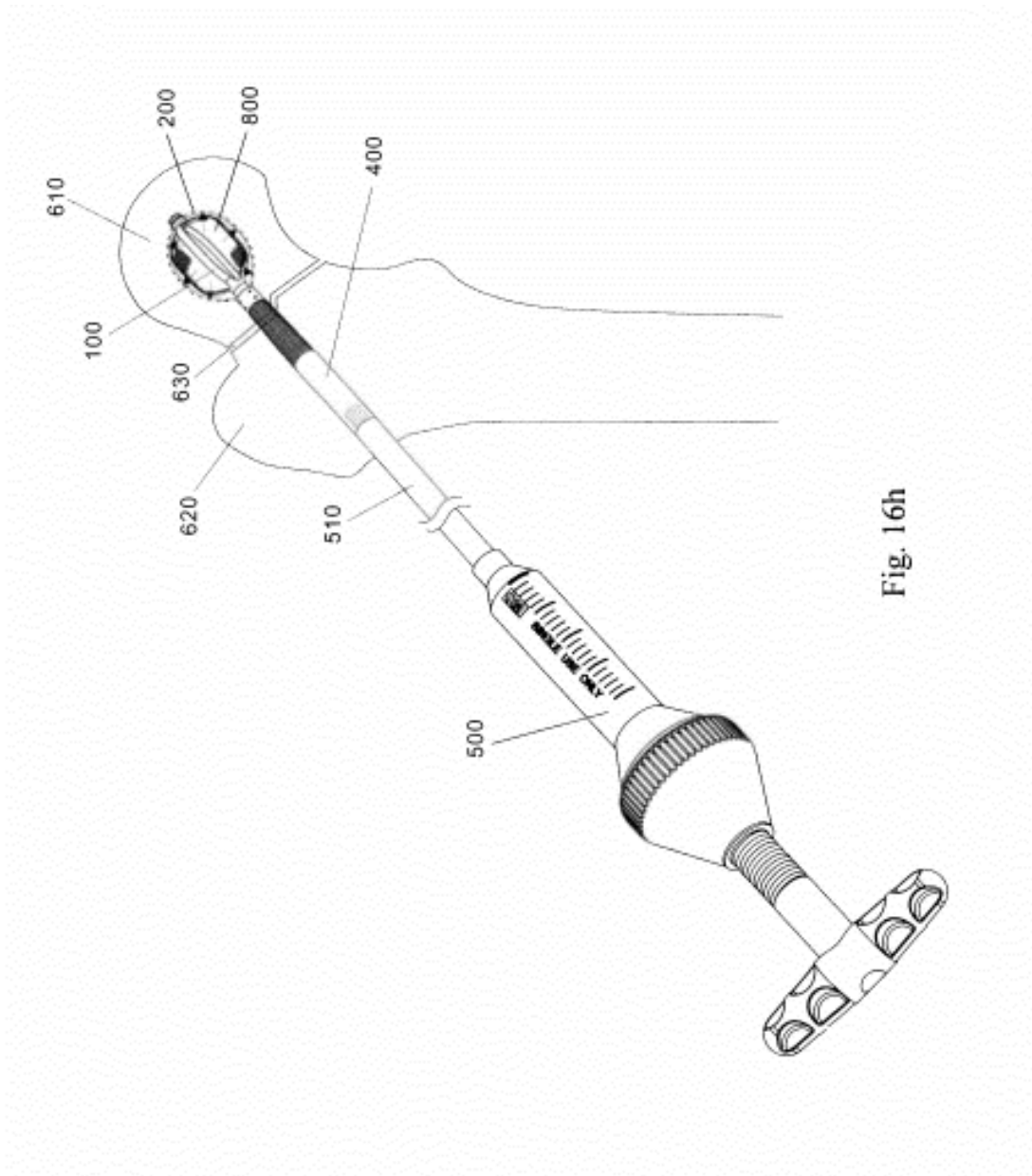


Fig. 16h

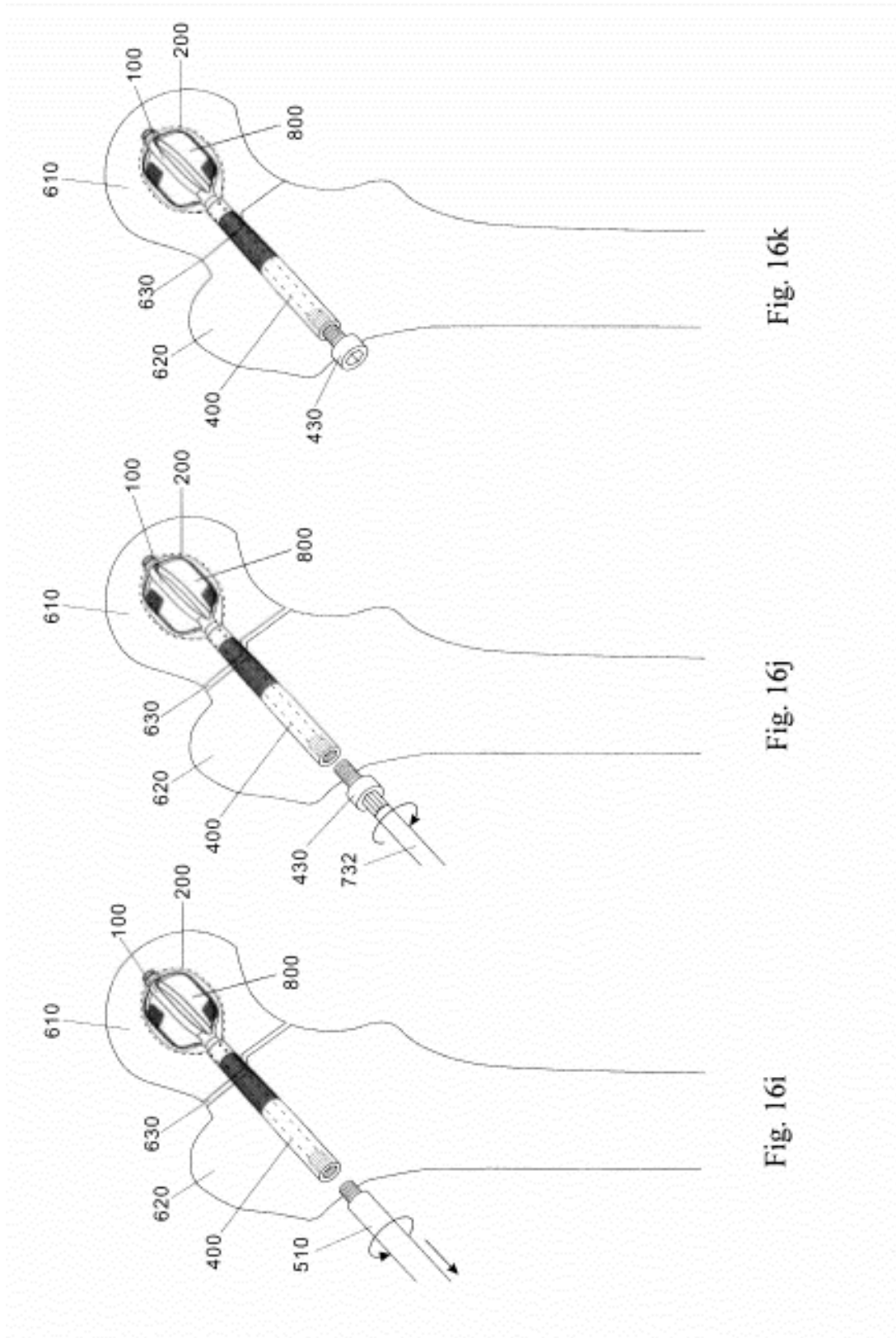


Fig. 16k

Fig. 16j

Fig. 16i

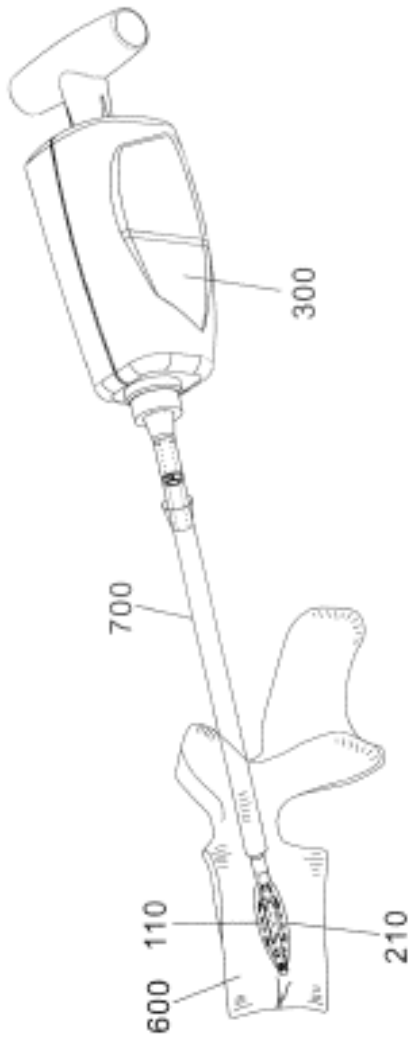


Fig. 17a

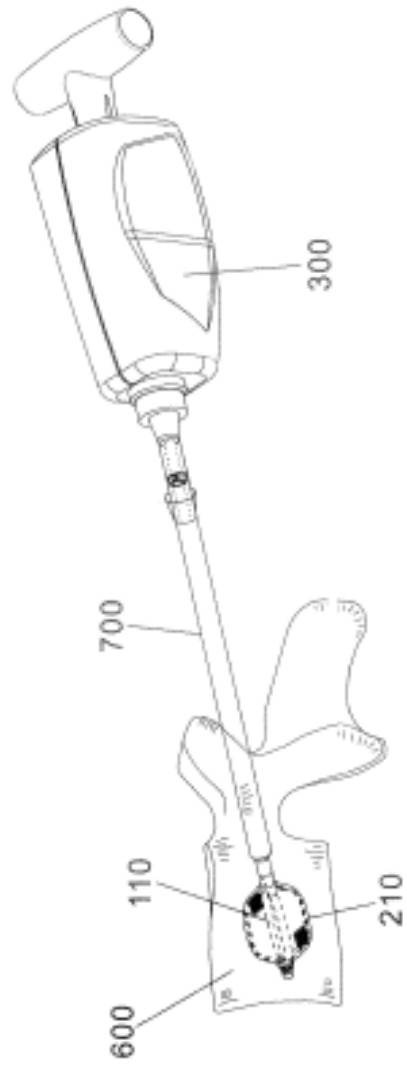


Fig. 17b

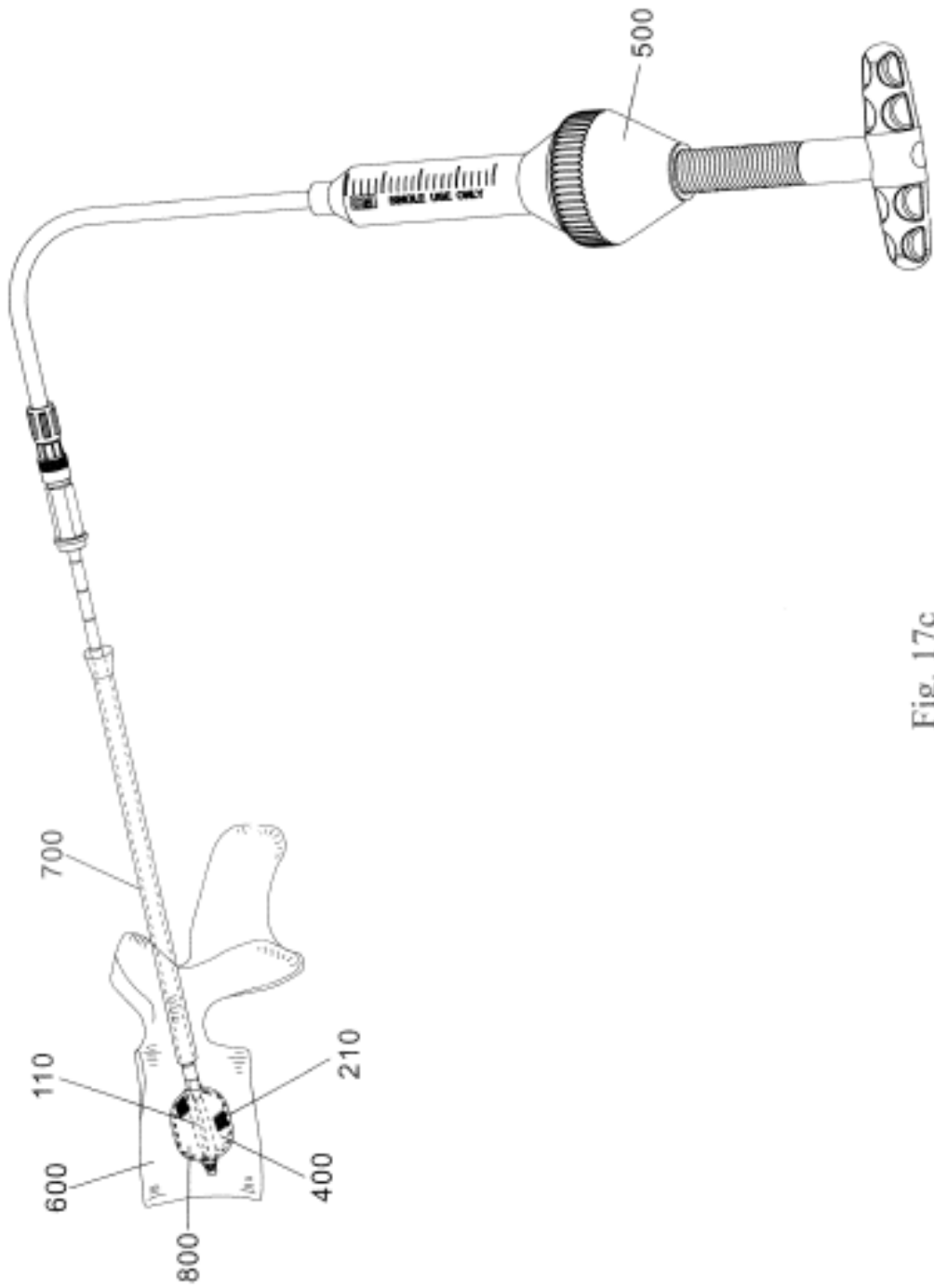


Fig. 17c

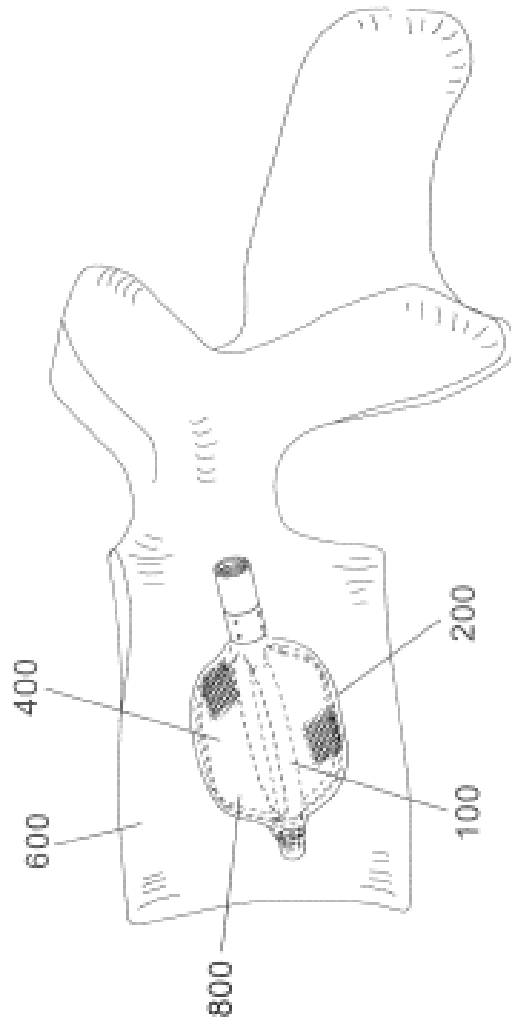


Fig. 17d