

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 916**

51 Int. Cl.:

A61F 2/46 (2006.01)

A61F 2/44 (2006.01)

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/72 (2006.01)

A61B 17/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2014 E 14178528 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2921142**

54 Título: **Dispositivo para fijación ósea**

30 Prioridad:

21.03.2014 TW 103110782

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

13.03.2019

73 Titular/es:

**SPIRIT SPINE HOLDINGS CORPORATION, INC.
(100.0%)
3579 E. Foothill Blvd., Ste 397
Pasadena, CA 91107, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 703 916 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para fijación ósea

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 **[0001]** La presente invención se refiere en general a un dispositivo para fijación ósea. Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo para fijación ósea que incluye una unidad envolvente y una unidad expandible, y que es capaz de extenderse y contraerse.

Técnica anterior

15 **[0002]** A continuación se presentan algunas formas comunes de realizar una cirugía para inyectar o rellenar huesos con rellenos medicinales:

20 **[0003]** En un primer tipo de cirugía comúnmente vista, un dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico (por ejemplo, las publicaciones de solicitud de patente de EE. UU., números 20110196494, 20110184447, 20100076426, 20070067034, 20060009689, 20050143827 y 20020052623 y patentes EE.UU números 6.354.995 y 6,676.665) se utiliza para expandir una cavidad en el hueso a fin de crear un espacio, de la que se retira el dispositivo de expansión de cavidad después de haber perforado la cavidad. Luego se inserta un dispositivo de cubierta antes de llevar a cabo el proceso de inyección o relleno con los rellenos medicinales. Este tipo de cirugía tiene los siguientes inconvenientes: los fragmentos de hueso esponjoso que son aplastados por el dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico a menudo caen y atascan el dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico, y hacen que sus componentes no puedan recuperarse, es decir, no se puedan restituir a un estado contraído, lo que a su vez hace que todo el dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico se atasque en la ubicación de la cavidad y no pueda ser extraído.

25 **[0004]** En un segundo tipo de cirugía comúnmente vista, un dispositivo de expansión de cavidad de tipo de relleno (por ejemplo, las patentes de EE. UU., números. 5.972.015, 6.066.154, 6.235.043, 6.423.083, 6.607.544, 6.623.505, 6.663.647 y 6.716.216) se utiliza para perforar una cavidad en el hueso para crear un espacio, de la cual se retira el dispositivo de expansión de cavidad después de perforar la cavidad. Posteriormente, se coloca un dispositivo de cubierta en el mismo, y se lleva a cabo la cirugía inyectando o llenando el relleno medicinal. En la mayoría de las situaciones, el dispositivo de expansión de la cavidad del tipo de relleno logra primero el efecto de expansión de la cavidad al colocar un globo (el tipo de globo que se usa depende de las necesidades quirúrgicas) en los huesos, luego, llenar el globo con líquido, tal como el agua, a alta presión para expandir dicho globo, a fin presionar el hueso esponjoso. Sin embargo, el dispositivo de expansión de cavidad de tipo de relleno también tiene algunos inconvenientes. Por ejemplo, dado que para actuar el globo debe estar unido a una boquilla, cuando el líquido se está introduciendo en el globo por alta presión, es posible que el globo se separe de la boquilla, o incluso que el globo pueda romperse durante el llenado.

30 **[0005]** En los casos en que el proceso de expansión de cavidad no se realiza previamente y el dispositivo de cubierta se coloca directamente en el hueso para insertar rellenos medicinales, la expansión de la cavidad se logra a través de la presión creada al insertar los rellenos medicinales en el dispositivo de cubierta. El dispositivo de cubierta en tales casos actúa como un dispositivo de expansión de cavidad y un dispositivo de fijación, como se describe en la publicación de solicitud de patente taiwanesa número 201112995, la patente taiwanesa número 1321467 y la patente de Estados Unidos número 6.248.110. También es posible excluir el dispositivo de cubierta por completo y, en su lugar, usar un dispositivo de perfusión para verter directamente el relleno medicinal en el sitio de la cirugía para reforzar la fijación en el lugar de la cirugía, como se describe en la patente de los Estados Unidos número 5.514.137. El tipo de cirugía descrito anteriormente tiene los siguientes inconvenientes: como la cavidad no está perforada antes de la cirugía, el área para vertido del relleno medicinal no se puede controlar con precisión y la dirección de flujo del relleno medicinal podría diferir de la prevista. Además, incluso puede haber casos en que los huesos no estén apropiadamente apoyados después de completar el vertido del relleno medicinal, o el relleno medicinal podría extenderse por todo el hueso, o incluso dicho relleno medicinal podría filtrarse fuera del hueso. Además, cuando se utiliza un relleno medicinal tipo lechada, si la concentración del relleno medicinal es demasiado diluida, o las partículas del relleno medicinal son demasiado pequeñas, es posible que el relleno medicinal no pueda sostener adecuadamente los huesos, comprometiendo así la esperada efectividad de la cirugía.

35 **[0006]** En un tercer tipo de cirugía comúnmente vista para la fijación ósea, un dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico (por ejemplo, las publicaciones de solicitud de patente de EE. UU., números 20120071977, 20110046739, 20100069913, 20100217335, 20090234398 y 20090005821) se utiliza como dispositivo de fijación de huesos y se implanta y soporta el hueso con el relleno medicinal que se inyecta inmediatamente después para rodear el dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico. Cuando finaliza el proceso de inyección, dicho dispositivo de expansión de la cavidad se deja dentro del cuerpo junto con el relleno medicinal. Debido a la falta de un dispositivo de cubierta, no es posible controlar de manera efectiva la dirección del flujo del relleno medicinal, por lo que el relleno medicinal puede extenderse en todas las direcciones o incluso salir del hueso. Además, el relleno medicinal tampoco puede cubrir de manera efectiva y completa el dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico, y puede conducir a que el dispositivo de expansión de cavidad de tipo mecánico se contraiga

gradualmente a un estado parcialmente expandido en lugar del estado totalmente expandido. En consecuencia, el hueso no estará completamente soportado, perdiendo así el propósito original del dispositivo de fijación ósea.

[0007] El solicitante de la presente invención ha presentado un dispositivo para fijación ósea (solicitud de patente de EE. UU., número US20140114368), en el que una unidad de cubierta está configurada para cubrir la unidad expandible, a fin de evitar de manera efectiva que el hueso esponjoso aplastado se derrumbe en el interior de la unidad expandible, permitiendo así que la unidad expandible se expanda y se contraiga en el hueso con el propósito de la expansión ósea. Además, al inyectar el relleno medicinal, el dispositivo de fijación ósea puede controlar de manera efectiva el rango de flujo del relleno medicinal para evitar que dicho relleno medicinal se extienda por todo el hueso. Cuando se completa el proceso de inyección, el relleno medicinal puede rodear completamente la unidad expandible, lo que evita que la unidad expandible se contraiga. Sin embargo, la estructura de la unidad expandible de dicho dispositivo de fijación ósea es bastante unitaria, y puesto que la condición de tenacidad y colapso de los huesos son diferentes para cada paciente, la unidad expandible de dicho dispositivo de fijación ósea no puede ajustarse para enfrentar las diversas situaciones de diferentes pacientes. Además, se descubrió que el efecto de apuntalamiento de dicho dispositivo de fijación ósea no cumple con las expectativas cuando se implanta en pacientes con huesos de mayor tenacidad. Por lo tanto, el solicitante presenta aquí la presente invención que mejora el dispositivo de fijación ósea antes mencionado, de modo que el dispositivo para fijación ósea se puede adaptar para usarse en diversas situaciones. Otro dispositivo de fijación ósea se describe en el documento EP 1 552 797.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0008] De acuerdo con las razones anteriores, la presente invención proporciona un dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la reivindicación 1, que utiliza una unidad envolvente para rodear las estructuras expandibles de la unidad expandible, a fin de evitar efectivamente que los huesos esponjosos aplastados se derrumben en el interior de la unidad expandible durante el proceso de expansión de la cavidad en cirugía. De esta manera, la unidad expandible se puede expandir y contraer dentro de los huesos para ajustar la dirección o el rango de la expansión de la cavidad sin atascarse. Cuando se inyecta un relleno medicinal en los huesos, la unidad envolvente puede controlar eficazmente el rango en el que fluye el relleno medicinal, para evitar que dicho relleno medicinal se extienda por todo el hueso. Como resultado de ello, cuando se completa el proceso de inyección, el relleno medicinal puede llenar por completo la unidad expandible para evitar que las estructuras expandibles se contraigan. Una pequeña cantidad o una parte del relleno medicinal, puede exudar a través de los orificios de la unidad envolvente y unirse con los huesos trabeculares. Además, el dispositivo para fijación ósea de la presente invención proporciona múltiples estructuras expandibles. Con múltiples estructuras expandibles, no solo se refuerza la resistencia de la unidad expandible para soportar huesos con mayor tenacidad, la unidad expandible también puede soportar huesos con diferentes situaciones de colapso ajustando la longitud y la disposición de las estructuras expandibles.

[0009] Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea.

[0010] Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea con una unidad envolvente.

[0011] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea con una unidad expandible.

[0012] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea con una unidad envolvente y una unidad expandible.

[0013] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para la fijación ósea en el que se puede inyectar el relleno medicinal a través de un tubo.

[0014] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea que tenga la capacidad de sostener un hueso.

[0015] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea que pueda evitar que los fragmentos óseos atasquen la unidad expandible.

[0016] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea en el que el relleno medicinal pueda rodear por completo la unidad expandible.

[0017] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea en el que la unidad expandible pueda expandirse y contraerse.

[0018] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea que tenga múltiples estructuras expandibles.

[0019] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea en el cual las múltiples estructuras expandibles tengan diferentes longitudes de varilla.

[0020] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea en el que las varillas de las múltiples estructuras expandibles estén alineadas entre sí.

[0021] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea en el que las varillas de las múltiples estructuras expandibles estén escalonadas entre sí.

[0022] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea con una unidad de prensado.

[0023] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea con una unidad de fijación hueca.

[0024] Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para fijación ósea que tenga un control limitado sobre la extensión de la inyección de relleno medicinal.

[0025] Para lograr los objetivos anteriores, la presente invención proporciona un dispositivo para fijación ósea que incluye: una unidad expandible y una unidad envolvente. La unidad expandible tiene un primer extremo y un segundo extremo, e incluye dos o más estructuras expandibles capaces de cambiar entre un estado expandido y un estado contraído. La unidad expandible incluye una primera estructura expandible situada cerca de su primer extremo y una segunda estructura expandible situada cerca de su segundo extremo. La unidad envolvente rodea la unidad expandible y tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo de la unidad envolvente está anclado en el primer extremo de la unidad expandible, y el segundo extremo de la unidad envolvente está anclado en el segundo extremo de la unidad expandible. Cuando el dispositivo para fijación ósea se coloca dentro de un hueso, las estructuras expandibles de la unidad expandible son cambiadas a estado expandido y, por lo tanto, la unidad envolvente es sostenida. El relleno medicinal se introduce en la unidad envolvente a través del segundo extremo de la unidad expandible.

[0026] En la presente invención, la unidad expandible tiene una estructura hueca e incluye múltiples estructuras expandibles. Cada estructura expandible incluye: al menos cuatro ranuras, dispuestas circularmente sobre y a través de la unidad expandible alrededor de su eje central, formando así una varilla entre cada dos ranuras. Cada varilla tiene al menos una articulación flexible.

[0027] La unidad expandible incluye al menos una primera estructura expandible y una segunda estructura expandible. La primera estructura expandible está ubicada en la unidad expandible cerca del primer extremo de la misma, y la segunda estructura expandible está ubicada en la unidad expandible cerca del segundo extremo de la misma. Cada estructura expandible tiene una longitud de varilla. La primera estructura expandible y la segunda estructura expandible se pueden configurar para que tengan la misma longitud de varilla (figuras 2a y 2b), o una de las primera y segunda estructuras expandibles podría tener una longitud de varilla diferente a la otra (figuras 2c, 2d, 2e y 2f). En la configuración mostrada en las figuras 2a a 2f, las varillas de la primera estructura expandible y las segundas estructuras expandibles se encuentran alineadas entre sí.

[0028] Al menos una tercera estructura expandible puede disponerse entre la primera estructura expandible y la segunda estructura expandible. Similarmente a la situación descrita anteriormente, la tercera estructura expandible también puede configurarse para tener una longitud de varilla diferente de las longitudes de varilla de las primera y segunda estructuras expandibles, mientras que las varillas de la tercera estructura expandible están alineadas con las varillas de la primera y segundas estructuras expandibles (figuras 2g y 2h). Además, las varillas de una de las estructuras expandibles también pueden configurarse para escalonarse con las varillas del resto de las estructuras expandibles vistas desde el primer extremo de la unidad expandible hacia el segundo extremo de la unidad expandible (figuras 2i y 2j).

[0029] En las configuraciones descritas anteriormente de la unidad expandible, la configuración más preferida es la que tiene dos estructuras expandibles, y estando las varillas de las dos estructuras expandibles alineadas entre sí. Además, la segunda configuración más preferible es la que tiene tres estructuras expandibles, y estando las varillas de una de las estructuras expandibles escalonadas a partir de las varillas del resto de las estructuras expandibles.

[0030] Al proporcionar a las estructuras expandibles las configuraciones descritas anteriormente, el dispositivo para fijación ósea de la presente invención puede reforzar la resistencia de soporte de la unidad expandible, por lo que es menos probable que las estructuras expandibles sean empujadas en retroceso para contraerlas desde el estado expandido cuando se utilizan para soportar huesos con mayor tenacidad. Además, la anchura soportada de las estructuras expandibles en el estado expandido se puede ajustar adaptando las longitudes de las varillas de cada estructura expandible, y la dirección de expansión de las estructuras expandibles también se puede ajustar adaptando la ubicación de las varillas. De esta manera, el usuario puede elegir la unidad expandible más adecuada según la forma de colapso y el estado del hueso, y el dispositivo para fijación ósea proporcionado por la presente invención también puede soportar los huesos colapsados de una manera más fiable y estable.

[0031] En la unidad expandible mencionada anteriormente, el relleno medicinal se introduce en la unidad envolvente después de que la estructura expandible sostenga la unidad envolvente en estado expandido, en lugar de utilizar la presión generada cuando se inyecta o rellena el relleno medicinal en la unidad envolvente para sostener dicha unidad envolvente. En consecuencia, puede evitarse la situación en la que la unidad expandible y la unidad envolvente no se pueda sostener adecuadamente debido a la insuficiente presión producida ya sea por que la lechada del relleno medicinal se encuentre excesivamente diluida (filtrando a través de los orificios de la unidad envolvente), o producida por que la partícula del relleno medicinal es demasiado pequeña (cayendo por los orificios de la unidad envolvente). Con la configuración proporcionada por la presente invención, la función de la unidad expandible puede ser adecuadamente preservada y reforzada.

[0032] La unidad envolvente mencionada anteriormente puede prevenir eficazmente que los fragmentos de hueso esponjoso aplastados obstruyan la estructura expandible durante el proceso de expansión de la cavidad, permitiendo así que la estructura expandible se expanda y se contraiga suavemente; además, la unidad envolvente puede controlar de manera efectiva el rango de flujo del relleno medicinal para evitar que el relleno medicinal se extienda por todo el hueso, se inyecte de forma desigual o incluso salga de dicho hueso, lo que reduce el riesgo de que el paciente sufra lesiones durante el cirugía. Cuando se completa el proceso de inyección, el relleno medicinal puede llenar completamente y cubrir las estructuras expandibles, lo que reduce la posibilidad de que las estructuras expandibles se contraigan.

[0033] La unidad envolvente mencionada anteriormente puede tener una forma cilíndrica, forma de cono, forma de esfera, forma de calabaza, forma cúbica, a modo cubo o cualquier otra forma convencional cuando está en estado expandido.

[0034] La unidad envolvente mencionada anteriormente puede ser cualquier tipo de unidad envolvente convencional, tal como una unidad envolvente elástica, una unidad envolvente con forma de malla o una unidad

envolvente porosa, entre las cuales la unidad envolvente con forma de malla y la unidad envolvente porosa son las opciones preferidas. La unidad envolvente también puede ser una unidad envolvente con una sola capa o varias capas.

[0035] La unidad envolvente mencionada anteriormente está hecha de materiales biológicamente compatibles, especialmente, está hecha de materiales biológicamente compatibles elásticos, tales como poliuretano (PU), caucho de silicona y nailon. Alternativamente, la unidad envolvente también puede ser la unidad envolvente incluida en dispositivos similares, como los dispositivos para la fijación ósea descritos en las publicaciones de solicitud de patente de Estados Unidos números 20040122455, 20040210297, 20040073308 y 20060149379, y la patente de Estados Unidos número 6719773.

[0036] Además de los materiales elásticos y compatibles, la unidad envolvente en forma de malla mencionada anteriormente también puede estar hecha a base de suturas quirúrgicas biológicamente compatibles, como catgut y catgut de cromo, que son suturas naturales y absorbibles, hilos de seda y algodón, que son naturales y suturas no absorbibles, hilos de ácido poliglicólico e hilos de polietanol (ácido láctico-co-glicólico), que son suturas sintéticas y absorbibles, y, hilos de nailon, hilos de fibra de poliéster, hilos de polietileno, hilos de polipropileno, hilos de polidioxanona y poli-tetrafluoroetileno que son suturas sintéticas y no absorbibles.

[0037] La unidad envolvente en forma de malla mencionada anteriormente también puede estar hecha a base de alambres metálicos biológicamente compatibles, tales como titanio, aleaciones de titanio o alambres de acero inoxidable.

[0038] Se proporciona una protuberancia en el primer extremo de la unidad expandible para sujetar contra el primer extremo de la unidad envolvente. De esta manera, la unidad envolvente puede protegerse contra daños por el primer extremo excesivamente agudo de la unidad expandible.

[0039] La unidad envolvente mencionada anteriormente puede incluir además un dispositivo de fijación para unirse con la protuberancia de la unidad expandible para reforzar la conexión entre la unidad envolvente y la unidad expandible. El dispositivo de fijación puede ser un miembro de fijación con forma de anillo (como se muestra en las figuras 5c y 5d), o también puede ser cualquier otro dispositivo de fijación convencional. El dispositivo de fijación se puede conectar con la protuberancia de la unidad expandible por cualquier método convencional, tal como engranado, cierre o atado.

[0040] El segundo extremo de la unidad expandible mencionada anteriormente se puede conectar con el segundo extremo de la unidad envolvente mediante cualquier método convencional, tal como remachado, utilizando un anillo de retención, bloqueo, adherencia, broche, engranado o atado. Se puede proporcionar una ranura anular en el segundo extremo de la unidad expandible, y la unidad envolvente se puede anclar a la ranura anular en el segundo extremo de la unidad expandible mediante remachado, utilizando un anillo de retención, cierre o atado (figuras 4a, 4b, 4c y 4d). De los métodos de conexión mencionados anteriormente, los preferidos son el remachado, utilizando un anillo de retención y bloqueo.

[0041] El relleno medicinal mencionado anteriormente puede ser cualquier relleno medicinal convencional, tal como injertos óseos, sustitutivos óseos, cemento óseo y/o una mezcla, composición y compuesto de injertos óseos, sustitutivos óseos y cementos óseos. Para referencia consultar la solicitud de patente taiwanesa número 097141700, patente taiwanesa número 1227146 y la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número 20070088436. En general, el relleno medicinal mencionado anteriormente puede ser relleno medicinal que se utiliza simplemente para rellenar, tal como auto-injertos o alo-injertos. Dichos rellenos medicinales son injertos óseos implantados, y se mezclan con cementos óseos antes de ser utilizados en el proceso de relleno. Sin embargo, tienen un efecto de solidificación bastante precario. Por lo tanto, es preferible que el relleno medicinal sea una pasta de relleno medicinal que pueda al menos solidificarse, tal como el relleno medicinal de tipo lechada. Alternativamente, después de inyectar la mezcla del cemento óseo y los injertos de hueso trasplantados, se inyectan en la lechada que puede solidificarse para rellenar la unidad de envoltura de la lechada de relleno medicinal. En este documento, el relleno medicinal de tipo de lechada se refiere a la lechada que se prepara antes de usarla o durante su uso, y puede solidificarse en un período de tiempo adecuado después de ser inyectada en la unidad envolvente. Tal como una mezcla y/o composición o compuesto de ambos. Es preferible que el relleno medicinal mencionado anteriormente sea osteo-conductor y/o osteo-inductor. El relleno medicinal osteo-conductor puede ser un relleno óseo convencional de HA, mientras que el relleno medicinal osteo-inductor puede ser un relleno medicinal de SrHA convencional, entre los cuales el relleno medicinal osteo-inductor es la opción preferida. Consultar la solicitud de patente taiwanesa número 09714700 para referencia. El relleno medicinal mencionado anteriormente es bien conocido para un experto en la materia. Además de los rellenos medicinales convencionales, también se puede usar una combinación con rellenos medicinales convencionales o relleno medicinal modificado. El relleno medicinal utilizado en la presente invención puede ser incluso cualquier relleno medicinal recientemente desarrollado que tenga el mismo efecto que el descrito.

[0042] De acuerdo con otra realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fijación ósea, que incluye: una unidad expandible, una unidad envolvente, un tubo de unión hueco, una unidad expandible auxiliar, una palanca accionable y una herramienta de inyección. La unidad expandible tiene un primer extremo y un segundo extremo, e incluye dos o más estructuras expandibles capaces de cambiar entre un estado expandido y un estado contraído. La unidad expandible incluye una primera estructura expandible ubicada cerca del primer extremo del mismo y una segunda estructura expandible ubicada cerca del segundo extremo de la misma. La unidad envolvente encierra la unidad expandible y tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo de la unidad envolvente está anclado en el primer extremo de la unidad expandible, y el segundo extremo de la unidad envolvente está anclado en el segundo extremo de la unidad expandible. Cuando las estructuras expandibles de la unidad expandible cambian a estado expandido, la unidad expandible sostiene la unidad envolvente. El tubo de

unión hueco tiene un extremo frontal y un extremo posterior. El extremo frontal del tubo de unión hueco está unido de manera desmontable con el segundo extremo de la unidad expandible. La unidad expandible auxiliar tiene un extremo de acoplamiento y un extremo operativo opuestos al extremo de acoplamiento. El extremo de acoplamiento de la unidad expandible auxiliar está acoplado de manera desmontable al extremo posterior del tubo de unión hueco.

5 La palanca accionable tiene un extremo frontal y un extremo posterior. La parte frontal de la palanca accionable está unida de manera desmontable con la unidad expandible. El extremo posterior de la palanca accionable está unido al extremo operativo de la unidad expandible auxiliar, lo que permite que la unidad expandible auxiliar ajuste la unidad expandible al estado expandido o al estado contraído al actuar la palanca accionable. La herramienta de inyección se une al extremo posterior del tubo de unión hueco o el extremo posterior de la palanca accionable, para inyectar o

10 impulsar un relleno medicinal en la unidad envolvente a través del tubo de unión hueco o a través de la palanca accionable. La unidad expandible auxiliar se separa y la herramienta de inyección se fija después de que la unidad expandible auxiliar expanda la unidad expandible con la palanca accionable para llenar el relleno medicinal.

[0043] En este documento, la unidad expandible, la unidad envolvente y el relleno medicinal son los mismos que los descritos anteriormente, por lo que su descripción detallada se omitirá en lo siguiente.

15 [0044] El tubo de unión hueco mencionado anteriormente puede ser cualquier tubo de unión hueco convencional que pueda lograr el mismo efecto.

[0045] La unidad expandible auxiliar mencionada anteriormente ajusta las estructuras expandibles de la unidad expandible a estado expandido o a estado contraído mediante la conexión entre la unidad expandible auxiliar y la palanca accionable junto con la conexión entre la palanca accionable y la unidad expandible. Cuando las estructuras

20 expandibles se expanden, la unidad expandible auxiliar se puede separar con la conexión desmontable entre la unidad expandible auxiliar y el tubo de unión hueco. Posteriormente, la herramienta de inyección se une para inyectar o verter el relleno medicinal.

[0046] El segundo extremo de lo mencionado anteriormente está unido de manera desmontable a la unidad expandible auxiliar con cualquier accesorio convencional desmontable (similarmente a las figuras 6a y 6b), tal como engranado, cierre o acoplamiento roscado.

25 [0047] La conexión desmontable entre el extremo frontal de la palanca accionable y la unidad expandible puede ser cualquier conexión convencional (como se muestra en las figuras 7a, 7b, 7c y 7d), de engranado, cierre y acoplamiento roscado. La palanca accionable se puede desmontar y retirar de la unidad expandible mediante dicha conexión desmontable.

30 [0048] Con la configuración mencionada anteriormente de la unidad expandible auxiliar, la palanca accionable y la unidad expandible, el dispositivo para fijación ósea previsto por la presente invención está configurado de tal manera que la unidad expandible se expande empujando la unidad expandible auxiliar hacia la unidad expandible (figuras 3a y 3b). Alternativamente, el dispositivo para fijación ósea previsto por la presente invención también puede configurarse de tal manera que la unidad expandible se expanda tirando de la unidad expandible auxiliar hacia

35 afuera de la unidad expandible (figuras 3c y 3d).

[0049] La palanca accionable mencionada anteriormente puede ser además una palanca accionable hueca. Después de expandir la unidad expandible a estado expandido mediante la palanca accionable hueca, la palanca accionable hueca se puede desmontar de la unidad expandible pero no se puede retirar por completo de dicha unidad expandible, por lo que el relleno medicinal se puede inyectar en la unidad envolvente a través de la palanca

40 accionable hueca (ver figura 7e).

[0050] La herramienta de inyección mencionada anteriormente se usa después de que la unidad expandible auxiliar y la palanca accionable se hayan desmontado, y se haya conectado con el tubo de unión hueco para inyectar el relleno medicinal.

45 [0051] Alternativamente, la herramienta de inyección mencionada anteriormente también se puede usar después de desmontar la unidad expandible auxiliar, conectándose a la palanca accionable hueca para inyectar el relleno medicinal.

[0052] Con referencia a la figura 1c, el dispositivo mencionado anteriormente para la fijación ósea puede incluir además un tubo extensor. El tubo extensor se utiliza junto con la herramienta de inyección. Los dos extremos del tubo extensor se pueden conectar con el extremo posterior del tubo de unión hueco y la herramienta de inyección respectivamente. La conexión entre el tubo extensor, el tubo de unión hueco y la herramienta de inyección puede ser por medio de cualquier método de conexión convencional, como engranado, cierre y acoplamiento a rosca.

50 [0053] El tubo extensor mencionado anteriormente puede ser cualquier tubo extensor convencional que pueda lograr el mismo efecto.

[0054] La herramienta de inyección mencionada anteriormente puede ser cualquier herramienta de inyección convencional que pueda lograr el mismo efecto.

55 [0055] El dispositivo para fijación ósea mencionado anteriormente ósea puede incluir además una unidad de conexión, tal como una ranura de acoplamiento, una varilla espinal, un gancho óseo, una placa ósea o una combinación de los anteriores, como se muestra en las figuras 4a, 4b, 4c, 4d, 4e y 15 de la solicitud de patente de taiwanesa número 201039796.

60 [0056] Un método para realizar la cirugía de fijación ósea proporcionada por la presente invención incluye las siguientes etapas: colocar una unidad expandible en un estado contraído en una vértebra, en donde una unidad de envolvente encierra la unidad expandible; expandir la unidad expandible a un estado expandido dentro de la vértebra, para sostener la unidad envolvente y la vértebra; inyectar el relleno medicinal en la unidad envolvente cuando la unidad envolvente está sostenida; y, dejar la unidad envolvente y la unidad expandible llenas con el

65 relleno medicinal dentro de la vértebra.

[0057] La unidad expandible, la unidad envolvente y el relleno medicinal de este documento son las mismas que las descritas anteriormente, por lo tanto, su descripción detallada se omitirá en lo que sigue.

[0058] En el método para llevar a cabo la cirugía con el dispositivo de fijación ósea, este puede incluir además una unidad expandible auxiliar, un tubo de unión hueco, una palanca accionable y una herramienta de inyección.

[0059] El dispositivo mencionado anteriormente para la fijación ósea puede incluir además un tubo extensor.

[0060] La unidad expandible auxiliar, el tubo de unión hueco, la palanca accionable y la herramienta de inyección aquí son los mismos que los descritos anteriormente, por lo tanto, su descripción detallada se omitirá en lo que sigue.

[0061] Según otra realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fijación ósea que incluye: una unidad expandible, una unidad envolvente, una unidad expandible auxiliar, una unidad de fijación hueca, una unidad de prensado, una palanca accionable y una herramienta de inyección. La unidad expandible tiene un primer extremo y un segundo extremo, e incluye dos o más estructuras expandibles capaces de cambiar entre un estado expandido y un estado contraído. La unidad expandible incluye una primera estructura expandible situada cerca de su primer extremo y una segunda estructura expandible situada cerca de su segundo extremo. La unidad envolvente rodea la unidad expandible y tiene un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo de la unidad envolvente está anclado en el primer extremo de la unidad expandible, y el segundo extremo de la unidad envolvente está anclado en el segundo extremo de la unidad expandible. Cuando las estructuras expandibles de la unidad expandible cambian a estado expandido, la unidad expandible sostiene la unidad envolvente. La unidad de fijación hueca tiene un extremo de inyección y un extremo de conexión opuesto al extremo de inyección. El extremo de conexión de la unidad de fijación hueca está unido de manera desmontable con el segundo extremo de la unidad expandible. La unidad de prensado se une con el extremo de inyección de la unidad de fijación hueca. La unidad expandible auxiliar tiene un extremo de acoplamiento y un extremo operativo opuesto al extremo de acoplamiento. El extremo de acoplamiento de la unidad expandible auxiliar está acoplado de manera desmontable al extremo de inyección de la unidad de fijación hueca. La palanca accionable tiene un extremo frontal y un extremo posterior. El extremo frontal de la palanca accionable está unido de manera desmontable con la unidad expandible. El extremo posterior de la palanca accionable está unido al extremo operativo de la unidad expandible auxiliar, lo que permite que la unidad expandible auxiliar ajuste la unidad expandible a estado expandido o a estado contraído al actuar la palanca accionable. La herramienta de inyección está unida con el extremo de inyección de la unidad de fijación hueca o el extremo posterior de la palanca accionable, para inyectar o impulsar el relleno medicinal en la unidad envolvente a través de la unidad de fijación hueca o a través de la palanca accionable. La unidad expandible auxiliar se separa y la herramienta de inyección se fija después de que la unidad expandible auxiliar expanda la unidad expandible con la palanca accionable para llenar el relleno medicinal. Cuando finaliza el llenado, la unidad de prensado se pone a presionar el dispositivo hacia un hueso en un sitio quirúrgico.

[0062] La unidad expandible, la unidad envolvente, el relleno medicinal y la palanca accionable de este documento son los mismos que los descritos anteriormente, por lo tanto, la descripción detallada de la misma se omitirá en adelante.

[0063] La unidad de prensado mencionada anteriormente puede ser cualquier unidad de prensado convencional (ver figura 11). Después de inyectar el relleno medicinal, el dispositivo para fijación ósea es empujado hacia el sitio quirúrgico por medio de la unidad de prensado, lo que refuerza la capacidad de fijación del dispositivo.

[0064] La conexión entre el extremo de inyección de la unidad de fijación hueca y la unidad de presión puede ser cualquier conexión convencional, tal como como engranado, cierre o acoplamiento roscado.

[0065] La superficie entre el extremo de conexión y el extremo de inyección de la unidad de fijación hueca mencionada anteriormente puede tener varios patrones de grabados en relieve, tales como grabados en relieve en forma de anillo, grabados en relieve en forma de banda, grabados en relieve en forma de puntos o grabados en relieve en forma de malla (figuras 9b, 9c, 9d y 9e). El relieve puede aumentar la fricción entre la unidad de fijación hueca y los huesos, por lo que es menos probable que la unidad de fijación hueca se deslice después de la cirugía. El cuerpo entre el extremo de conexión y el extremo de inyección de la unidad de fijación hueca mencionada anteriormente también puede estar provisto de orificios, de modo que el relleno medicinal puede salir a través los orificios para unirse al hueso. Alternativamente, la célula ósea también puede crecer en los orificios para unirse con el relleno medicinal, aumentando así la estabilidad entre la unidad de fijación hueca y el hueso.

[0066] La conexión entre el extremo de conexión de la unidad de fijación antes mencionada y el segundo extremo de la unidad expandible puede ser cualquier conexión convencional, como remachado, enchufe, utilizando anillos de retención, acoplamiento a rosca o cierre.

[0067] El dispositivo para fijación ósea mencionado anteriormente puede incluir además una unidad de fijación auxiliar (como se muestra en las figuras 14 y 15) para aumentar la estabilidad de dicho dispositivo de fijación ósea. La unidad de fijación auxiliar puede ser una placa ósea, varillas de conexión, tornillos óseos, tornillos, varillas o ganchos óseos.

[0068] La conexión entre la unidad de prensado y la unidad de conexión auxiliar puede ser cualquier unidad de conexión convencional, como un conexión roscada con junta de sustitución (como se muestra en la figura 14), o una conexión roscada de placa ósea o conexión atornillada de placa ósea (como se muestra en las figuras 7a y 7b en la solicitud de patente taiwanesa número 201112996).

[0069] La unidad expandible auxiliar mencionada anteriormente ajusta las estructuras expandibles de la unidad expandible a estado expandido o a estado contraído mediante la conexión entre la unidad expandible auxiliar y la palanca accionable junto con la conexión entre la palanca accionable y la unidad expandible. Cuando las estructuras expandibles se expanden, la unidad expandible auxiliar se puede separar con la conexión desmontable entre la

unidad expandible auxiliar y el tubo de unión hueco. Posteriormente, la herramienta de inyección es conectada para inyectar el relleno medicinal.

[0070] El segundo extremo de lo mencionado anteriormente está unido de manera desmontable a la unidad expandible auxiliar con cualquier accesorio convencional desmontable, tal como engranado, cierre o acoplamiento roscado.

[0071] La herramienta de inyección mencionada anteriormente se usa después de que la unidad expandible auxiliar y la palanca accionable se hayan desmontado, y sea conectada al tubo de unión hueco para inyectar el relleno medicinal.

[0072] Alternativamente, la herramienta de inyección mencionada anteriormente también se puede usar después de desmontar la unidad expandible auxiliar, y ser conectada con la palanca accionable hueca para inyectar el relleno medicinal.

[0073] El dispositivo mencionado anteriormente para la fijación ósea puede incluir además un tubo extensor. El tubo extensor se utiliza junto con la herramienta de inyección. Los dos extremos del tubo extensor se pueden conectar entre el extremo posterior del tubo de unión hueco y la herramienta de inyección respectivamente. La conexión entre el tubo extensor, el tubo de unión hueco y la herramienta de inyección puede realizarse por cualquier método de conexión convencional, como engranado, cierre y acoplamiento a rosca.

[0074] El tubo extensor mencionado anteriormente puede ser cualquier tubo extensor convencional que pueda lograr el mismo efecto.

[0075] La herramienta de inyección mencionada anteriormente puede ser cualquier herramienta de inyección convencional que pueda lograr el mismo efecto.

[0076] Un método para realizar la cirugía de fijación ósea proporcionada por la presente invención incluye las siguientes etapas: colocar una unidad expandible en estado contraído y una unidad de fijación hueca en una vértebra, en donde una unidad de envolvente encierra la unidad expandible; expandir la unidad expandible a un estado expandido dentro de la vértebra, para sostener la unidad envolvente y la vértebra; inyectar el relleno medicinal en la unidad envolvente cuando la unidad envolvente está sostenida; dejando la unidad envolvente y la unidad expandible llenas con el relleno medicinal y la unidad de fijación hueca dentro de la vértebra; y, presionar la unidad de fijación hueca hacia el huesos en un sitio quirúrgico con una unidad de prensado.

[0077] En este documento, la unidad expandible, la unidad envolvente, el relleno medicinal, la unidad de fijación hueca y la unidad de prensado son las mismas que las descritas anteriormente, por lo que la descripción detallada de la misma se omitirá en lo que sigue.

[0078] El método mencionado anteriormente para realizar una cirugía de fijación ósea puede incluir además una unidad expandible auxiliar, una palanca accionable y una herramienta de inyección. En este documento, la unidad expandible auxiliar, la palanca accionable y la herramienta de inyección son las mismas que las descritas anteriormente, por lo que la descripción detallada de la misma se omitirá en lo siguiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0079] La presente invención será evidente para los expertos en la materia leyendo la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1a es una vista en perspectiva de un dispositivo para fijación ósea según una realización preferida de la presente invención;

La figura 1b es una vista en perspectiva del dispositivo para fijación ósea según la realización preferida de la presente invención en un estado expandido;

La figura 1c es una vista en perspectiva del dispositivo para fijación ósea según la realización preferida de la presente invención que se usa para inyectar;

Las figuras 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j son vistas en perspectiva que muestran una unidad expandible del dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la realización preferida de la presente invención;

Las figura 3a, 3b, 3c, 3d son vistas en perspectiva que muestran dos formas de expandir el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la realización preferida de la presente invención;

Las figuras 4a, 4b, 4c, 4d son vistas en perspectiva que muestran cuatro maneras de conectar un segundo extremo de la unidad expandible con un segundo extremo de una unidad envolvente según la realización preferida de la presente invención;

Las figura. 5a, 5b, 5c, 5d son vistas en perspectiva que muestran dos formas de conectar un primer extremo de la unidad expandible con un primer extremo de la unidad envolvente de la presente invención;

Las figuras 6a, 6b son vistas en perspectiva que muestran dos tipos de conexión entre la unidad expandible y una unidad expandible auxiliar de acuerdo con la realización preferida de la presente invención;

Las figuras 7a, 7b, 7c, 7d, 7e son vistas en perspectiva que muestran dos tipos de conexión entre la unidad expandible, la unidad expandible auxiliar y una palanca accionable de acuerdo con la realización preferida de la presente invención;

La figura 8a es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo para fijación ósea según otra realización de la presente invención;

La figura 8b es una vista en perspectiva que muestra el dispositivo para fijación ósea en un estado expandido de acuerdo con otra realización de la presente invención;

La figura 8c es una vista en perspectiva que muestra el dispositivo para fijación ósea según otra realización de la presente invención después de completar el proceso de inyección;

Las figuras 9a, 9b, 9c, 9d, 9e son vistas en perspectiva que muestran cinco ejemplos de los grabados en relieve del cuerpo de una unidad de fijación hueca del dispositivo para fijación ósea de acuerdo con otra realización de la presente invención;

Las figuras 10a, 10b son vistas en perspectiva que muestran dos formas de conectar la unidad de fijación hueca y una unidad de presión según otra realización de la presente invención;

La figura 11 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea según la presente invención aplicado a una articulación de cadera;

La figura 12 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea según la presente invención aplicado a un hueso largo;

La figura 13 es otra perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a un hueso largo;

La figura 14 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea según la presente invención con una unidad de fijación auxiliar aplicada a un hueso largo;

La figura 15 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea según la presente invención con la unidad de fijación auxiliar aplicada a una articulación de cadera;

Las figuras 16a a 16k son vistas en perspectiva que ilustran etapas quirúrgicas en los que se usa el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la realización preferida de la presente invención. y

Las figuras 17a, 17b, 17c, 17d son vistas en perspectiva que ilustran etapas de cirugía que usan el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con otra realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

[0080] Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención, y se incorporan y constituyen una parte de esta descripción. Los dibujos ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

[0081] La figura 1a es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo para fijación ósea de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. Como se muestra en la figura 1a, las estructuras expandibles de una unidad expandible incluyen una primera estructura expandible 110a y una segunda estructura expandible 110b, que en la figura 1a se encuentran en un estado contraído. Una unidad envolvente 200 rodea las estructuras expandibles 110a y 110b de la unidad expandible 100 con un elemento envolvente 210 en forma de esfera; por otra parte, la unidad de envolvente 200 también es capaz de bloquear los fragmentos óseos de una vértebra para evitar que la unidad expandible 100 se atasque y, por lo tanto, la incapacite para contraerse a estado contraído. Un segundo extremo 220 de la unidad envolvente 200 está anclado a la unidad expandible 100 con remaches. Un segundo extremo 120 de la unidad expandible 100 y un extremo frontal 341 de un tubo de unión hueco 340 están provistos de roscas para unirse mediante atornillado de manera separable entre sí. Un extremo de unión 320 de una unidad expandible auxiliar 300 se acopla con un extremo posterior 342 del tubo de unión hueco 340 para formar una conexión desmontable, por lo que la unidad expandible auxiliar 300 se puede cambiar por una herramienta de inyección para posteriormente inyectar un relleno medicinal. Un extremo de una palanca accionable 310 forma una conexión desmontable con el primer extremo de la unidad expandible 100, y estando conectado otro extremo de la palanca accionable con un extremo operativo 330 de la unidad expandible auxiliar 300. De esta manera, el extremo operativo 330 de la unidad expandible auxiliar 300 se puede actuar para mover la palanca accionable 310, de modo que la palanca accionable 310 puede controlar la expansión o la contracción de las estructuras expandibles 110a y 110b. Para reforzar la conexión entre la unidad envolvente 200 y la unidad expandible 100, se emplea una pieza de ajuste 140.

[0082] La figura 1b es una vista en perspectiva que muestra la unidad expandible 100 de la figura 1a en estado expandido.

[0083] La figura 1c es una vista en perspectiva del dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la realización preferida de la presente invención que se usa para inyectar rellenos medicinales. Como se muestra en la figura 1c, el segundo extremo 120 de la unidad expandible 100 está conectado con un tubo extensor 510. La conexión entre la unidad expandible 100 y el tubo extensor 510 puede ser una conexión desmontable. Cuando se ha completado la inyección del relleno medicinal 500 a través de la herramienta de inyección 500 y el tubo extensor 510, el tubo extensor 510 y la herramienta de inyección 500 se pueden separar.

[0084] Las figuras 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j son vistas en perspectiva que muestran la unidad expandible 100 del dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la realización preferida de la presente invención. Como se muestra en las figuras, la unidad expandible 100 tiene una estructura hueca. Cada una de las estructuras expandibles 110a y 110b incluye al menos cuatro ranuras 111. Las ranuras 111 están dispuestas circularmente en la unidad expandible 100 alrededor de un eje central de la misma, para formar una varilla 112 entre cada dos ranuras 111. Cada una de las varillas 112 incluye, al menos una junta flexible 113. En este documento, la unidad expandible 100 incluye la primera estructura expandible 110a y la segunda estructura expandible 110b. La primera estructura expandible 110a, está situada en la unidad expandible 100 cerca de su primer extremo, mientras que la segunda estructura expandible 110b, está ubicada en la unidad expandible 100 cerca del segundo extremo 120 de la misma. Cada una de las estructuras expandibles 110a y 110b presenta una respectiva longitud de varilla L1 y L2.

[0085] Las figuras 2a y 2b ilustran una configuración en la que la primera estructura expandible 110a y la segunda estructura expandible 110b tienen la misma longitud de varilla L1 y L2. La figura 2a ilustra la unidad expandible 100 en su estado contraído, y la figura 2b ilustra la unidad expandible 100 en su estado expandido. Como se muestra en las figuras 2a y 2b, cuando la primera estructura expandible 110a y la segunda estructura expandible 110b tienen las mismas longitudes de varilla, la primera estructura expandible 110a y la segunda estructura expandible 110b también tienen en estado expandido la misma anchura en dirección radial.

[0086] Las figuras 2c y 2d ilustran una configuración en la cual la longitud de varilla L1 de la primera estructura expandible 110a es mayor que la longitud de varilla L2 de la segunda estructura expandible 110b. La figura 2c ilustra la unidad expandible 100 en su estado contraído, y la figura 2d ilustra la unidad expandible 100 en su estado expandido. Como se muestra en las figuras 2c y 2d, cuando la longitud de varilla L1 de la primera estructura expandible 110a es mayor que la longitud de varilla L2 de la segunda estructura expandible 110b, la primera estructura expandible 110a también tiene en estado expandido una anchura mayor que la anchura de la segunda estructura expandible 110b en dirección radial.

[0087] Las figuras 2e y 2f ilustran una configuración en la que la longitud de varilla L1 de la primera estructura expandible 110a es más pequeña que la longitud de varilla L2 de la segunda estructura expandible 110b. La figura 2e ilustra la unidad expandible 100 en su estado contraído, y la figura 2f ilustra la unidad expandible 100 en su estado expandido. Como se muestra en las figuras 2e y 2f, cuando la longitud de varilla L1 de la primera estructura expandible 110a es más pequeña que la longitud de varilla L2 de la segunda estructura expandible 110b, la primera estructura expandible 110a también tiene en estado expandido una anchura menor que la anchura de la segunda estructura expandible 110b en dirección radial.

[0088] Las figuras 2g y 2h ilustran una configuración en la que se proporciona una tercera estructura expandible 110c dispuesta entre la primera estructura expandible 110a y la segunda estructura expandible 110b. Esta tercera estructura expandible tiene una longitud de varilla L3. La figura 2g ilustra la unidad expandible 100 en su estado contraído, y la figura 2h ilustra la unidad expandible 100 en su estado expandido. Como se muestra en las figuras 2g y 2h, la longitud de varilla L3 de la tercera estructura expandible 110c es mayor que las longitudes de varilla L1 y L2 de las estructuras expandibles 110a y 110b primera y segunda; por lo tanto, la tercera estructura expandible 110c también tiene en estado expandido una anchura mayor que las anchuras de las estructuras expandibles 110a y 110b primera y segunda en dirección radial.

[0089] Las figuras 2i y 2j ilustran una configuración en la que las varillas de la tercera estructura expandible 110c están escalonadas respecto de las varillas de la primera y segunda estructuras expandibles 110a y 110b. La figura 2i ilustra la unidad expandible 100 en su estado contraído, y la figura 2j ilustra la unidad expandible 100 en su estado expandido. Como se muestra en las figuras 2i y 2j, las varillas de la tercera estructura expandible 110c están escalonadas a partir de las varillas de la primera y segunda estructuras expandibles 110a y 110b cuando se ven desde el primer extremo de la unidad expandible 100 hacia el segundo extremo de la unidad expandible.

[0090] Las figuras 3a, 3b, 3c, 3d son vistas en perspectiva que muestran dos formas de expandir el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la realización preferida de la presente invención. Como se muestra en las figuras 3a y 3b, la estructura expandible 110 puede cambiarse desde el estado contraído al estado expandido empujando la palanca accionable 310 en dirección a 110. Como se muestra en las figuras 3c y 3d, la estructura expandible 110 puede cambiar de estado contraído a estado expandido tirando de dicha palanca accionable 310 hacia afuera de la unidad expandible 110. Entre las dos formas para expandir el dispositivo para fijación ósea, la tracción como se muestra en las figuras 3c y 3d es el método preferido.

[0091] Las figuras 4a, 4b, 4c, 4d son vistas en perspectiva que muestran cuatro formas de conectar el segundo extremo de la unidad expandible con el segundo extremo de la unidad envolvente según la realización preferida de la presente invención. La figura 4a ilustra que el segundo extremo 120 de la unidad expandible 100, está anclado en el segundo extremo 220 de la unidad envolvente 200 con remaches. La figura 4b ilustra que el segundo extremo 120 de la unidad expandible 100 está anclado en el segundo extremo 220 de la unidad envolvente 200 mediante cierre. La figura 4c ilustra que el segundo extremo 120 de la unidad expandible 100, está anclado en el segundo extremo 220 de la unidad envolvente 200 con un anillo de retención. La figura 4d ilustra que el segundo extremo 120 de la unidad expandible 100 está anclado en el segundo extremo 220 de la unidad envolvente 200 mediante atado. Entre los métodos de conexión mencionados anteriormente, la conexión con remaches como se muestra en la figura 4a es el método preferido.

[0092] Las figuras 5a, 5b, 5c, 5d son vistas en perspectiva que muestran dos formas de conectar el primer extremo de la unidad expandible con el primer extremo de la unidad envolvente de la presente invención. Las figuras 5a y 5b ilustran que un miembro 210 de cierre de doble capa similar a una esfera se fija a un saliente 130 de la unidad expandible mediante atado a un miembro de fijación 211. Las figuras 5c y 5d ilustran que el elemento de cierre 210 de doble capa similar a una esfera se fija a la protuberancia 130 de la unidad expandible mediante un miembro de fijación en forma de anillo 211. Entre los métodos de conexión mencionados anteriormente, el miembro de fijación en forma de anillo 211 como se muestra en las figuras 5c y 5d es el método preferido.

[0093] Las figuras 6a, 6b son vistas en perspectiva que muestran dos tipos de conexión entre la unidad expandible y la unidad expandible auxiliar de acuerdo con la realización preferida de la presente invención. La figura 6a ilustra que el segundo extremo 120 de la unidad expandible 100 está conectado de manera desmontable con el extremo de unión 320 de la unidad expandible auxiliar 300 con acoplamiento roscado. La figura 6b ilustra que el segundo extremo 120 de la unidad expandible 100 está conectado de manera desmontable con el extremo de unión 320 de la unidad expandible auxiliar 300 mediante engrane. Entre los dos métodos de conexión mencionados anteriormente, el método preferido es el acoplamiento a rosca como se muestra en la figura 6a.

[0094] Las figuras 7a, 7b, 7c, 7d, 7e son vistas en perspectiva que muestran dos tipos de conexión entre la unidad expandible, la unidad expandible auxiliar y la palanca accionable de acuerdo con la realización preferida de la presente invención. La figura 7a ilustra como que se proporciona una ranura de acoplamiento 131 en el primer extremo de la unidad expandible, proporcionándose en la palanca accionable 310 una protuberancia de acoplamiento 311. La ranura de acoplamiento 131 forma una conexión desmontable con la protuberancia de acoplamiento 311, por lo que la palanca accionable 310 se puede desmontar y la herramienta de inyección se puede unir cuando la palanca accionable 310 hace expandir la unidad expandible 100. La protuberancia de fijación 321 del cuerpo 340 de la unidad expandible auxiliar 300 también forma una conexión desmontable con la ranura de fijación 121 de la unidad expandible 100 mediante acoplamiento mutuo. Figuras 7b a 7e ilustran que la palanca accionable 310 puede accionarse para expandir la estructura expandible 110 con el acoplamiento entre el roscado superior 312 y el roscado 132 de la superficie circunferencial interior en el primer extremo de la unidad expandible 100. Al completar la expansión, la palanca accionable 310 puede sacarse de la estructura expandible 110. La figura 7e ilustra que la palanca accionable 310 está provista de un pasaje 313 ahuecado, que se puede usar para inyectar un relleno medicinal después de haber retirado la palanca accionable 310.

[0095] La figura 8a es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo para fijación ósea de acuerdo con otra realización de la presente invención. Como se muestra en la figura 8a, una unidad de fijación hueca 400 está conectada con la unidad expandible 100 mediante remaches. El cuerpo 420 de la unidad de fijación hueca 400 está provisto de relieve para aumentar la fricción entre la unidad de fijación hueca 400 y los huesos, por lo que es menos probable que la unidad de fijación hueca 400 se deslice después de la cirugía. Además, la unidad de fijación hueca 400 está provista de un pasaje de inyección 411 para inyectar un relleno medicinal. Cuando se completa la inyección, puede instalarse una unidad de prensado 430 para empujar la unidad expandible hacia los huesos en el sitio quirúrgico.

[0096] La figura 8b es una vista en perspectiva que muestra la estructura expandible 110 de la figura 8a en estado expandido.

[0097] La figura 8c es una vista en perspectiva que muestra la estructura expandible 110 de la figura 8b después de haber completado la inyección del relleno medicinal.

[0098] Las figuras 9a, 9b, 9c, 9d, 9e son vistas en perspectiva que muestran cinco ejemplos de los grabados en relieve del cuerpo de la unidad de fijación hueca del dispositivo para fijación ósea de acuerdo con otra realización de la presente invención. La figura 9a ilustra que el cuerpo 420 del dispositivo de fijación hueco está provisto sin relieve alguno. La figura 9b ilustra que el cuerpo 420 del dispositivo de fijación hueco tiene relieves en forma de anillo. La figura 9c ilustra el cuerpo 420 del dispositivo de fijación hueco con relieveS en forma de banda. La figura 9d ilustra que el cuerpo 420 del dispositivo de fijación hueco tiene grabados en relieve en forma de puntos. La figura 9e ilustra que el cuerpo 420 del dispositivo de fijación hueco tiene relieves en forma de malla. Entre los grabados en relieve mencionados anteriormente, los relieves en forma de banda y los grabados en relieve como se muestra en la figura 9b y la figura 9d, respectivamente, son las opciones preferidas.

[0099] Las figuras 10a y 10b son vistas en perspectiva que muestran dos modos de conectar la unidad de fijación hueca y la unidad de prensado según otra realización de la presente invención. La figura 10a ilustra como el extremo de conexión 431 de la unidad de prensado 430 está conectado al extremo de inyección 410 de la unidad de fijación hueca 400 mediante acoplamiento roscado. La figura 10b ilustra que el extremo de conexión 431 de la unidad de prensado 430 está encajado en el extremo de inyección 410 de la unidad de fijación hueca 400.

[0100] La figura 11 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la presente invención aplicado a una articulación de cadera. Después de que la unidad de fijación hueca 400, la unidad expandible 100 y la unidad de envolvente 200 atraviesan un hueso roto posterior 620, una grieta 630 y un hueso roto frontal 610, el relleno medicinal 800 es inyectado para unir el hueso roto frontal 610 con el hueso roto posterior 620. Posteriormente, la unidad de prensado 430 se utiliza para apretar aún más la conexión entre el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y la unidad de fijación hueca 400, aumentando así la estabilidad del mismo. Las etapas a realizar en la cirugía de fijación ósea se muestran en las figuras 16a a 16k.

[0101] La figura 12 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea según la presente invención aplicado a un hueso largo. Después de la unidad de fijación hueca 400, la unidad expandible 100 y la unidad de envolvente 200 pasan a través de un hueso roto posterior 620, una grieta 630 y un hueso roto frontal 610, el relleno medicinal 800 se inyecta para conectar el hueso roto frontal 610 con el hueso roto posterior 620. Posteriormente, la unidad de prensado 430 se utiliza para apretar aún más la conexión entre el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y la unidad de fijación hueca 400, lo que aumenta su estabilidad. Las etapas para realizar la cirugía de fijación ósea se muestran en las figuras 16a a 16k.

[0102] La figura 13 es otra perspectiva que ilustra el dispositivo de fijación ósea según la presente invención aplicado a un hueso largo. Después que la unidad de fijación hueca 400, la unidad expandible 100 y la unidad de envolvente 200 atraviesan un hueso roto posterior 620, una grieta 630 y un hueso roto frontal 610, se inyecta el relleno medicinal 800 para conectar el hueso roto frontal 610 con el hueso roto posterior 620. Posteriormente, la unidad de prensado 430 se utiliza para apretar aún más la conexión entre el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y la unidad de fijación hueca 400, aumentando así la estabilidad del mismo. Las etapas para realizar la cirugía de fijación ósea se muestran en las figuras 16a a 16k.

[0103] La figura 14 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea según la presente invención con una unidad de fijación auxiliar aplicada a un hueso largo. Después que la unidad de fijación hueca 400, la unidad expandible 100 y la unidad de envolvente 200 atraviesan un hueso roto posterior 620, una grieta 630, un hueso roto frontal 610 y una unidad de fijación auxiliar 440, se inyecta el relleno medicinal 800 para conectar el hueso roto frontal 610 con el hueso roto posterior 620. A continuación, la unidad de prensado 430 es utilizada para

apretar aún más la conexión entre el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620, la unidad de fijación hueca 400 y la unidad de fijación auxiliar 440, lo que aumenta la estabilidad del mismo. Las etapas para realizar la cirugía de fijación ósea se muestran en las figuras 16a a 16k.

5 **[0104]** La figura 15 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la presente invención con la unidad de fijación auxiliar aplicada a una articulación de cadera. Después que la unidad de fijación hueca 400, la unidad expandible 100 y la unidad de envolvente 200 atraviesan un hueso roto posterior 620, una grieta 630, un hueso roto frontal 610 y una unidad de fijación auxiliar 440, se inyecta el relleno medicinal 800 para conectar el hueso roto frontal 610 con el hueso roto posterior 620. Ulteriormente, la unidad de prensado 430 es utilizada para apretar aún más la conexión entre el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620, la unidad de fijación hueca 400 y la unidad de fijación auxiliar 440, lo que aumenta la estabilidad del mismo. Las etapas para realizar la cirugía de fijación ósea se muestran en las figuras 16a a 16k.

10 **[0105]** Las figuras 16a a 16k son vistas en perspectiva que ilustran etapas quirúrgicas utilizando el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la realización preferida de la presente invención. La figura 16a ilustra que un taladro 710 perfora un hueso roto posterior 620. La figura 16b ilustra que dicho taladro 710 atraviesa el hueso roto posterior 620 y una grieta 630 y penetra en un hueso roto frontal 610. La figura 16c ilustra una cavidad 900 generada después de que el taladro 710 atraviesa el hueso roto posterior 620 y una grieta 630, penetrando en un hueso roto delantero 610. La figura 16d ilustra como la unidad de fijación hueca 400, la unidad envolvente 200 y la unidad expandible 100 se colocan en la cavidad 900. La figura 16e ilustra que la unidad de fijación hueca 400, la unidad envolvente 200 y la unidad expandible 100 se colocan completamente dentro de la cavidad 900. La figura 16f ilustra como la unidad expandible 100 es ajustada a estado expandido mediante la unidad expandible auxiliar 300. La figura 16g ilustra como la unidad expandible auxiliar 300, se reemplaza por la herramienta de inyección 500 y el tubo extensor 510 para inyectar el relleno medicinal 800. La figura 16h ilustra que la inyección del relleno medicinal 800 ha sido completada. La figura 16i ilustra como el tubo extensor 510 está siendo retirando de la unidad de fijación hueca 400. La figura 16j ilustra que la unidad de presión 430 está siendo fijada en la unidad de fijación hueca 400 mediante un dispositivo de fijación 732. La figura 16k ilustra como se fija la unidad de prensado 430 en la unidad de fijación hueca 400 y, para así apretar la conexión entre el hueso roto frontal 610, el hueso roto posterior 620 y la unidad de fijación hueca 400.

25 **[0106]** Las figuras 17a, 17b, 17c, 17d son vistas en perspectiva que ilustran etapas quirúrgicas en las que se utiliza el dispositivo para fijación ósea de acuerdo con otra realización de la presente invención. La figura 17a ilustra como la unidad de envolvente 200 y la unidad expandible 100 se colocan en una vértebra 600 a través de un tubo 700. La figura 17b ilustra que las estructuras expandibles 110 son expandidas mediante la unidad expandible auxiliar 300, y el miembro de cerramiento similar a una esfera 210 está soportado por las estructuras expandibles 110. La figura 17c ilustra como la unidad expandible auxiliar 300, es reemplazada por el tubo extensor 510 y la herramienta de inyección 500 para inyectar el relleno medicinal 800. La figura 17d ilustra, como después de completar la inyección del relleno medicinal 800, el dispositivo para fijación ósea sostiene la vértebra 600 de manera efectiva.

35 **[0107]** Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas de la misma, es evidente para los expertos en la materia que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la presente invención que se pretende definir por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para fijación ósea, que comprende:
 5 una unidad expandible (100) que tiene un primer extremo y un segundo extremo (120), e incluye dos o más estructuras expandibles capaces de cambiar entre un estado expandido y un estado contraído, en donde la unidad expandible incluye una primera estructura expandible (110a) ubicada cerca de su primer extremo y una segunda estructura expandible (110b) situada cerca de su segundo extremo (120); y
 10 una unidad envolvente (200), que rodea a la unidad expandible y que tiene un primer extremo y un segundo extremo (220), en donde el primer extremo de la unidad envolvente está anclado en el primer extremo de la unidad expandible, y el segundo extremo de la unidad envolvente está anclado en el segundo extremo de la unidad expandible;
 caracterizado porque la unidad envolvente es una unidad envolvente en forma de malla o una unidad envolvente porosa, y tal unidad envolvente está hecha de materiales biológicamente compatibles; y
 15 en el que cuando dicho dispositivo para fijación ósea se coloca dentro del hueso, las estructuras expandibles de la unidad expandible puede ser cambiadas a estado expandido y, de este modo, sostener la unidad envolvente, y la unidad envolvente puede llenarse de un relleno medicinal a través del segundo extremo de la unidad expandible de manera que una pequeña cantidad o una parte del relleno medicinal exuda a través de los orificios de la unidad envolvente y uniéndose a los huesos trabeculares.
2. Dispositivo para fijación ósea según la reivindicación 1, en el que la unidad expandible tiene una estructura hueca, y comprendiendo cada una de dichas estructuras expandibles:
 una pluralidad de ranuras, dispuestas circularmente sobre la unidad expandible alrededor de un eje de la unidad expandible, para formar una varilla entre cada dos ranuras; en donde, cada varilla tiene al menos una articulación flexible.
- 25 3. Dispositivo para fijación ósea según la reivindicación 2, en el que una o más terceras estructuras expandibles están dispuestas entre la primera estructura expandible y la segunda estructura expandible.
4. Dispositivo para fijación ósea según la reivindicación 2, en el que las varillas de las estructuras expandibles están alineadas entre sí vistas desde el primer extremo de la unidad expandible hacia el segundo extremo de la unidad expandible.
- 30 5. Dispositivo para fijación ósea según la reivindicación 3, en el que las varillas de al menos una de las estructuras expandibles están escalonadas desde las varillas del resto de las estructuras expandibles vistas desde el primer extremo de la unidad expandible hacia el segundo extremo de la unidad expandible.
- 35 6. Dispositivo para fijación ósea de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que cada estructura expandible tiene una longitud de varilla, y la longitud de varilla de al menos una de las estructuras expandibles es diferente de las longitudes de varilla del resto de las estructuras expandibles.
- 40 7. Dispositivo para fijación ósea de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que cada estructura expandible tiene una longitud de varilla, y las longitudes de varilla de todas las estructuras expandibles son las mismas.
- 45 8. Dispositivo para fijación ósea según la reivindicación 1, en el que el segundo extremo de la unidad envolvente se ancla en el segundo extremo de la unidad expandible con una pluralidad de remaches.
9. Dispositivo para fijación ósea de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una protuberancia está dispuesta en el primer extremo de la unidad expandible, estando dispuesto un miembro de fijación en forma de anillo en el primer extremo de la unidad envolvente, y el primer extremo de la unidad envolvente está anclado en el primer extremo de la unidad expandible fijando el miembro de fijación en forma de anillo con la protuberancia.
- 50 10. Dispositivo para fijación ósea según la reivindicación 1, que comprende además:
 un tubo de unión hueco, que tiene un extremo frontal y un extremo posterior, en el que el extremo frontal del tubo de unión hueco está unido de manera desmontable con el segundo extremo de la unidad expandible;
 una unidad expandible auxiliar, que tiene un extremo de acoplamiento y un extremo operativo opuesto al extremo de acoplamiento, en el que el extremo de acoplamiento de la unidad expandible auxiliar está acoplado de manera desmontable al extremo posterior del tubo de unión hueco;
 una palanca accionable, que tiene un extremo frontal y un extremo posterior, en donde el extremo frontal de la palanca accionable está unido de manera desmontable con la unidad expandible, estando unido el extremo posterior de la palanca accionable con el extremo operativo de la unidad expandible auxiliar, permitiendo así a la unidad expandible auxiliar ajustar la unidad expandible a estado expandido o el estado contraído al actuar la palanca accionable; y
 una herramienta de inyección, unida con el extremo posterior del tubo de unión hueco o el extremo posterior de la palanca accionable, para inyectar o impulsar un relleno medicinal en la unidad de envolvente a través del tubo de unión hueco o a través de la palanca accionable;
- 55
60
65

en donde la unidad expandible auxiliar se separa y la herramienta de inyección es unida después de que la unidad expandible auxiliar expande la unidad expandible mediante la palanca accionable para llenar el relleno medicinal.

11. Dispositivo para fijación ósea según la reivindicación 1, que comprende además:

- 5 una unidad de fijación hueca, que tiene un extremo de inyección y un extremo de conexión opuesto al extremo de inyección, en el que el extremo de conexión de la unidad de fijación hueca está unido de manera desmontable con el segundo extremo de la unidad expandible;
- 10 una unidad de prensado, unida con el extremo de inyección de la unidad de fijación hueca;
- una unidad expandible auxiliar, que tiene un extremo de acoplamiento y un extremo operativo opuesto al extremo de acoplamiento, en el que el extremo de acoplamiento de la unidad expandible auxiliar está acoplado de manera desmontable al extremo de inyección de la unidad de fijación hueca;
- 15 una palanca accionable, que tiene un extremo frontal y un extremo posterior, en donde el extremo frontal de la palanca accionable está unido de manera desmontable con la unidad expandible, estando unido el extremo posterior de la palanca accionable con el extremo operativo de la unidad expandible auxiliar, permitiendo así a la unidad expandible auxiliar ajustar la unidad expandible a estado expandido o a estado contraído al actuar la palanca accionable; y
- 20 una herramienta de inyección, unida con el extremo de inyección de la unidad de fijación hueca o el extremo posterior de la palanca accionable, para inyectar o impulsar un relleno medicinal a la unidad envolvente a través de la unidad de fijación hueca o a través de la palanca accionable; en donde la unidad expandible auxiliar se desmonta y la herramienta de inyección se fija en su lugar después de que la unidad expandible auxiliar extiende la unidad expandible mediante la palanca accionable para llenar el relleno medicinal, una vez finalizado el llenado, la unidad de prensado se dispone para presionar el dispositivo para fijación ósea hacia un hueso en un sitio quirúrgico.

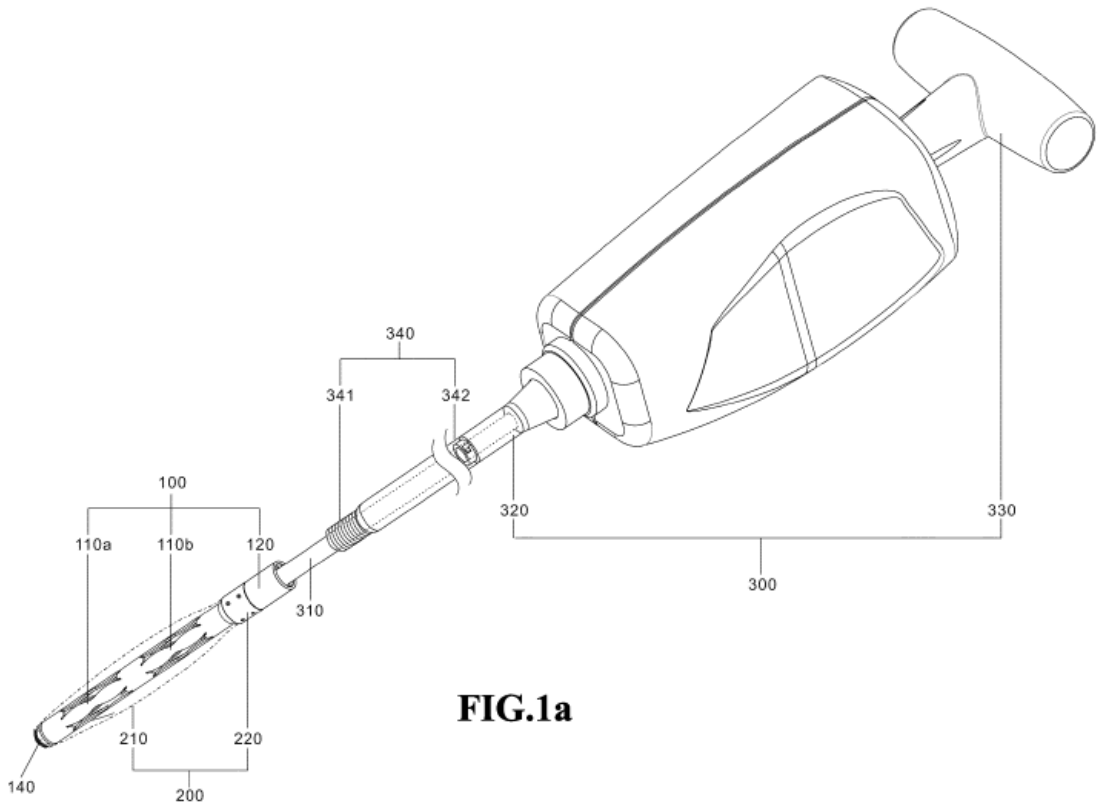


FIG.1a

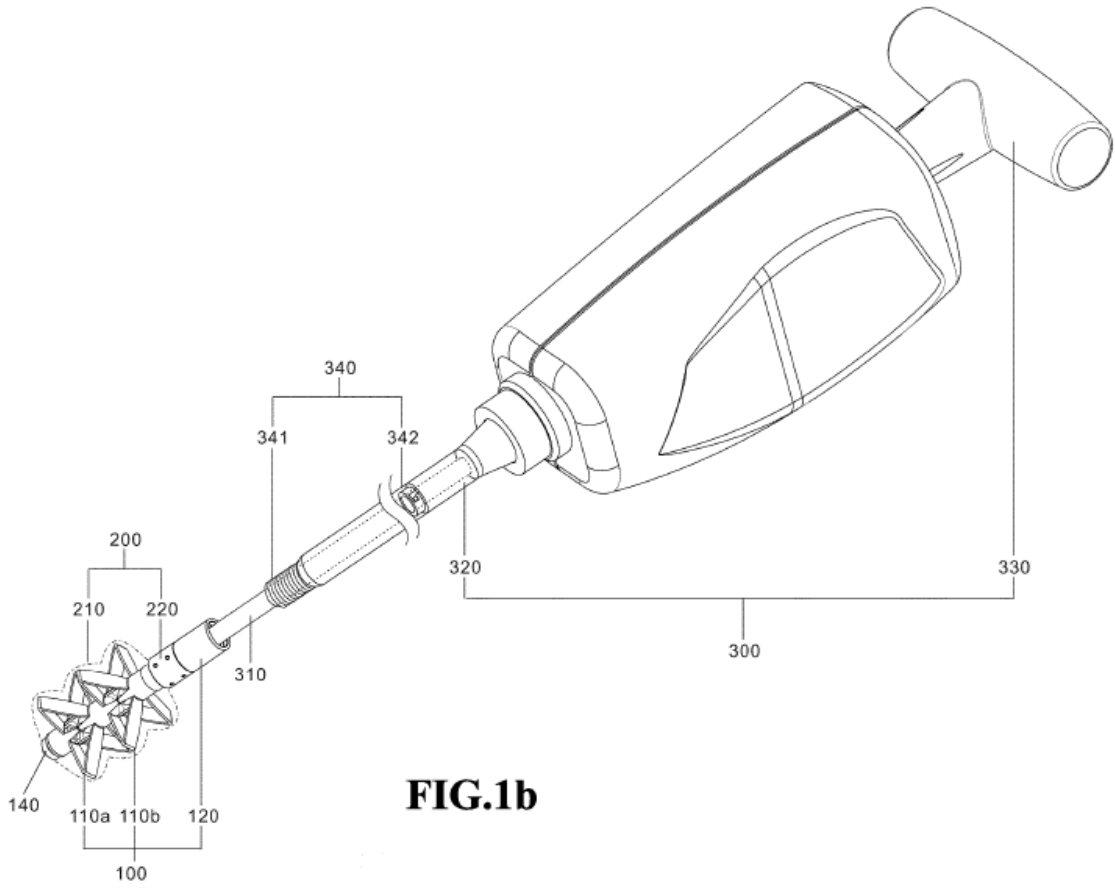
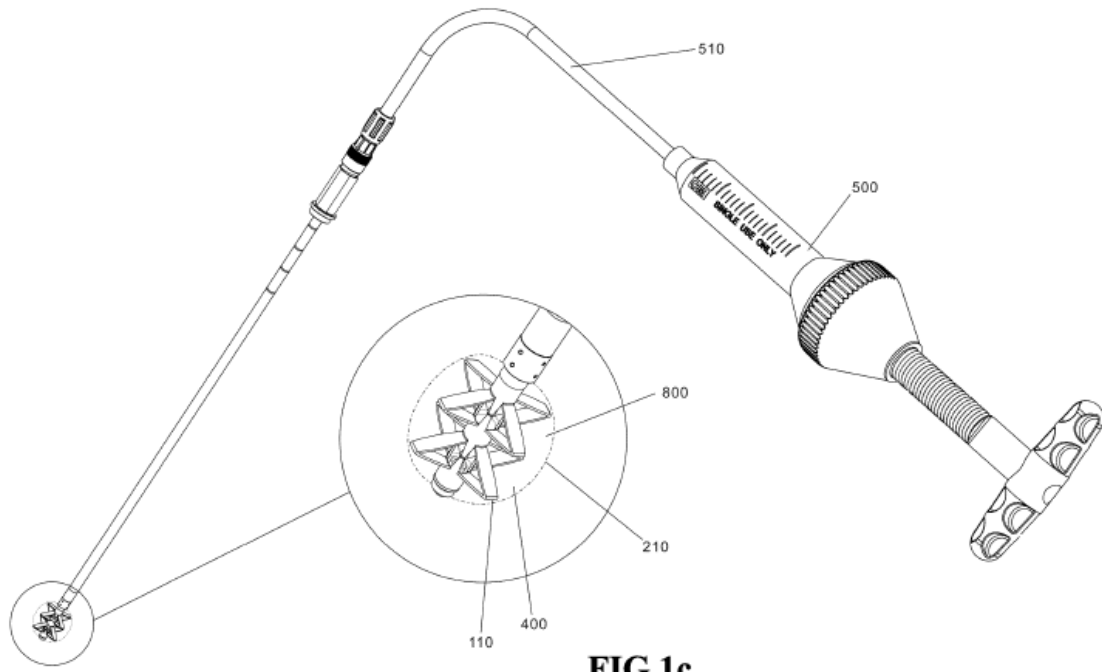


FIG.1b



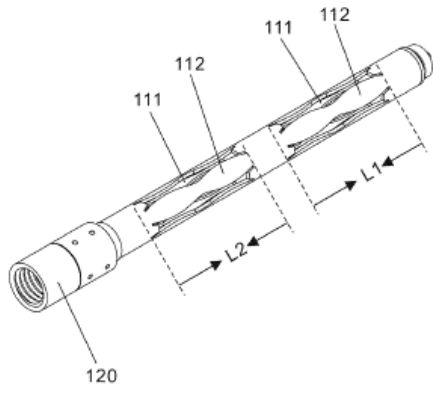


FIG.2a

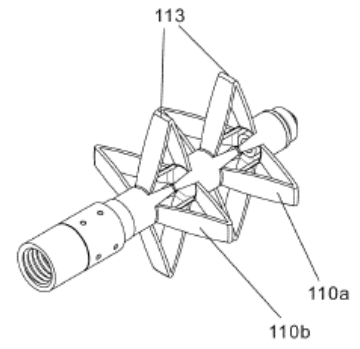


FIG.2b

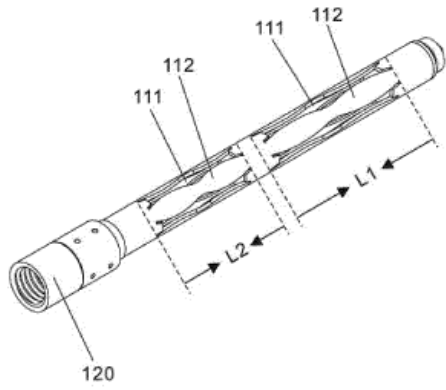


FIG. 2c

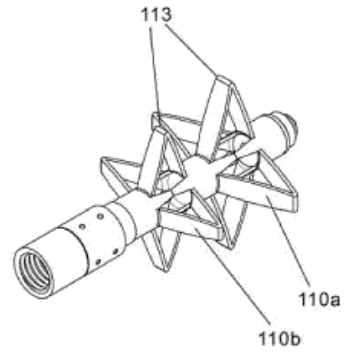


FIG. 2d

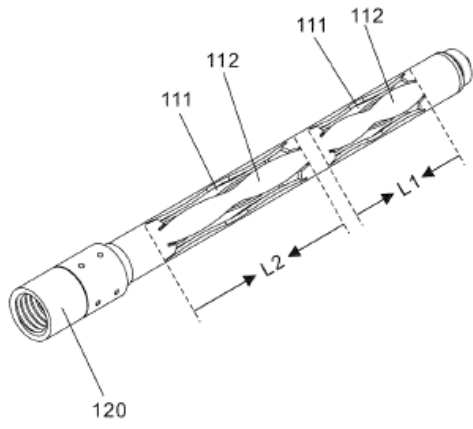


FIG.2e

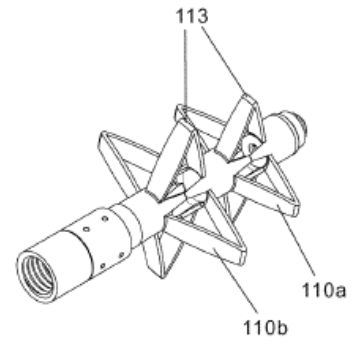


FIG.2f

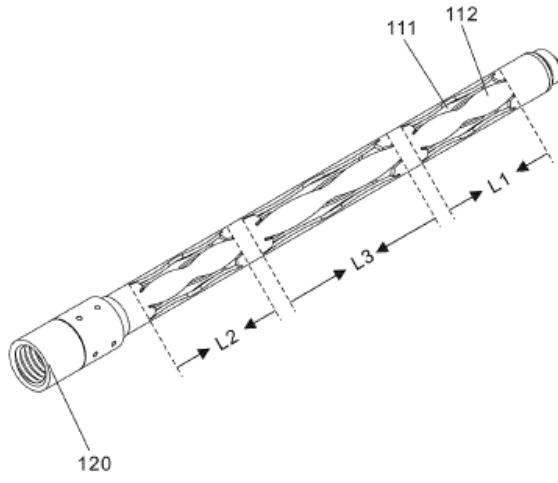


FIG.2g

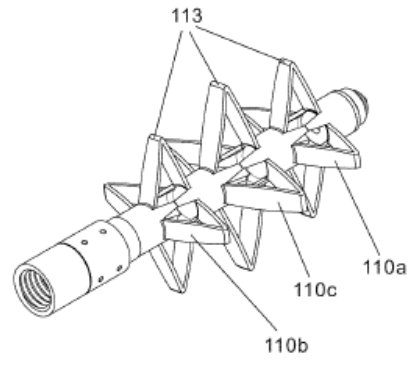


FIG.2h

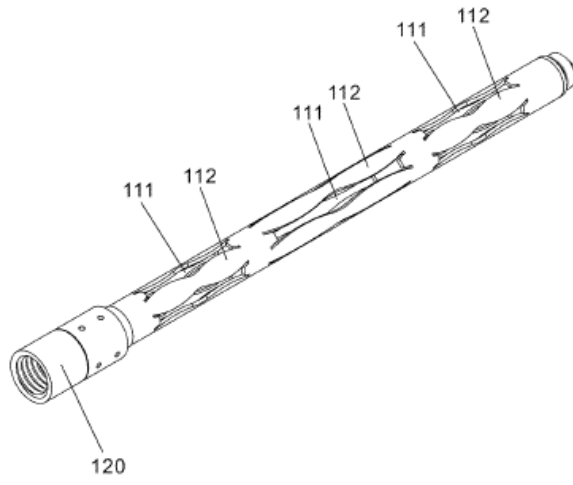


FIG.2i

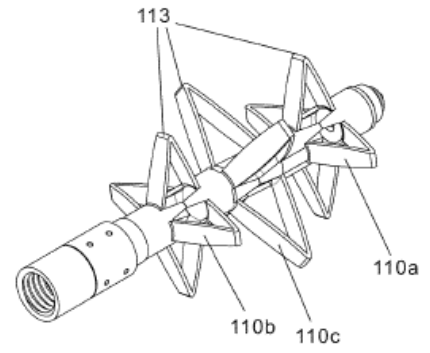
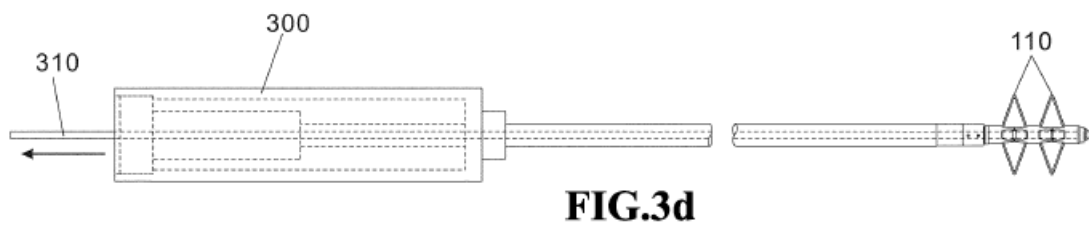
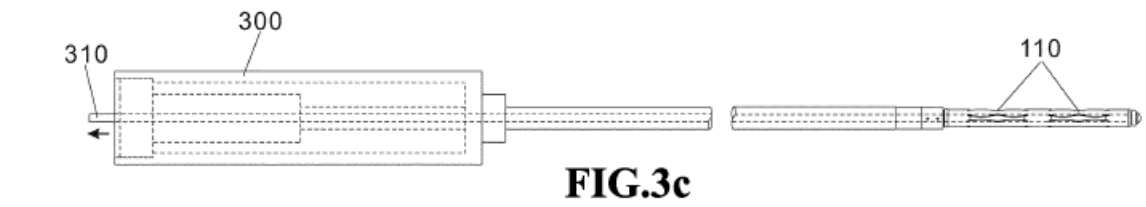
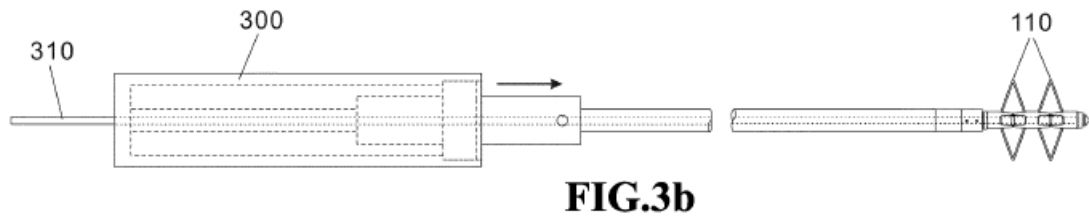
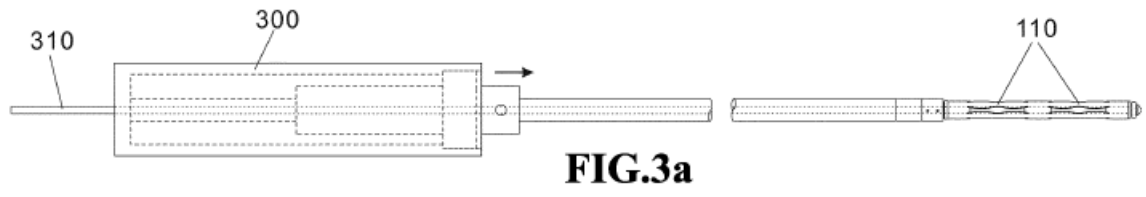


FIG.2j



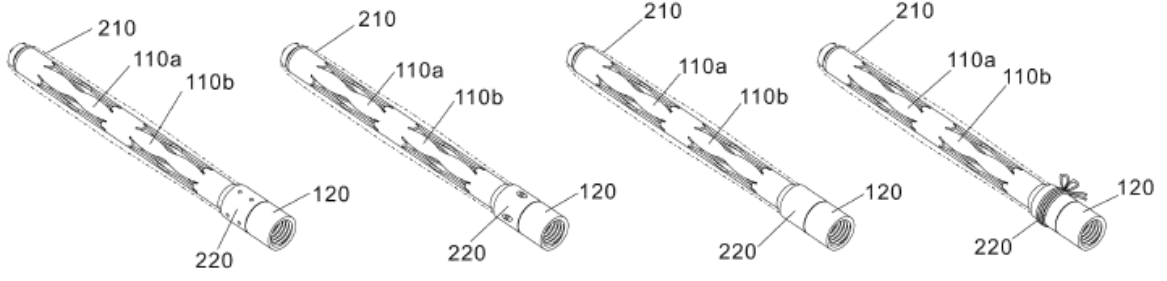


FIG.4a

FIG.4b

FIG.4c

FIG.4d

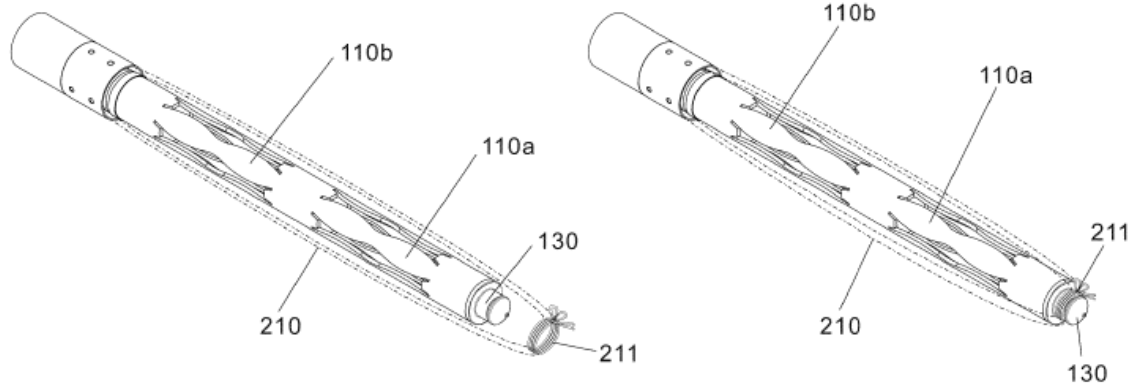


FIG.5a

FIG.5b

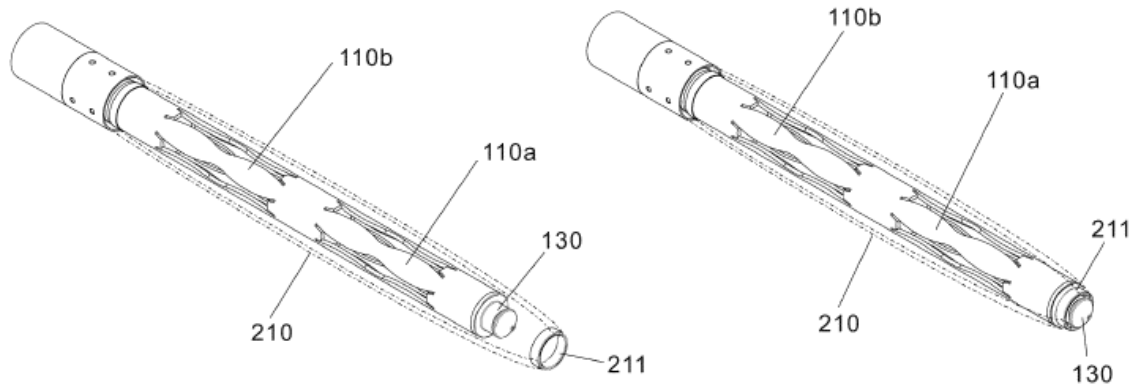


FIG.5c

FIG.5d

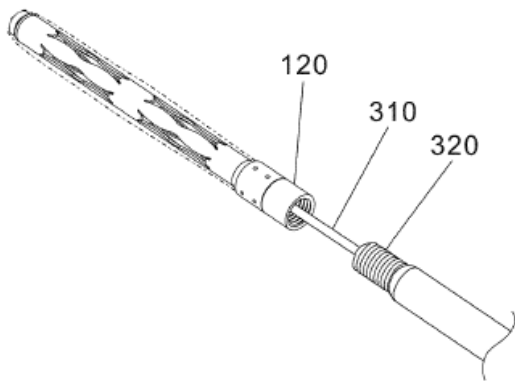


FIG.6a

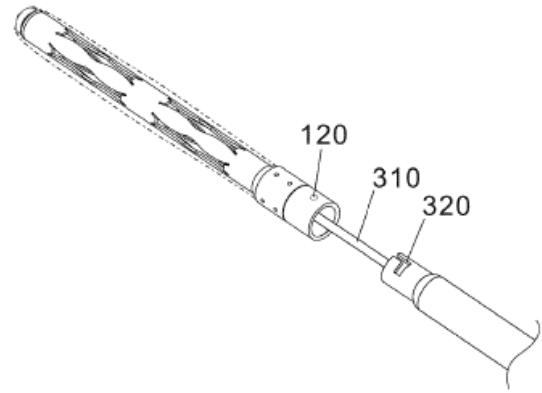


FIG.6b

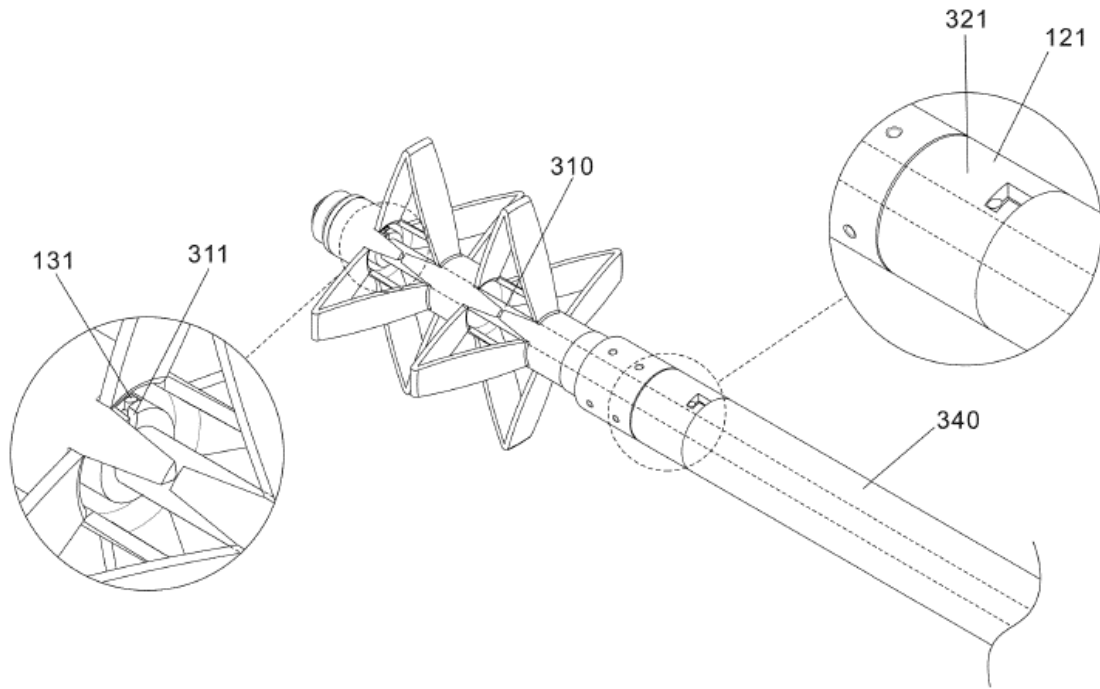


FIG.7a

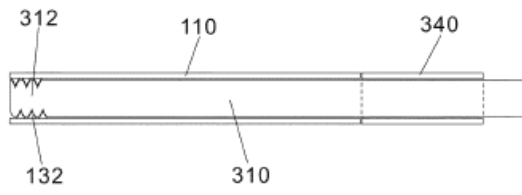


FIG. 7b

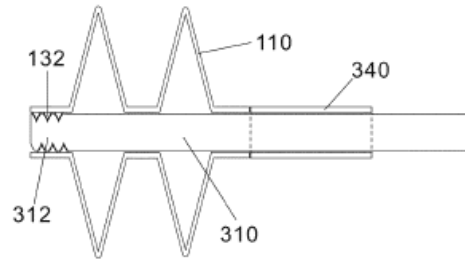


FIG. 7c

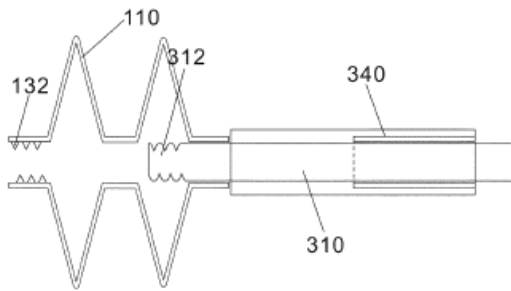


FIG. 7d

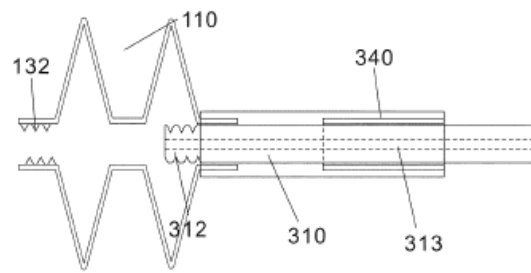


FIG. 7e

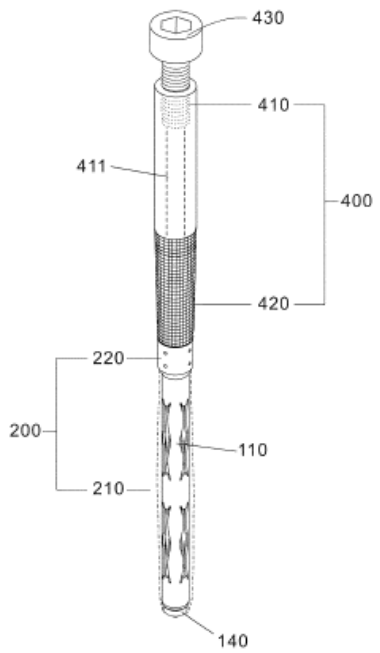


FIG. 8a

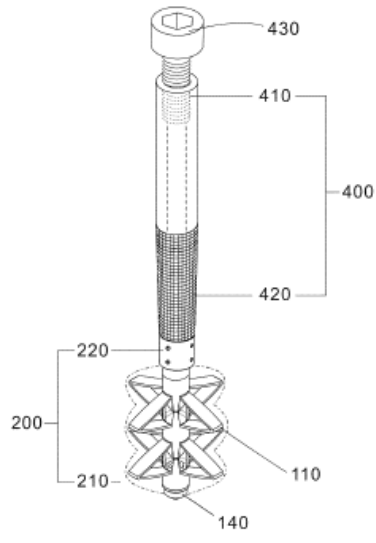


FIG. 8b

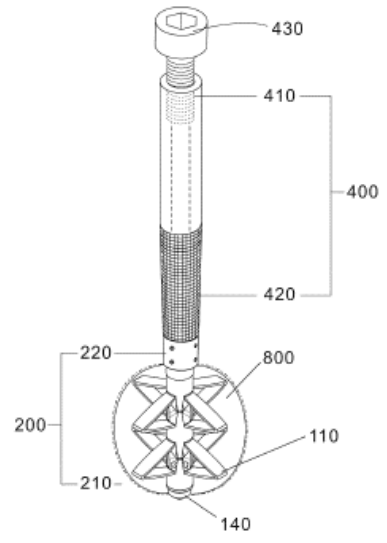


FIG. 8c

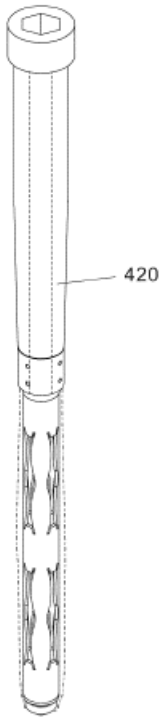


FIG.9a

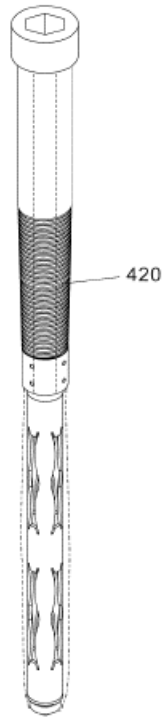


FIG.9b

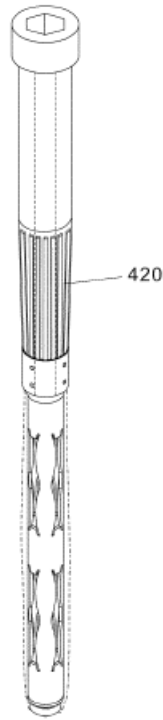


FIG.9c

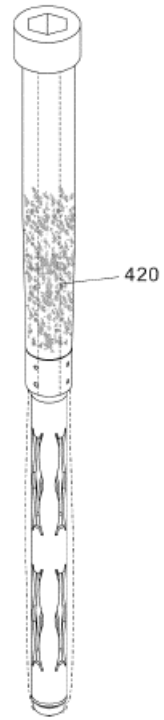


FIG.9d

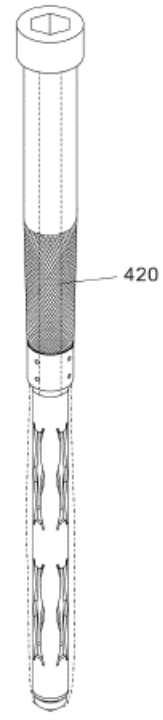


FIG.9e

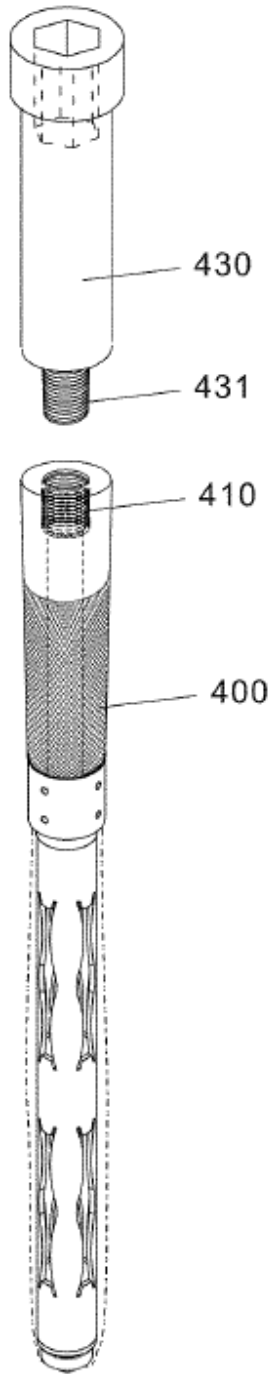


FIG.10a

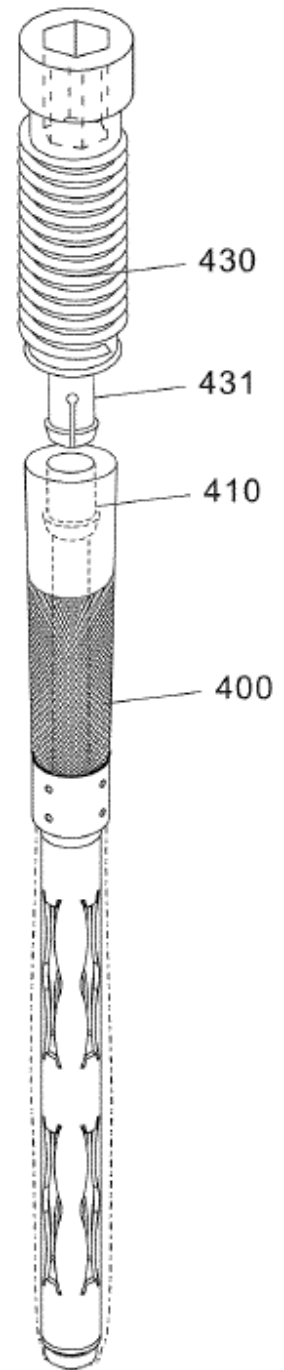


FIG.10b

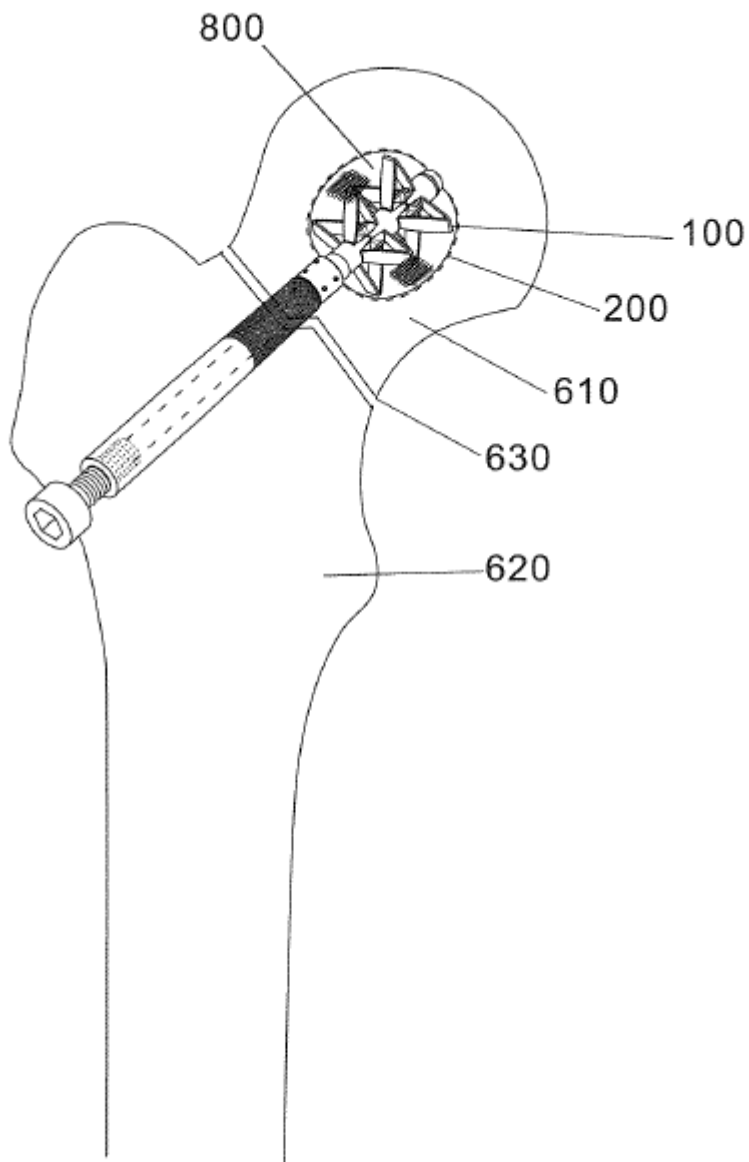


FIG.11

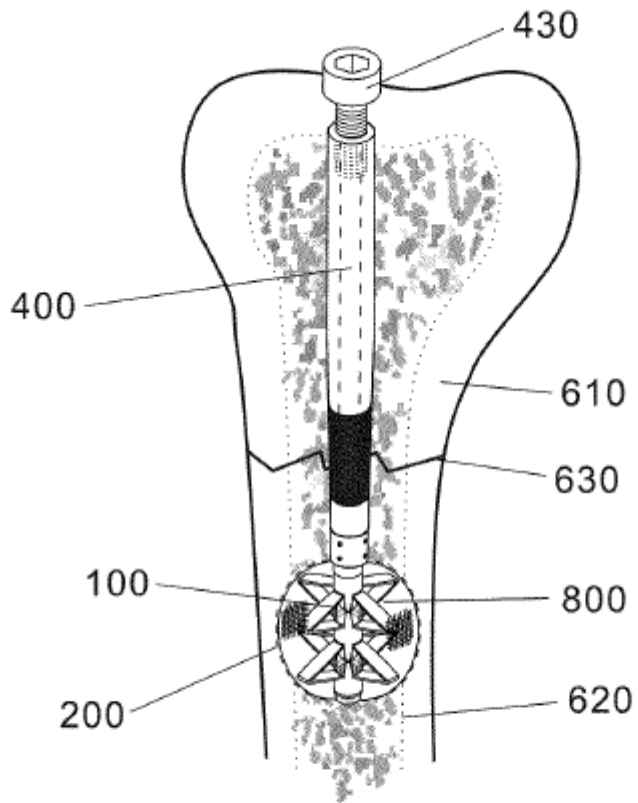


FIG.12

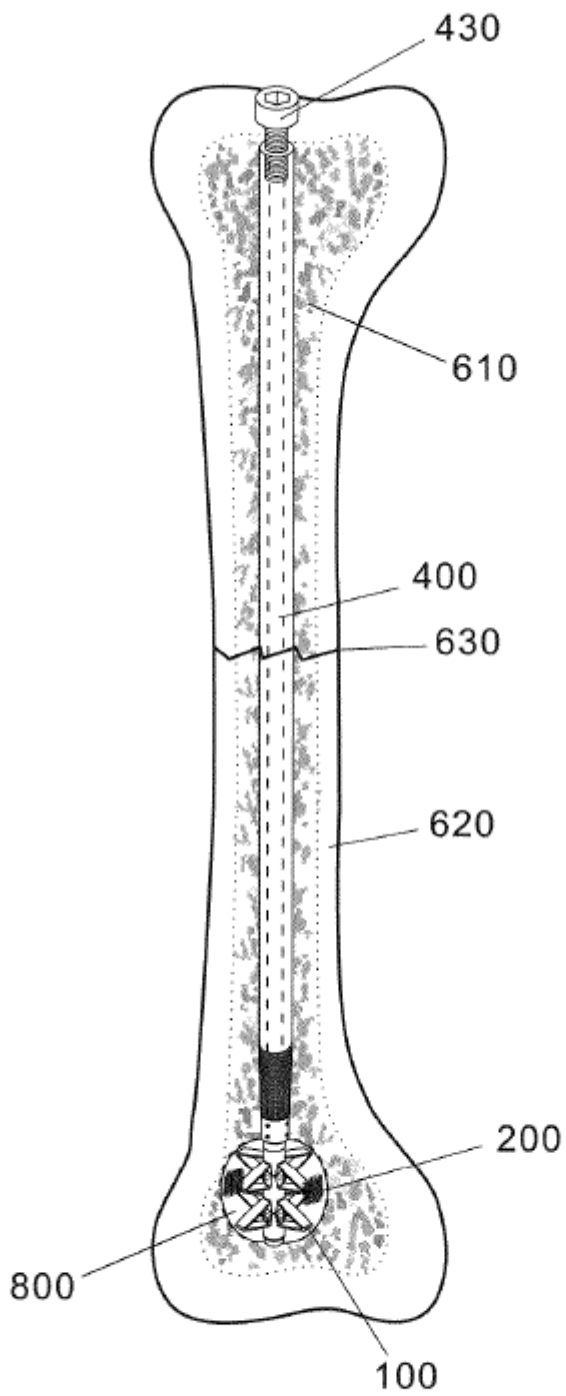


FIG.13

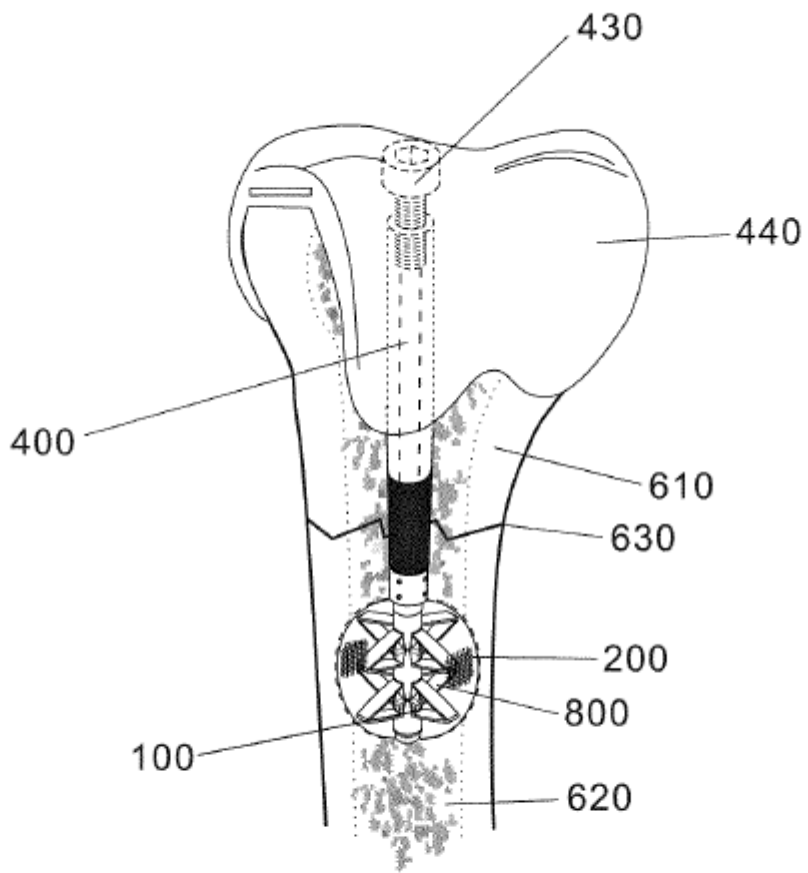


FIG.14

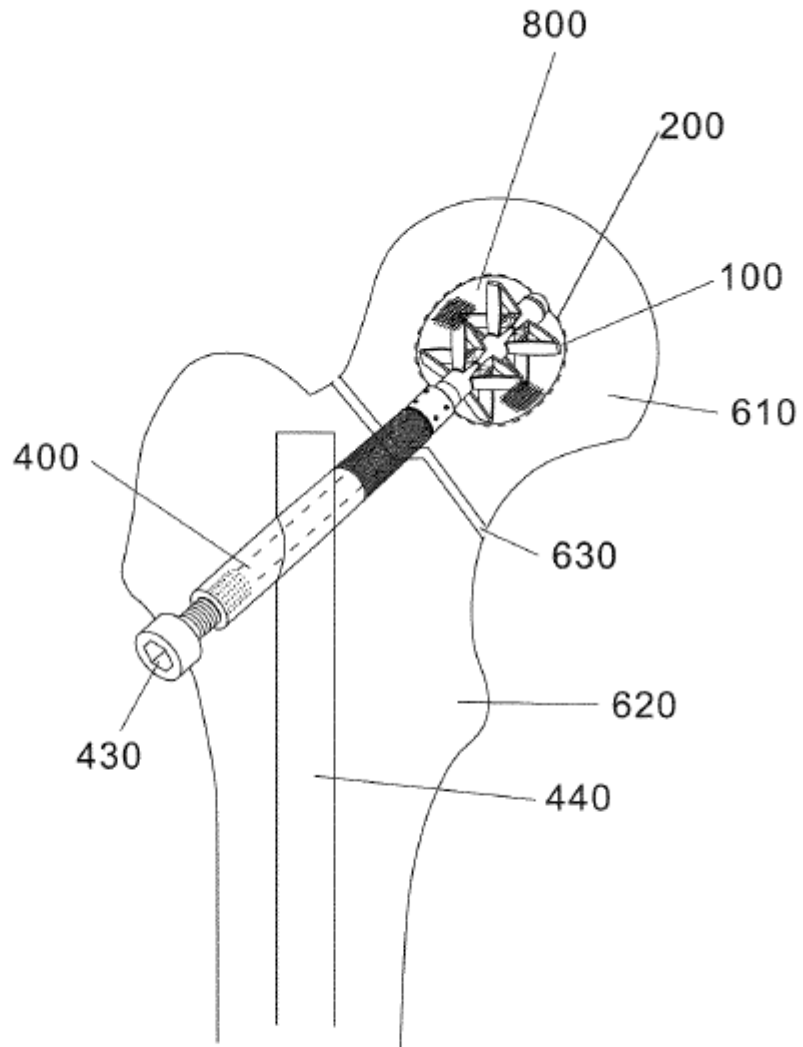


FIG.15

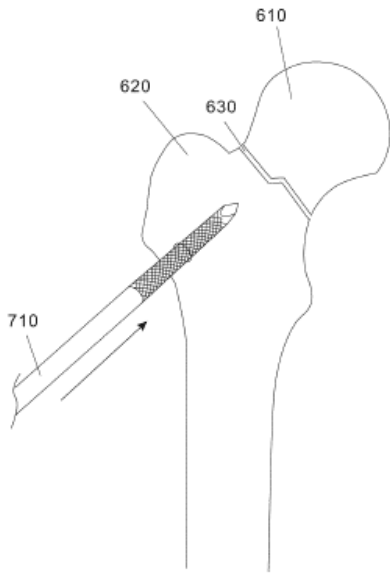


FIG.16a

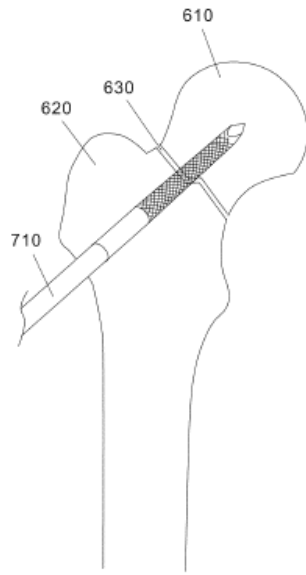


FIG.16b

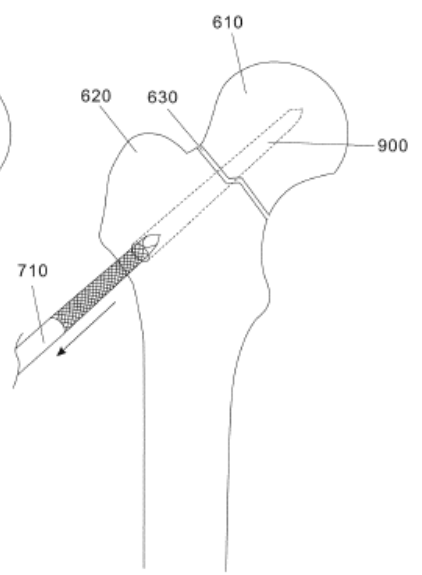


FIG.16c

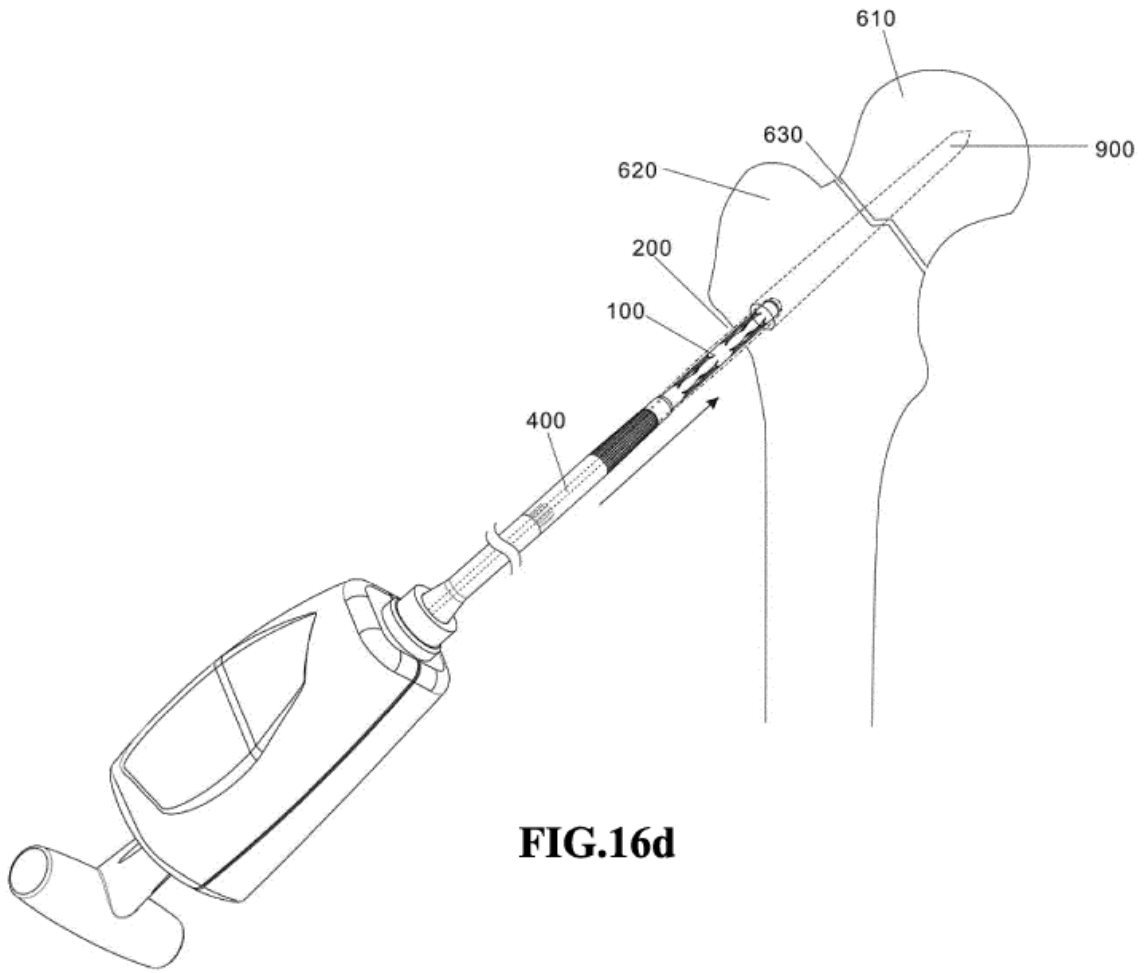


FIG.16d

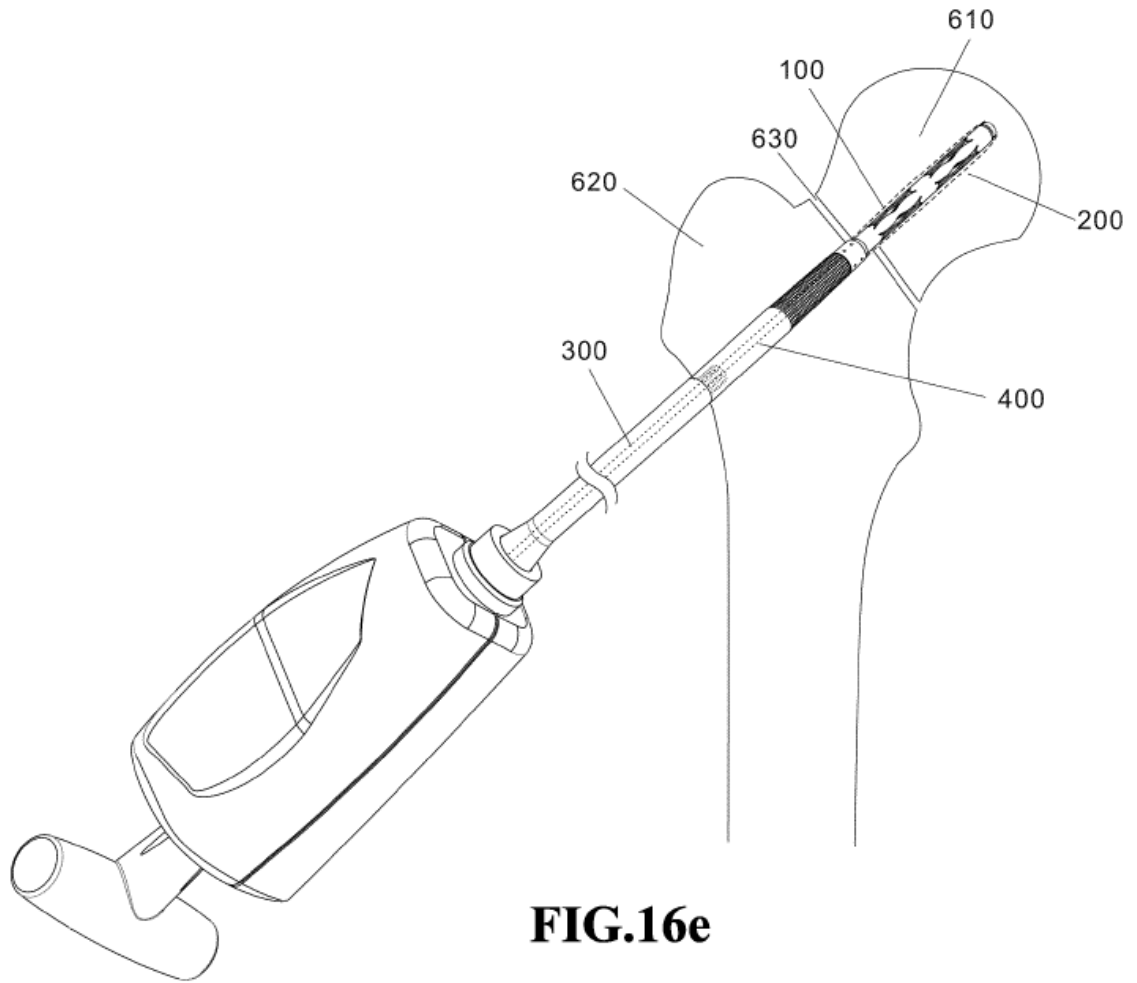


FIG.16e

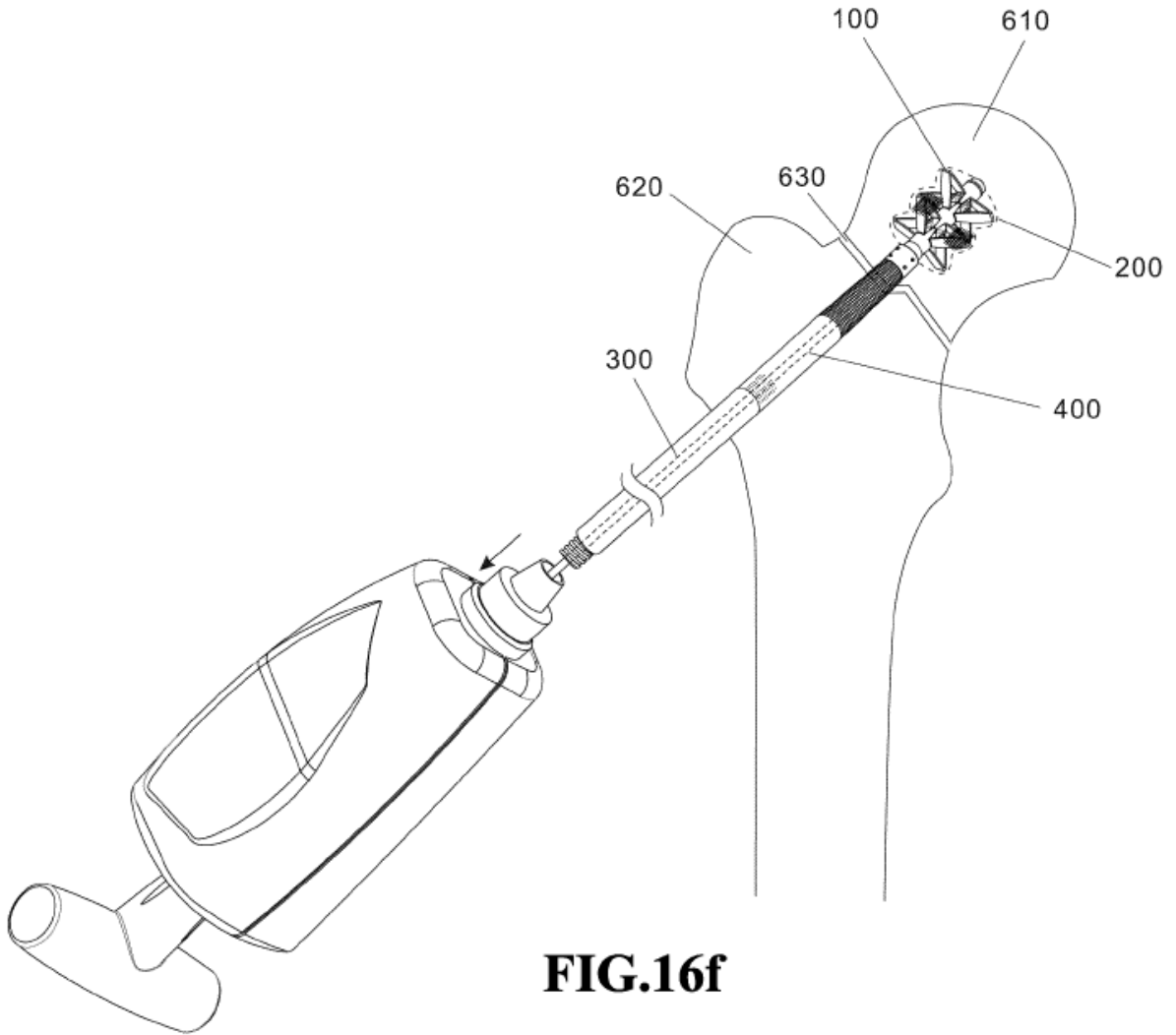


FIG.16f

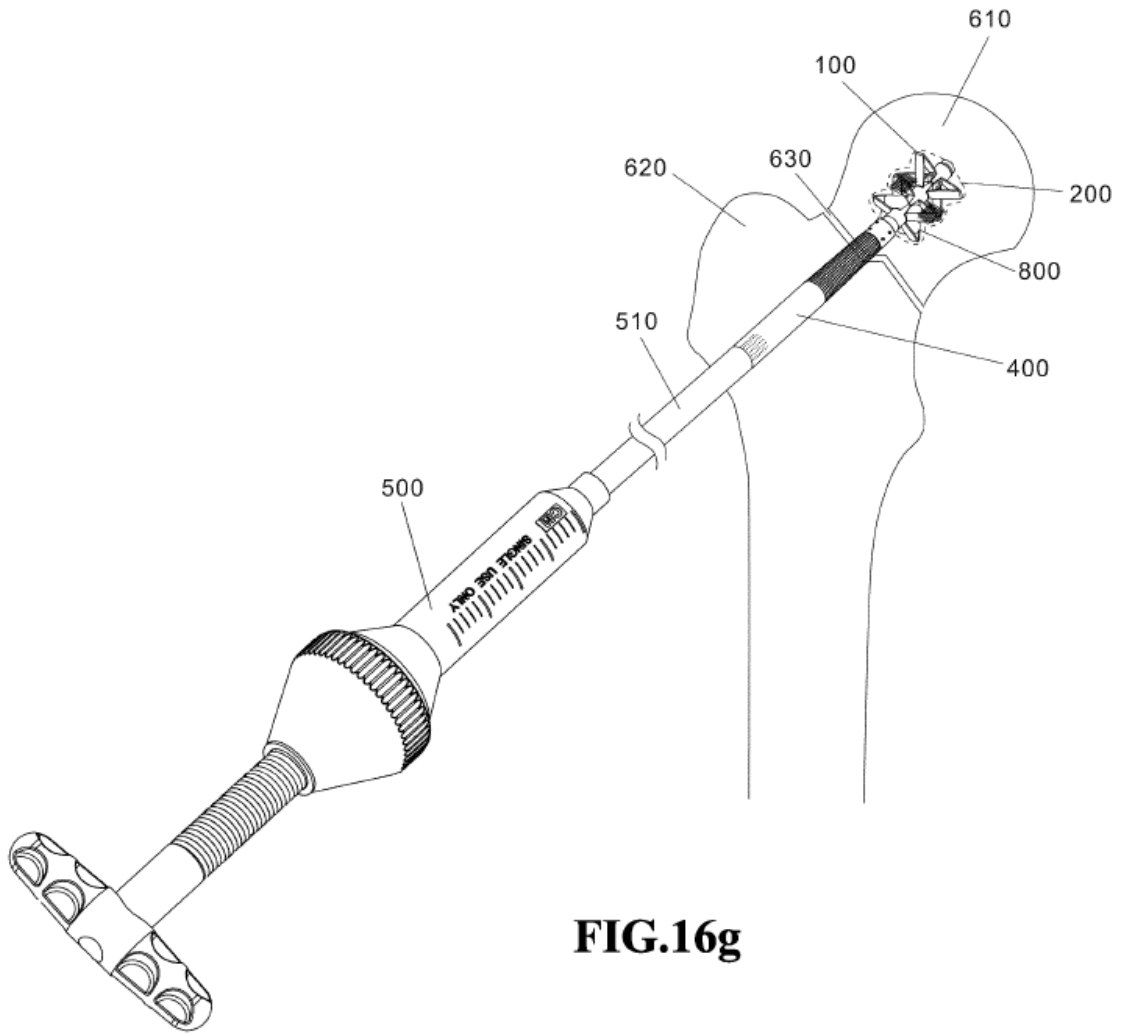
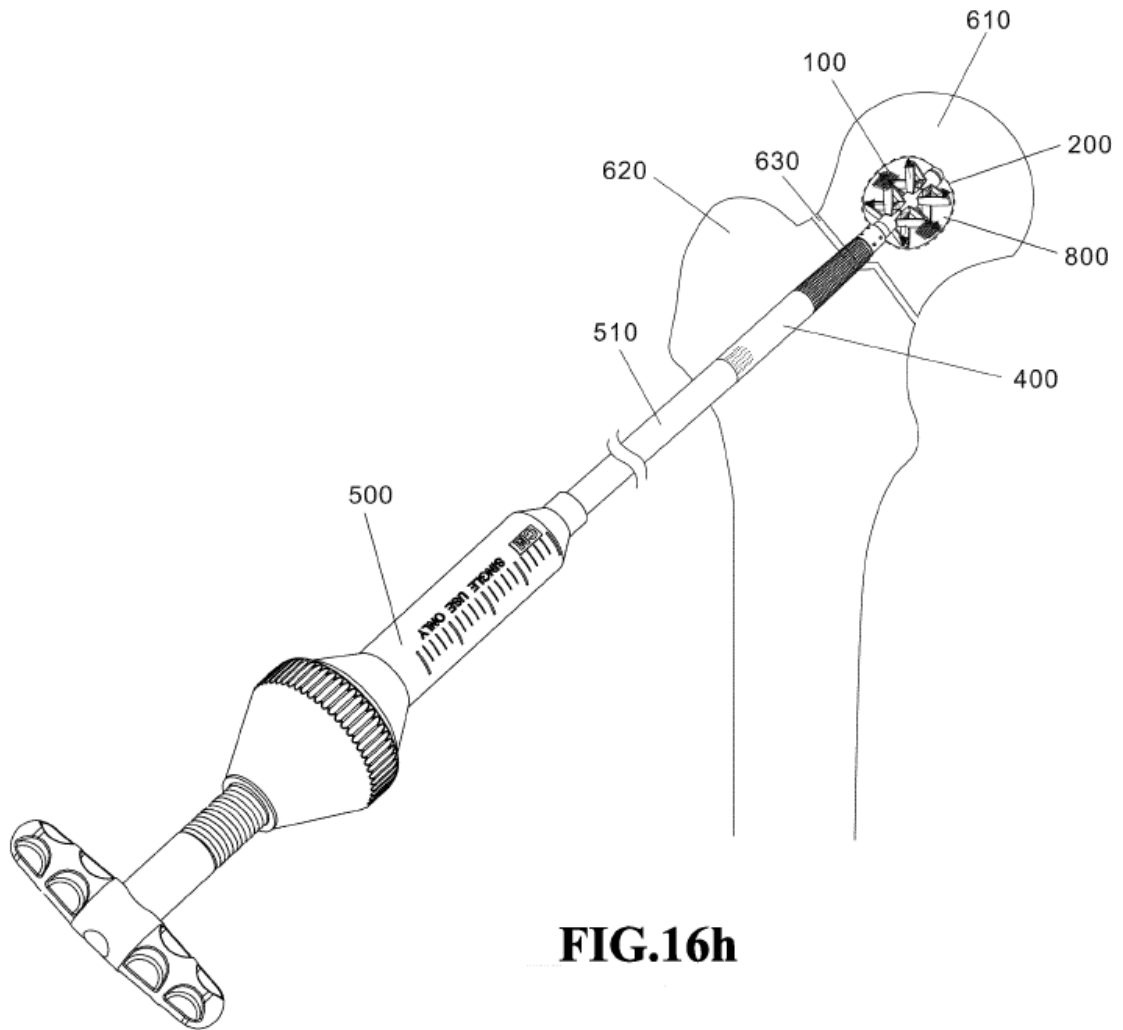


FIG.16g



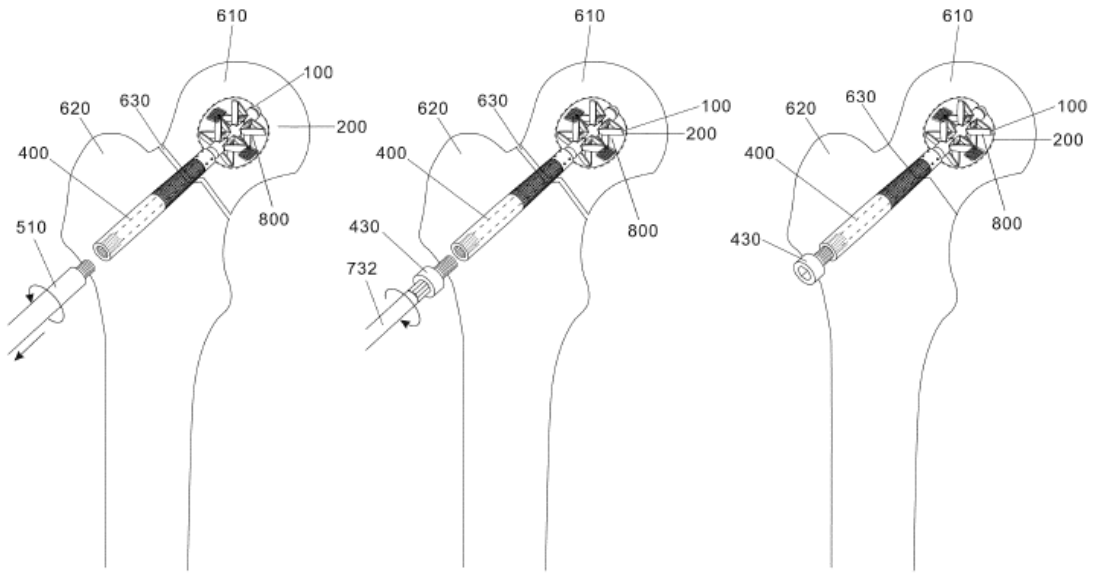


FIG.16i

FIG.16j

FIG.16k

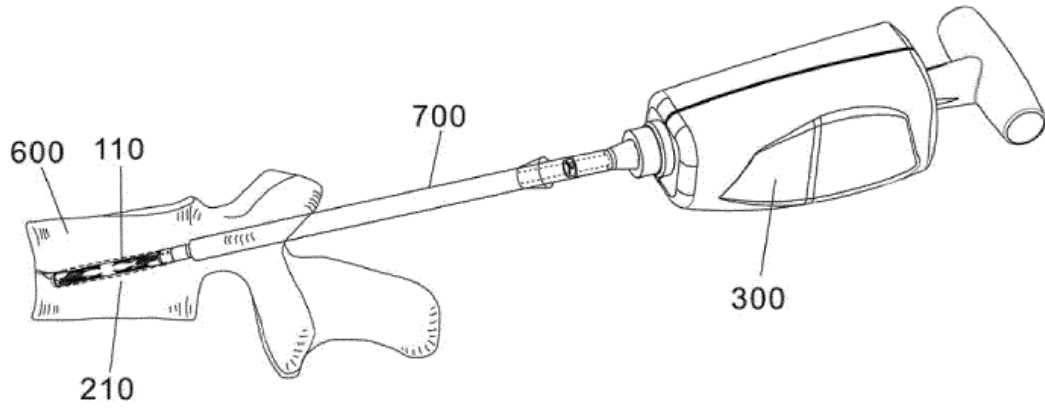


FIG.17a

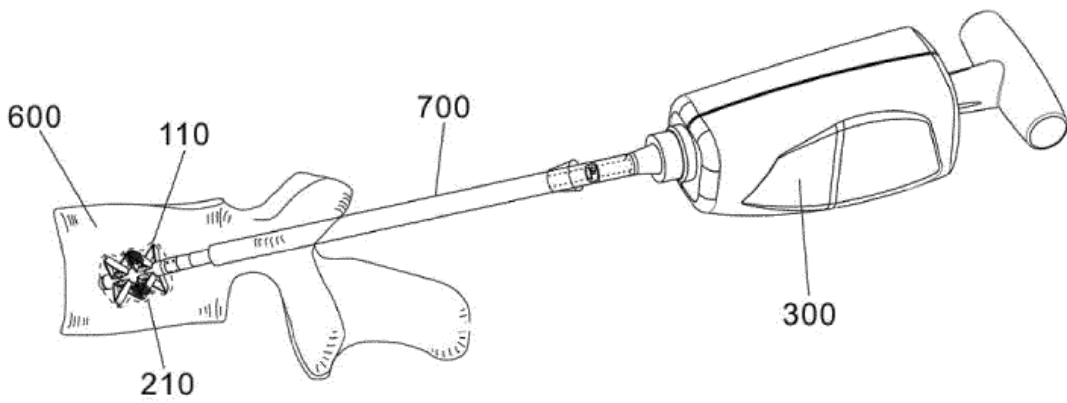


FIG.17b

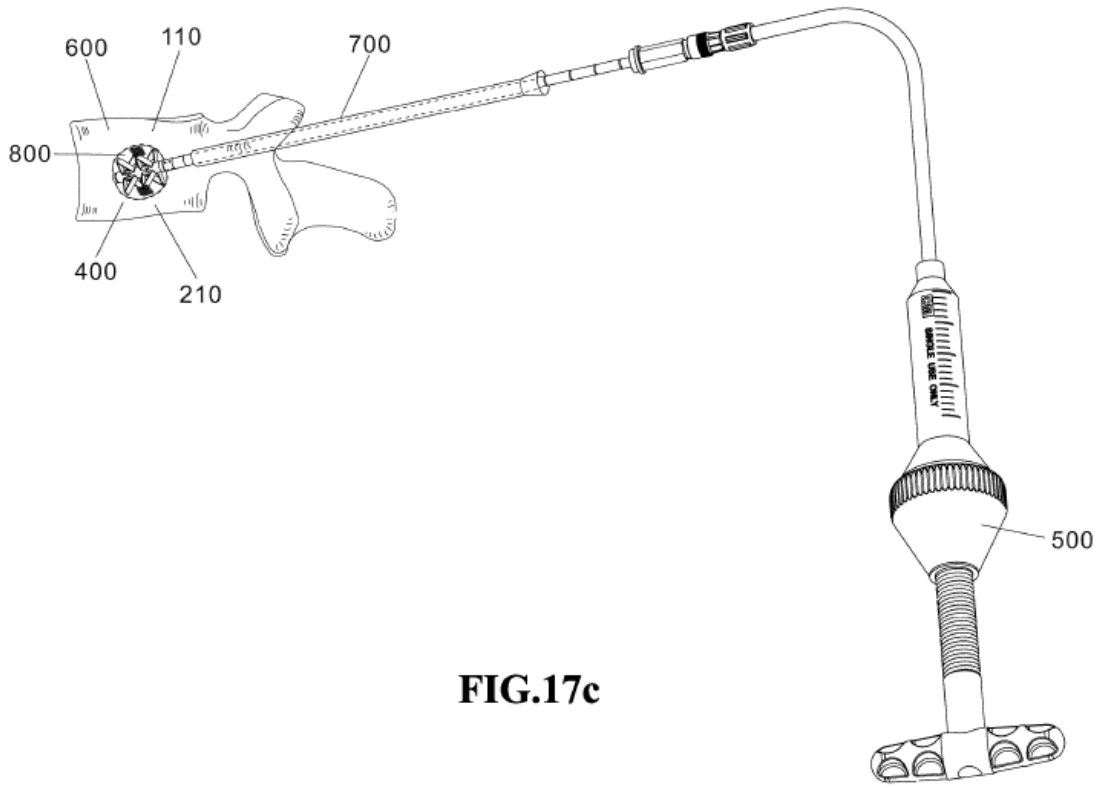


FIG.17c

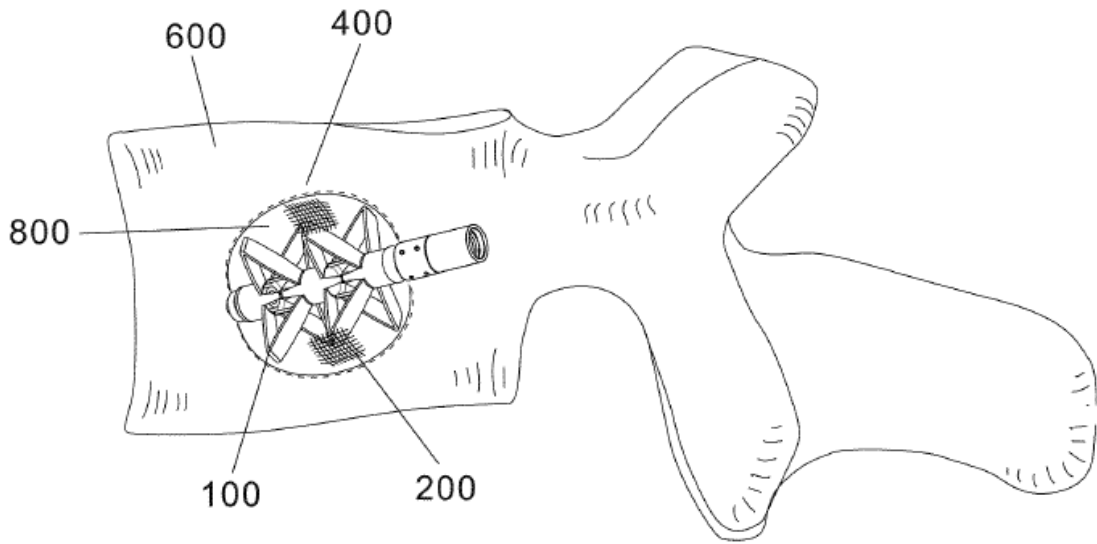


FIG.17d

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

Documentos de patente citados en la descripción

- US 20110196494 A [0003]
- US 20110184447 A [0003]
- US 20100076426 A [0003]
- US 20070067034 A [0003]
- US 20060009689 A [0003]
- US 20050143827 A [0003]
- US 20020052623 A [0003]
- US 6354995 B [0003]
- US 6676665 B [0003]
- US 5972015 A [0004]
- US 6066154 A [0004]
- US 6235043 B [0004]
- US 6423083 B [0004]
- US 6607544 B [0004]
- US 6623505 B [0004]
- US 6663647 B [0004]
- US 6716216 B [0004]
- TW 201112995 [0005]
- TW 1321467 [0005]
- US 6248110 B [0005]
- US 5514137 A [0005]
- US 20120071977 A [0006]
- US 20110046739 A [0006]
- US 20100069913 A [0006]
- US 20100217335 A [0006]
- US 20090234398 A [0006]
- US 20090005821 A [0006]
- US 20140114368 A [0007]
- EP 1552797 A [0007]
- US 20040122455 A [0035]
- US 20040210297 A [0035]
- US 20040073308 A [0035]
- US 20060149379 A [0035]
- US 6719773 B [0035]
- TW 097141700 [0041]
- TW 1227146 [0041]
- US 20070088436 A [0041]
- TW 09714700 [0041]
- TW 201039796 [0055]
- TW 201112996 [0068]

10