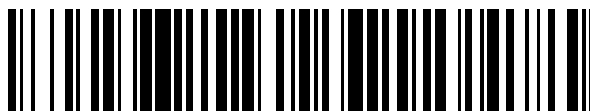


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 546**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/88** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10154357 .7**  
96 Fecha de presentación: **23.02.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2221015**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2010**

54 Título: **LLAVE EXPANSIBLE CON PAR DE CONTRATORSIÓN.**

30 Prioridad:  
**24.02.2009 US 391461**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.02.2012**

73 Titular/es:  
**AESULAP IMPLANT SYSTEMS, LLC  
3773 CORPORATE PARKWAY  
CENTER VALLEY, PA 18034, US**

72 Inventor/es:  
**Buss, Donald A.;  
Weaver, Paul y  
Love, John**

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

**ES 2 374 546 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**

Llave expansible con par de contratorsión.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general a una llave expansible con par de contratorsión para colocar y asegurar varillas de fijación vertebral en implantes de tornillo y gancho según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Varios sistemas de tornillo pedicular en el estado de la técnica incluyen un implante de tornillo o gancho unido a un cuerpo receptor para alojar una varilla vertebral. El cuerpo receptor incluye normalmente un canal para alojar y asentar la varilla. Un elemento de bloqueo, tal como un tornillo de sujeción, se inserta en el canal para bloquear la varilla en su sitio en el cuerpo receptor. El tornillo de sujeción se asegura en su sitio haciendo girar el tornillo de sujeción en relación con el cuerpo receptor.

20 Para evitar que el cuerpo receptor y la varilla giren mientras que el tornillo de sujeción está enroscándose en el cuerpo receptor, una llave con par de contratorsión puede colocarse alrededor del cuerpo receptor para contrarrestar el par de torsión generado mientras que el tornillo de sujeción está enroscándose en el cuerpo receptor. En algunos casos, sin embargo, mientras que el tornillo de sujeción está enroscándose en el cuerpo receptor, puede ser que el cuerpo receptor se abra, haciendo que el cuerpo receptor se introduzca o quede atrapado dentro de la llave con par de contratorsión y haciendo que sea difícil retirar la llave con par de contratorsión del cuerpo receptor después de que se ha insertado el tornillo de sujeción.

25 A partir del documento US 2006/0111712 A1, del que parte el preámbulo de la reivindicación 1, se conocen un conjunto de herramientas y un método de fijación vertebral. Además en el documento US 2008/0172062 A1 se da a conocer un dispositivo de manipulación de anclaje óseo.

30 En vista de lo anterior, las llaves con par de contratorsión conocidas dejan mucho que desear en cuanto a ergonomía y funcionalidad.

SUMARIO DE LA INVENCION

35 Brevemente, las deficiencias de la técnica anterior conocida se superan según la presente invención mediante una llave expansible con par de contratorsión para colocar y asegurar varillas de fijación vertebral en implantes de tornillo y gancho según la reivindicación 1. Se definen realizaciones preferidas adicionales en las reivindicaciones dependientes.

40 Es conveniente si el cuerpo externo tubular incluye una rosca interna y en el que el árbol interno incluye una rosca externa que se engancha actuando conjuntamente con la rosca interna.

Es conveniente si el árbol interno comprende un cuerpo generalmente tubular que se extiende entre la parte de extremo de agarre y el extremo proximal.

45 Es ventajoso si la pluralidad de prolongaciones comprende un número par de prolongaciones.

Es conveniente si la llave con par de contratorsión comprende además un mango de aplicación de par de torsión conectado de manera operativa al árbol interno tubular.

50 Es ventajoso si el cuerpo externo puede girar en relación con el árbol interno para mover el árbol interno en relación con el cuerpo externo entre la posición relativamente cerrada y la posición relativamente abierta.

55 Es conveniente si el árbol interno comprende además una parte de extremo de mango, y en el que el mango de aplicación de par de torsión está acoplado de manera fija a la parte de extremo de mango.

Es ventajoso si el árbol interno está canulado, formando una perforación que se extiende entre la parte de extremo de agarre y la parte de extremo de mango.

60 Es conveniente si el cuerpo externo comprende una superficie interna de forma cónica.

Es ventajoso si la parte de extremo de agarre del árbol interno comprende una superficie externa de sección decreciente dispuesta de manera proximal con respecto a las prolongaciones.

65 Es conveniente si la superficie interna de forma cónica comprende un saliente que se extiende radialmente hacia dentro en enganche deslizando con la superficie externa de sección decreciente en el árbol interno.

Es ventajoso si la pluralidad de prolongaciones comprende un manguito.

5 Es conveniente si la pluralidad de prolongaciones comprende un par de muescas diametralmente opuestas para alojar una varilla de fijación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 El sumario anterior, así como la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención, se entenderán mejor cuando se lean junto con los dibujos adjuntos, que se incorporan al presente documento u forman parte de esta memoria descriptiva. Para ilustrar la invención, en los dibujos se muestran realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención. Debe entenderse, sin embargo, que la invención no está limitada a las disposiciones y los conjuntos de instrumentos precisos mostrados. En los dibujos, se emplean los mismos números de referencia para designar los mismos elementos a lo largo de todas las figuras. En los dibujos:

15 la figura 1 es una vista en perspectiva de una llave con par de contratorsión según una realización a modo de ejemplo de la presente invención, con la llave con par de contratorsión en una posición de agarre;

20 la figura 2 es una vista ampliada del extremo distal de la llave con par de contratorsión de la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva de la llave con par de contratorsión de la figura 1 en una posición de liberación;

la figura 4 es una vista ampliada del extremo distal de la llave con par de contratorsión de la figura 3;

25 la figura 5 es una vista en alzado lateral de la llave con par de contratorsión de la figura 1, con un implante colocado en la misma;

la figura 6 es una vista en alzado lateral de un cuerpo externo de la llave con par de contratorsión de la figura 1;

30 la figura 7 es una vista en sección del cuerpo externo de la figura 6, tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6;

la figura 8 es una vista ampliada del extremo distal del cuerpo externo mostrado en la figura 7;

35 la figura 9 es una vista en alzado lateral de un árbol interno de la llave con par de contratorsión de la figura 1;

la figura 10 es una vista en sección de un extremo distal del árbol interno de la figura 9, tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9;

40 la figura 11 es una vista ampliada del extremo distal del árbol interno mostrado en la figura 10;

la figura 12 es una vista en sección del árbol interno de la figura 9, tomada a lo largo de la línea 12-12 de la figura 9;

la figura 13 es una vista en alzado lateral de una tuerca de impulso de la llave con par de contratorsión de la figura 1;

45 la figura 14 es una vista en sección de la tuerca de impulso de la figura 13, tomada a lo largo de la línea 14-14 de la figura 13;

50 la figura 15 es una vista en sección de una parte de la llave con par de contratorsión de la figura 1 que incluye el cuerpo externo de la figura 6, el árbol interno de la figura 9 y la tuerca de impulso de la figura 13;

la figura 16 es una vista ampliada del extremo proximal del conjunto mostrado en la figura 15;

la figura 17 es una vista ampliada del extremo distal del conjunto mostrado en la figura 15;

55 la figura 18 es una vista ampliada de un punto de enganche del cuerpo externo y del árbol interno de la figura 15;

la figura 19 es una vista en alzado lateral de un mango de la llave con par de contratorsión de la figura 1; y

60 la figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra etapas a modo de ejemplo para hacer funcionar la llave con par de contratorsión de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES A MODO DE EJEMPLO DE LA INVENCION

65 En el presente documento se usa una determinada terminología sólo por motivos de conveniencia y no debe considerarse como una limitación de la presente invención. La terminología incluye las palabras específicamente

mencionadas, derivaciones de las mismas y palabras de significado similar. Tal como se usa en el presente documento, el término "proximal" pretende definir una dirección más próxima a un usuario de una llave con par de contratorción según la presente invención, y el término "distal" pretende definir una dirección más próxima a un paciente en el que se usa la llave con par de contratorción según la presente invención.

5

A continuación se describe una realización a modo de ejemplo de la presente invención. Debe entenderse sin embargo, basándose en esta descripción, que la invención no está limitada por esta realización a modo de ejemplo. Se usa una llave con par de contratorción según una realización a modo de ejemplo de la presente invención para proporcionar a un cirujano una herramienta que pueda sujetar un implante con la ventaja añadida de un mecanismo de liberación que ayuda en la retirada de la llave con par de contratorción del implante después de haber insertado el implante en el paciente. Un implante a modo de ejemplo para el que puede usarse la presente invención es el implante de varilla de 5,5 milímetros S-4 de *Aesculap Implant Systems, Inc.* aunque los expertos en la técnica reconocerán que pueden usarse otros diseños de implante con la llave con par de contratorción de la presente invención.

10

Con referencia a las figuras de los dibujos en general, se muestra una llave 100 con par de contratorción según una realización a modo de ejemplo de la presente invención. La llave 100 con par de contratorción puede hacerse funcionar entre una posición cerrada o de agarre, tal como se muestra en las figuras 1 y 2, y una posición abierta o de liberación, tal como se muestra en las figuras 3 y 4.

15

La llave 100 con par de contratorción se usa para estabilizar la posición de un implante de varilla mientras que la varilla está asegurándose en su receptor de varilla. Con referencia a la figura 5, en la que se muestra un implante 50 a modo de ejemplo colocado en la llave 100 con par de contratorción, el implante 50 incluye un receptor de varilla en forma de tapón 52 de rosca a través del que se extiende un tornillo 54 poliaxial. El tapón 52 de rosca incluye un par de ranuras diametralmente opuestas (no mostradas en la figura 5) que se extienden parcialmente a su través. Una varilla 60 se asienta dentro de las ranuras. Un tornillo 62 de sujeción se inserta en el tapón 52 de rosca y se enrosca en el tapón 52 de rosca mediante un destornillador 70 para asegurar la varilla 60 en el tapón 52 de rosca.

20

25

En muchas circunstancias, un cirujano debe aplicar una cantidad significativa de par de torsión sobre el tornillo 62 de sujeción para colocar el tornillo 62 de sujeción en el tapón 52 de rosca y hacer avanzar la varilla 60 hacia una posición completamente asentada. Este par de torsión se transfiere desde el tornillo 62 de sujeción al tapón 52 de rosca. Si el tapón 52 de rosca no está limitado, se permitirá que el tapón 52 de rosca y la varilla 60 giren con el tornillo 62 de sujeción. La llave 100 con par de contratorción se inserta sobre el extremo proximal del implante 50 de modo que la llave 100 con par de contratorción engancha la varilla 60 para evitar que la varilla 60 gire mientras que el tornillo 62 de sujeción se enrosca en su sitio.

30

35

La llave 100 con par de contratorción incluye un cuerpo 110 externo tubular y un árbol 130 interno dispuestos de manera coaxial dentro del cuerpo 110 externo. El cuerpo 110 externo puede desplazarse axialmente con respecto al árbol 130 interno para mover la llave 100 con par de contratorción entre la posición de agarre de las figuras 1 y 2 y la posición de liberación de las figuras 3 y 4. Con referencia de nuevo a la figura 5, una tuerca 150 de impulso se acopla al árbol 130 interno y un mango 170 de aplicación de par de torsión se extiende desde la tuerca 150 de impulso.

40

La llave 100 con par de contratorción incluye un extremo 102 proximal y un extremo 104 distal, con un eje 106 lineal que se extiende entre el extremo 102 proximal y el extremo 104 distal. El eje 106 lineal se extiende a través del cuerpo 110 externo y el árbol 130 interno cuando el árbol 130 interno está dispuesto dentro del cuerpo 110 externo, tal como se muestra en la figura 5. El mango 170 se extiende desde el extremo 102 proximal, de manera generalmente ortogonal en relación con el eje 106 lineal.

45

Con referencia ahora a las figuras 6-8, el cuerpo 110 externo incluye un extremo 112 proximal y un extremo 114 distal. El extremo 112 proximal del cuerpo 110 externo incluye una parte 116 de agarre estriada. Tal como se muestra en la figura 6, la parte 116 de agarre estriada tiene un diámetro externo superior al resto del cuerpo 110 externo, aunque los expertos en la técnica reconocerán que la parte 116 de agarre estriada puede tener un diámetro externo aproximadamente igual que el resto del cuerpo 110 externo.

50

Tal como se muestra en la figura 7, el extremo 112 proximal del cuerpo 110 externo también incluye una rosca 118 interna. La rosca interna engancha el árbol 130 interno (mostrado en las figuras 15 y 16) y proporciona un desplazamiento axial del cuerpo 110 externo con respecto al árbol 130 interno. El extremo 112 proximal del cuerpo 110 externo incluye además una perforación 119 cilíndrica rebajada ubicada de manera proximal con respecto a la rosca 118 interna. La perforación 119 es ligeramente superior al diámetro externo de la tuerca 150 de impulso, en la que la tuerca entra en contacto con la perforación para permitir que el extremo 112 proximal del cuerpo 110 externo se deslice a lo largo de la tuerca 150 de impulso (mostrado en las figuras 15 y 16) cuando el cuerpo 110 externo se desplaza en relación con el árbol 130 interno.

55

60

El extremo 114 distal del cuerpo 110 externo incluye una superficie 120 interna de forma cónica. En una realización a modo de ejemplo, la superficie 120 interna forma un ángulo con un ángulo incluido de aproximadamente 40 grados. Con referencia a la ampliación de la superficie 120 de sección decreciente cónica en la figura 8, la superficie 120 interna

65

comprende un saliente 122 de extensión radial que se extiende alrededor de todo el perímetro interno de la superficie 120 interna (es decir, 360 grados), generalmente hacia el eje 106 longitudinal. Aunque una realización a modo de ejemplo de la llave 100 con par de contratorsión incluya el saliente 122 que se extiende 360 grados alrededor de la superficie 120 interna, los expertos en la técnica reconocerán que el saliente 122 puede extenderse menos de 360  
5 grados alrededor de la superficie 120 interna y que puede usarse una pluralidad de salientes 122.

Con referencia ahora a las figuras 9-12, el árbol 130 interno incluye un cuerpo 131 generalmente tubular que está dimensionado para permitir la inserción a través del mismo de una herramienta de impulso, tal como el destornillador 70 (mostrado en la figura 5), u otro instrumento. Con referencia también a las figuras 2 y 4, el árbol 130 interno incluye  
10 además una parte 132 de extremo de agarre o parte distal dispuesta de manera proximal con respecto al extremo 114 distal del cuerpo 110 externo y una parte 135 de extremo de mango o parte proximal (mostrada en la figura 9). El árbol 130 interno está canulado, formando una perforación que se extiende entre la parte 132 de extremo de agarre y la parte 135 de extremo de mango.

La parte 132 de extremo de agarre incluye un manguito 133 que tiene una pluralidad de prolongaciones 134 que se extienden de manera distal con respecto al extremo 114 distal del cuerpo 110 externo. Las prolongaciones 134 pueden desplazarse radialmente entre una posición relativamente abierta, en la que las prolongaciones están desplazadas de manera natural radialmente hacia fuera una con respecto a otra (tal como se muestra en la figura 4), y una posición desviada o cerrada, en la que las prolongaciones están desplazadas radialmente hacia dentro una hacia otra mediante  
20 el cuerpo 110 externo para formar un cilindro (tal como se muestra en la figura 2). La distancia entre las prolongaciones 134 es mayor en la posición abierta que en la posición cerrada. En la realización mostrada, las prolongaciones 134 se extienden alejándose del eje 106 longitudinal con un ángulo de aproximadamente 0,4 grados en la posición abierta. Es decir, la superficie interna de cada prolongación 134 tiene una sección decreciente radialmente hacia fuera desde el eje 106 longitudinal, desde el extremo proximal de la prolongación al extremo distal. En esta disposición, las superficies  
25 internas de las prolongaciones 134 forman un casquillo cilíndrico cuando las prolongaciones convergen hacia dentro hacia la posición cerrada. En caso necesario, el ángulo de sección decreciente dentro de las prolongaciones 134 puede ajustarse de modo que el perfil interno de las prolongaciones en la posición cerrada adopta una forma cónica o de sección decreciente para adaptarse a una cantidad anticipada de apertura radial presentada por un cuerpo receptor.

En la realización ilustrada a modo de ejemplo de la llave 100 con par de contratorsión se usan cuatro prolongaciones 134. Aunque en la realización ilustrada a modo de ejemplo se usan cuatro prolongaciones 134, los expertos en la técnica reconocerán que pueden usarse dos o posiblemente incluso seis prolongaciones 134. En una realización a modo de ejemplo, se usa un número par de prolongaciones 134 de modo que la varilla 60 en el implante 50 puede insertarse dentro de muescas 136 diametralmente opuestas entre prolongaciones 134 adyacentes, tal como se muestra  
30 en la figura 5.

Cada prolongación 134 incluye una parte 138 arqueada formada a lo largo de cada lado de la prolongación 134. Tal como se muestra en la figura 10, las partes 138 arqueadas de dos prolongaciones 134 adyacentes forman una muesca 136 entre prolongaciones 134 adyacentes. Las partes 138 arqueadas están curvadas con aproximadamente el mismo  
40 radio de curvatura que la varilla 60 de modo que, cuando la llave 100 con par de contratorsión está dispuesta sobre el implante 50 tal como se muestra en la figura 5, la varilla 60 se asienta dentro de las muescas 136 con contacto lineal entre la varilla 60 y las partes 138 arqueadas.

Las prolongaciones 134 adyacentes están separadas entre sí mediante un espacio 140 longitudinal. En una parte 142  
45 de extremo distal, el espacio 140 puede ser de aproximadamente 0,1 milímetros de ancho, mientras que una longitud del espacio 140 que se extiende de manera proximal con respecto a la parte 142 de extremo distal puede ser de aproximadamente 0,3 milímetros de ancho. Un extremo 144 proximal del espacio 140 puede ampliarse hasta un círculo con un diámetro de aproximadamente 1 milímetro para proporcionar un alivio de tensión a las prolongaciones 134.

La parte 132 de extremo de agarre del árbol 130 interno, próxima a las prolongaciones 134, también incluye una superficie 148 externa de sección decreciente que forma un ángulo con un ángulo incluido  $\beta$  que tiene aproximadamente el mismo valor que el ángulo  $\alpha$ , que, en una realización a modo de ejemplo, puede extenderse aproximadamente 40 grados.

Con referencia ahora a las figuras 13-16, la tuerca 150 de impulso está dispuesta sobre y acoplada a la parte 135 de extremo de mango del árbol 130 interno. La tuerca 150 de impulso puede acoplarse de manera fija al árbol 130 interno tal como, por ejemplo, mediante soldadura de la tuerca 150 de impulso al árbol 130 interno. La tuerca 150 de impulso incluye un cuerpo 152 generalmente cilíndrico que tiene un extremo 154 proximal, un extremo 156 distal y un eje 158 longitudinal que se extiende entre el extremo 154 proximal y el extremo 156 distal. Cuando la tuerca 150 de impulso  
60 está acoplada al árbol 130 interno e insertada en el cuerpo externo, tal como se muestra en la figura 15, el eje 158 longitudinal es coaxial con el eje 106 longitudinal.

El extremo 156 distal incluye una rosca 160 externa que engancha la rosca 118 interna en el cuerpo 110 externo para proporcionar un desplazamiento axial del cuerpo 110 externo con respecto al árbol 130 interno. La tuerca 150 de impulso también incluye una parte 162 anular que está dispuesta entre el extremo 154 proximal y el extremo 156 distal.

Tal como se describió anteriormente, la parte 162 anular tiene un diámetro externo igual al diámetro interno de la perforación 119 del cuerpo 130 externo de modo que la parte 162 anular puede deslizarse dentro de y soportar el extremo 112 proximal del cuerpo 110 externo mientras que el árbol 130 interno se desplaza axialmente con respecto al cuerpo 110 externo.

Con referencia a las figuras 14 y 19, el extremo 154 proximal de la tuerca 150 de impulso incluye una abertura 164 de inserción de mango en la que se inserta una parte 172 de inserción del mango 170 de aplicación de par de torsión. El mango 170 de aplicación de par de torsión está acoplado de manera fija a la tuerca 150 de impulso, tal como, por ejemplo, mediante soldadura de modo que el mango 170 de aplicación de par de torsión está acoplado de manera fija al árbol 130 interno.

Las figuras 15-18 ilustran el árbol 130 interno insertado a través del cuerpo 110 externo. Las figuras 15 y 16 ilustran el enganche en acción conjunta de la rosca 118 interna del cuerpo 110 externo con la rosca 160 externa de la tuerca 150 de impulso. El cuerpo 110 externo puede girar en un primer sentido para mover la parte 132 de extremo de agarre del árbol 130 interno de manera proximal en relación con el cuerpo 110 externo y mover las prolongaciones 134 a la posición relativamente cerrada o de agarre. El cuerpo 110 externo también puede girar en un segundo sentido para mover la parte 132 de extremo de agarre del árbol 130 interno de manera distal en relación con el cuerpo 110 externo y mover las prolongaciones 134 a la posición relativamente abierta o de liberación.

En las figuras 15-18, el cuerpo 110 externo y el árbol 130 interno están dispuestos uno en relación con otro de manera que la llave 100 con par de contratorción está en la posición de agarre, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. Cuando la llave 100 con par de contratorción se mueva a la posición de agarre, la superficie 120 interna del cuerpo 110 externo, y particularmente el saliente 122, engancha la superficie 148 externa del árbol 130 interno, comprimiendo las prolongaciones 134 hacia el eje 106 longitudinal de modo que las prolongaciones 134 forman o se aproximan a un cilindro. En una realización a modo de ejemplo, el cuerpo 110 externo puede hacerse girar alrededor del árbol 130 interno aproximadamente 540 grados (es decir, un giro y medio) para su movimiento desde la posición de agarre de las figuras 1 y 2 a la posición de liberación de las figuras 3 y 4.

Las figuras 17 y 18 ilustran el enganche de la superficie 120 interna de forma cónica del cuerpo 110 externo y la superficie 148 externa de sección decreciente del árbol 130 interno cuando la llave 100 con par de contratorción está en la posición de agarre. El saliente 122 engancha el árbol 130 interno de manera deslizante para reducir el área de enganche del árbol 130 interno con respecto al cuerpo 110 externo para reducir la fuerza necesaria para desenganchar el cuerpo 110 externo del árbol 130 interno. En la realización a modo de ejemplo, el saliente 122 está redondeado tal como se muestra para reducir la cantidad de fricción que debe vencerse cuando se desengancha el cuerpo 110 externo del árbol 130 interno.

Tal como se muestra en la figura 19, el mango 170 incluye una parte 174 de agarre contorneada que permite a un usuario agarrar el mango. Con referencia de nuevo a la figura 5, el mango 170 se extiende generalmente de manera ortogonal en relación con el eje 106 longitudinal para permitir a un usuario proporcionar un par de contratorción al cuerpo 52 receptor y limitar o evitar el movimiento de la varilla 70 mientras que está apretándose el tornillo 62 de sujeción en el cuerpo receptor.

Con referencia ahora a figuras 1-5, así como al diagrama 500 de flujo de la figura 20, para usar la llave 100 con par de contratorción, en la etapa 502, el implante 50 se inserta en el paciente (no mostrado). Para fijar una varilla 60 en el implante 50, se inserta la varilla 60 en el tapón 52 de rosca. En la etapa 504, con la llave 100 con par de contratorción en la posición de agarre, se inserta la llave 100 con par de contratorción sobre el tapón 52 de rosca, alineando las ranuras 136 diametralmente opuestas en la llave 100 con par de contratorción con la varilla 60 de modo que la llave 100 con par de contratorción engancha el implante 50 y la varilla 60 se asienta dentro de las ranuras 136. Aunque la etapa 504 describe la llave 100 con par de contratorción insertada sobre el tapón 52 de rosca en la posición de agarre, los expertos en la técnica reconocerán que la llave 100 con par de contratorción también puede insertarse sobre el tapón 52 de rosca en la posición de liberación, y a continuación moverse a la posición de agarre antes de asegurar el tornillo 62 de sujeción en el tapón 52 de rosca.

A continuación, puede colocarse el tornillo 62 de sujeción en un extremo distal del destornillador 70. En la etapa 506, el tornillo 62 de sujeción y el destornillador 70 se insertan en la parte 135 de extremo de mango del árbol 130 interno y a través de la longitud del árbol 130 interno hacia el extremo 132 distal del árbol 130 interno de modo que el tornillo 62 de sujeción engancha el tapón 52 de rosca. La llave 100 con par de contratorción se hace girar ligeramente en un sentido antihorario cuando se observa desde el extremo 102 proximal hacia el extremo 104 distal de modo que la parte 138 arqueada engancha la varilla 60 para limitar el movimiento de la varilla 60 mientras que está apretándose el tornillo 62 de sujeción. Alternativamente, antes de la etapa 504, el tornillo 62 de sujeción puede insertarse directamente en el tapón 52 de rosca e inicialmente enroscarse sobre el tapón 52 de rosca, incluyendo entonces la etapa 506 sólo la etapa de insertar el extremo distal del destornillador 70 a través de la longitud del árbol 130 interno hasta que el destornillador 70 engancha el tornillo 62 de sujeción.

En la etapa 508, se aplica entonces un par de torsión con el destornillador 70 al tornillo 62 de sujeción en un primer sentido de modo que el tornillo 62 de sujeción se aprieta en el tapón 52 de rosca. Simultáneamente, en la etapa 510, se

## ES 2 374 546 T3

5 aplica un par de contratorsión al tapón 52 de rosca en un segundo sentido, opuesto al primer sentido, con la llave 100 con par de contratorsión para estabilizar el tapón 50 de rosca frente a un giro mientras que el tornillo 62 de sujeción se aprieta en el tapón 52 de rosca. Los expertos en la técnica observarán que puede que el par de contratorsión no sea necesario durante todo el desarrollo del apriete del tornillo 62 de sujeción, y que puede ser necesario sólo en las últimas fases del apriete (por ejemplo, la última vuelta del destornillador) cuando el par de torsión sobre el tornillo de sujeción empieza a transferirse al cuerpo receptor y la varilla (es decir, cuando toda la construcción empieza a girar con el tornillo de sujeción apretado). En la etapa 512, después de haber apretado el tornillo 62 de sujeción, se retira el destornillador 70 del árbol 130 interno.

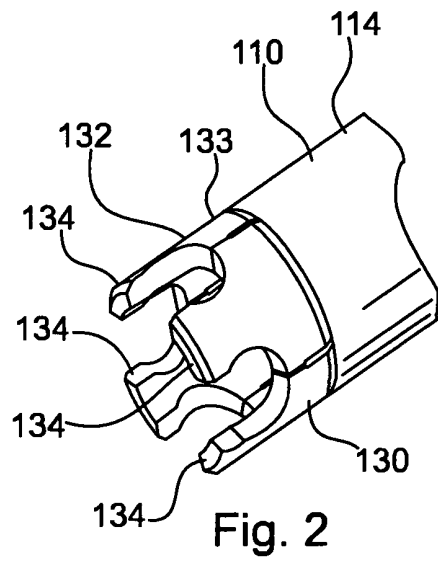
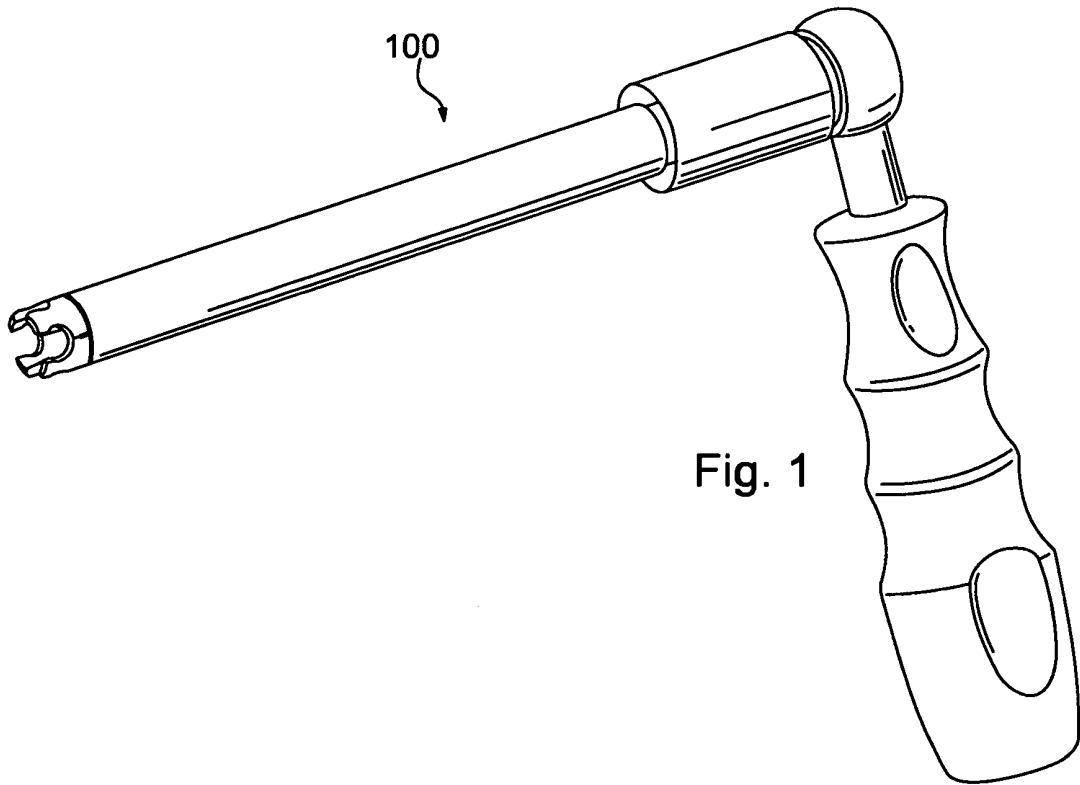
10 Mientras que el tornillo 62 de sujeción se enrosca en el tapón 52 de rosca en las etapas 508 y 510 anteriores, el tapón 52 de rosca puede tender a expandirse, o “abrirse.” Esta expansión puede hacer que el tapón 52 de rosca entre en contacto con el interior de las prolongaciones 134 de modo que, cuando el usuario intente retirar la llave 100 con par de contratorsión del tapón 52 de rosca después de haber apretado el tornillo 62 de sujeción, puede ser que la llave 100 con par de contratorsión esté pegada al tapón 52 de rosca, haciendo que sea difícil retirar la llave 100 con par de contratorsión.

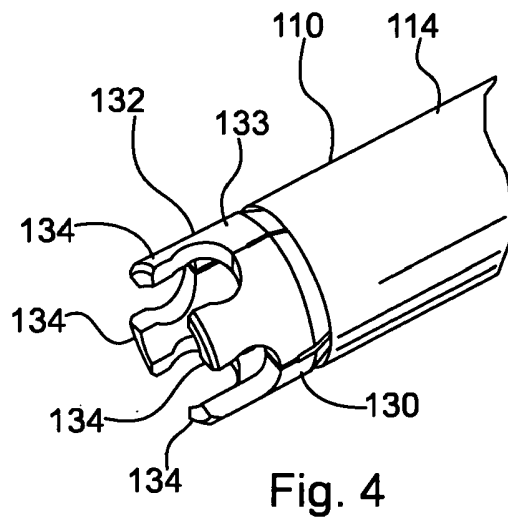
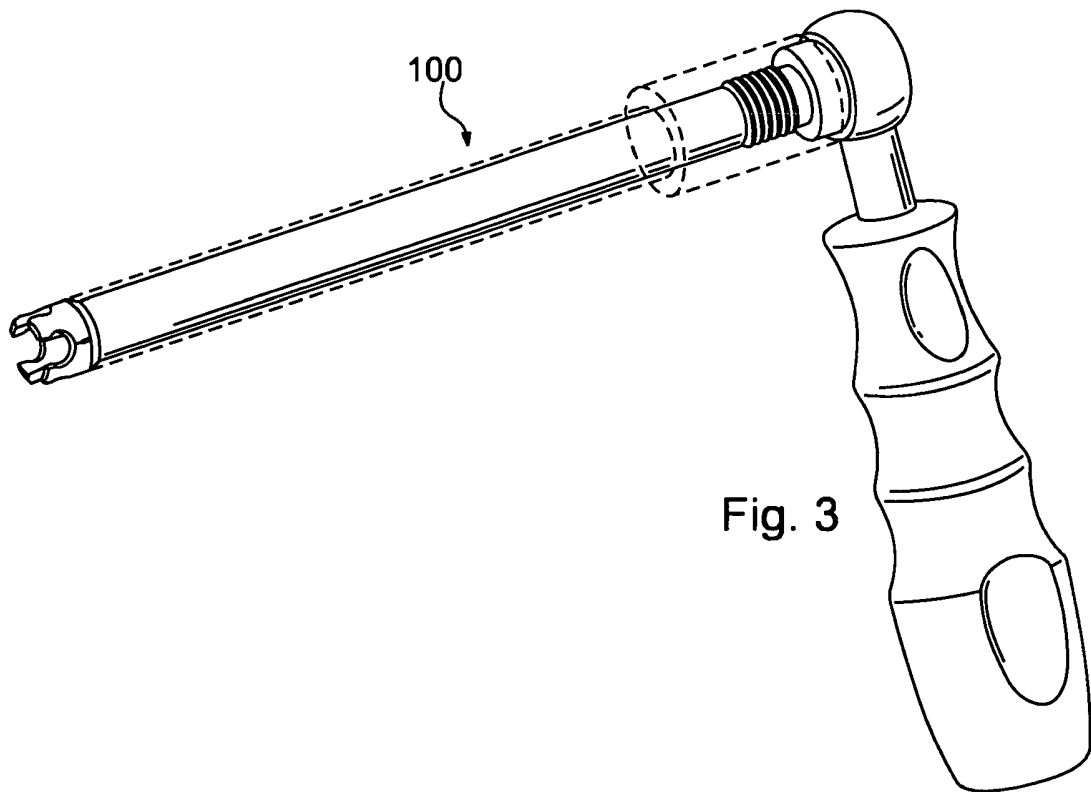
15 Para liberar la llave 100 con par de contratorsión del tapón 52 de rosca, en la etapa 514, la parte 132 de extremo de agarre del árbol 130 interno puede expandirse radialmente para liberar el árbol 130 interno del tapón 52 de rosca. Esto se realiza deshaciendo el enganche de las prolongaciones 134 entre sí desplazando axialmente el cuerpo 110 externo en una dirección proximal en relación con el árbol 130 interno, permitiendo que las prolongaciones 134 se desenganchen una de otra, moviendo las prolongaciones 134 desde la posición de agarre a la posición de liberación. En la etapa 516, después de que las prolongaciones 134 se hayan desenganchado una de otra, puede retirarse la llave 100 con par de contratorsión del tapón 52 de rosca.

**REIVINDICACIONES**

1. Llave (100) con par de contratorsión para colocar y asegurar varillas de fijación vertebral en implantes de tornillo y gancho que comprende:
- 5 un cuerpo (110) externo tubular que tiene un extremo (114) distal y un extremo (112) proximal; y
- un árbol (130) interno dispuesto dentro del cuerpo (110) externo tubular, teniendo el árbol (130) interno un extremo proximal y un extremo (132) distal y pudiendo desplazarse axialmente en relación con el cuerpo (110) externo tubular, teniendo el extremo distal del árbol interno una parte (132) de extremo de agarre dispuesta de manera proximal con respecto al extremo (114) distal del cuerpo (110) externo tubular, en la que la parte (132) de extremo de agarre comprende una pluralidad de prolongaciones (134) que se extienden de manera distal con respecto al extremo (114) distal del cuerpo (110) externo tubular, pudiendo desplazarse radialmente las prolongaciones (134) entre una posición relativamente abierta, en la que las prolongaciones (134) están desplazadas radialmente hacia fuera una con respecto a otra, y una posición relativamente cerrada, en la que las prolongaciones (134) están desplazadas radialmente hacia dentro una hacia otra, siendo la distancia entre las prolongaciones (134) mayor en la posición abierta que en la posición cerrada, caracterizada porque el cuerpo (110) externo puede girar en un primer sentido para mover la parte (132) de extremo de agarre del árbol (130) interno de manera proximal en relación con el cuerpo (110) externo y mover las prolongaciones (134) a la posición relativamente cerrada, pudiendo girar el cuerpo (110) externo en un segundo sentido para mover la parte (132) de extremo de agarre del árbol (130) interno de manera distal en relación con el cuerpo (110) externo y mover las prolongaciones (134) a la posición relativamente abierta.
2. Llave con par de contratorsión según la reivindicación 1, en la que el cuerpo (110) externo tubular incluye una rosca (118) interna y en la que el árbol (130) interno incluye una rosca externa que se engancha actuando conjuntamente con la rosca interna.
- 25 3. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el árbol (130) interno comprende un cuerpo (131) generalmente tubular que se extiende entre la parte (132) de extremo de agarre y el extremo proximal.
- 30 4. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la pluralidad de prolongaciones (134) comprende un número par de prolongaciones (134).
5. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un mango (170) de aplicación de par de torsión conectado de manera operativa al árbol (130) interno tubular.
- 35 6. Llave con par de contratorsión según las reivindicaciones anteriores, en la que el cuerpo (110) externo puede girar en relación con el árbol (130) interno para mover el árbol (130) interno en relación con el cuerpo (110) externo entre la posición relativamente cerrada y la posición relativamente abierta.
- 40 7. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, en la que el árbol (130) interno comprende además una parte (135) de extremo de mango, y en la que el mango (170) de aplicación de par de torsión está acoplado de manera fija a la parte (135) de extremo de mango.
- 45 8. Llave con par de contratorsión según la reivindicación 7, en la que el árbol (130) interno está canulado, formando una perforación que se extiende entre la parte (132) de extremo de agarre y la parte (135) de extremo de mango.
9. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el cuerpo (110) externo comprende una superficie (120) interna de forma cónica.
- 50 10. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte (132) de extremo de agarre del árbol (130) interno comprende una superficie (148) externa de sección decreciente dispuesta de manera proximal con respecto a las prolongaciones (134).
- 55 11. Llave con par de contratorsión según la reivindicación 10, en la que la superficie (120) interna de forma cónica comprende un saliente (122) que se extiende radialmente hacia dentro en enganche deslizante con la superficie (148) externa de sección decreciente en el árbol (130) interno.
- 60 12. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la pluralidad de prolongaciones (134) comprende un manguito (133).
13. Llave con par de contratorsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la pluralidad de prolongaciones (134) comprende un par de muescas diametralmente opuestas para alojar una varilla de fijación.







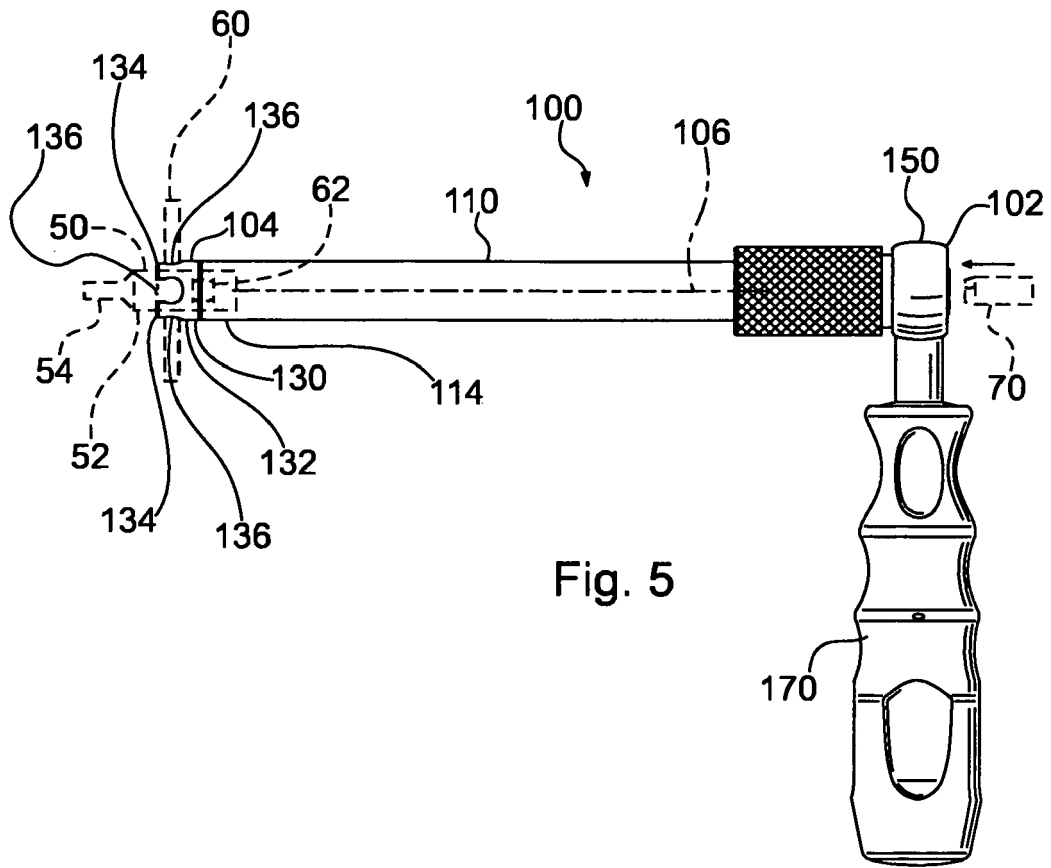
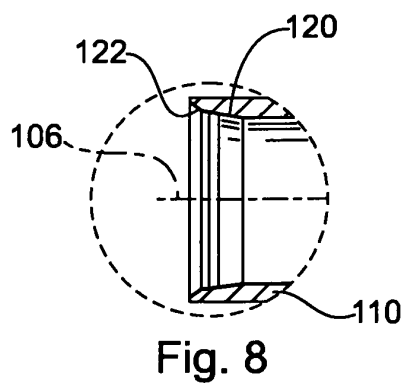
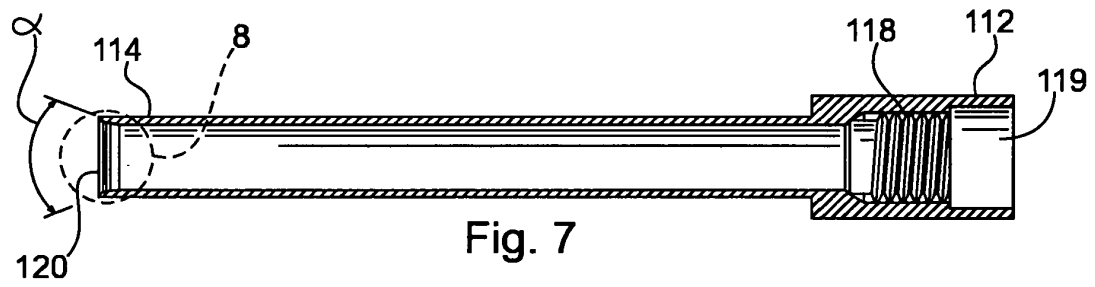
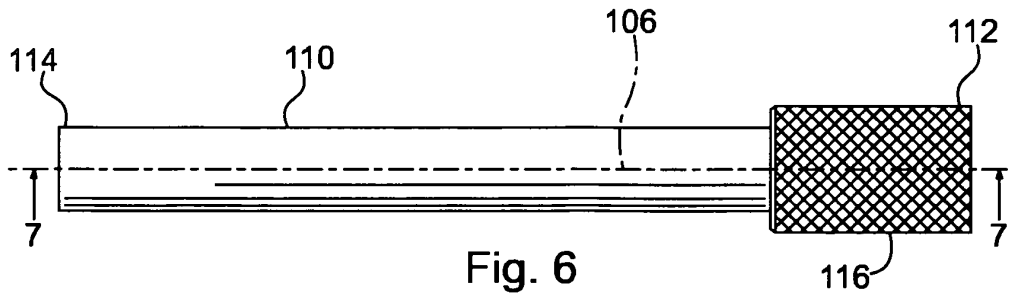
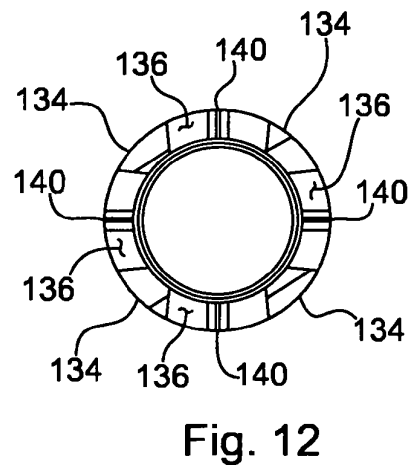
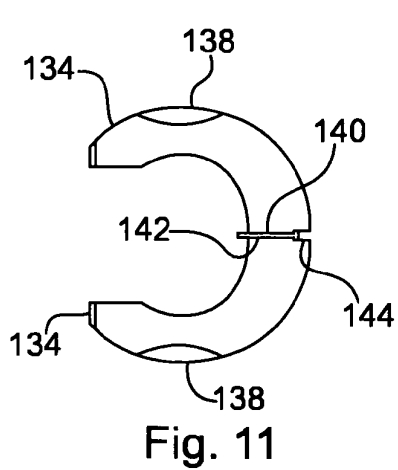
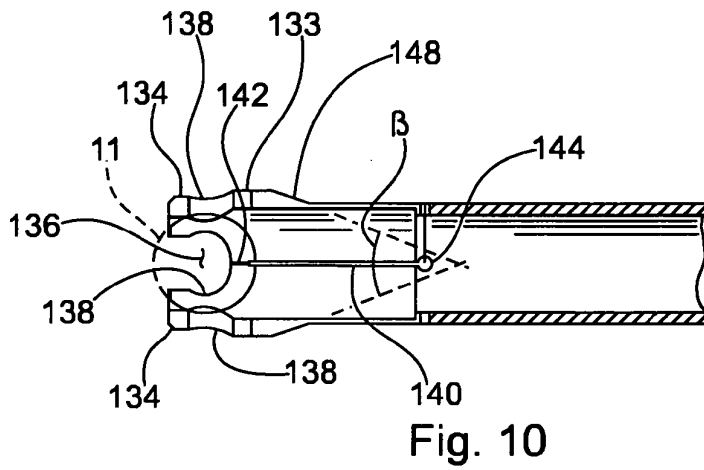
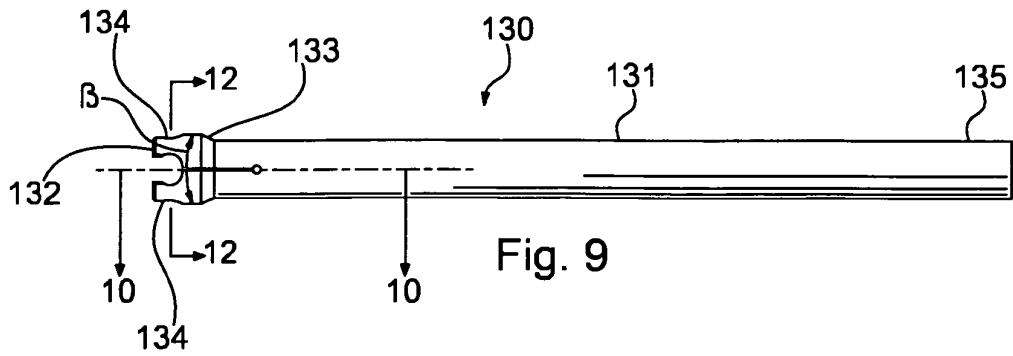


Fig. 5





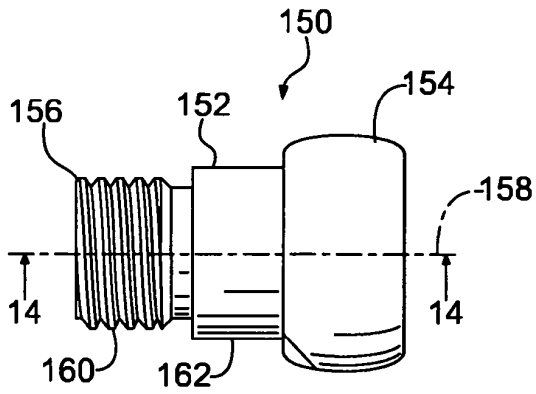


Fig. 13

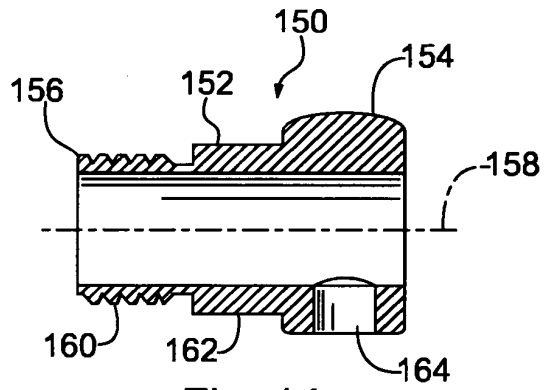


Fig. 14

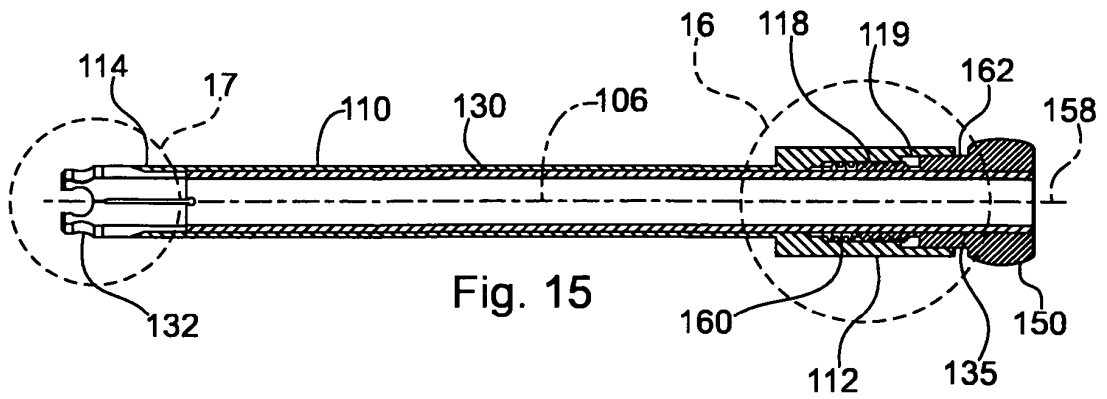


Fig. 15

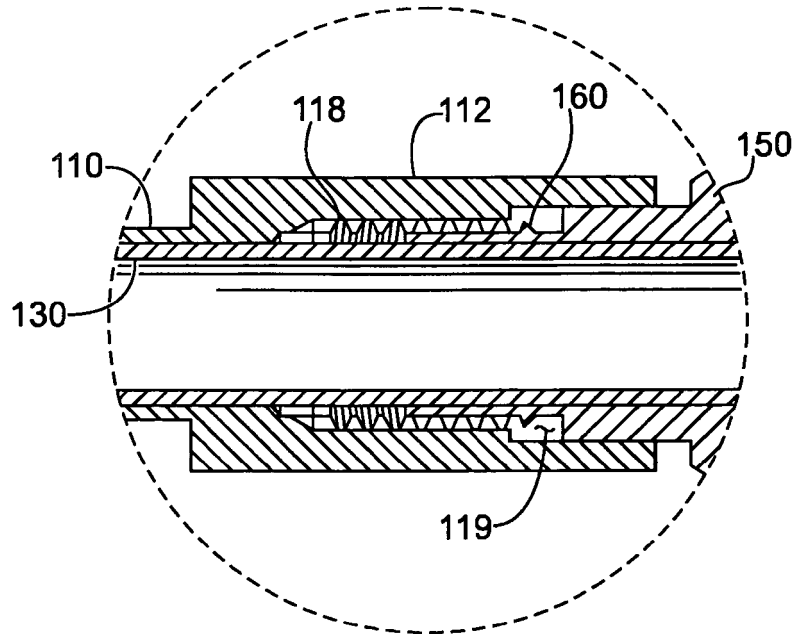


Fig. 16

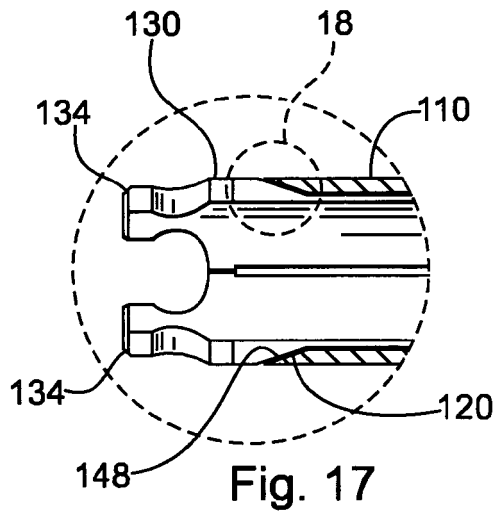


Fig. 17

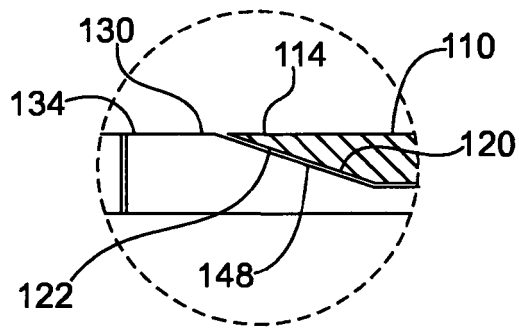
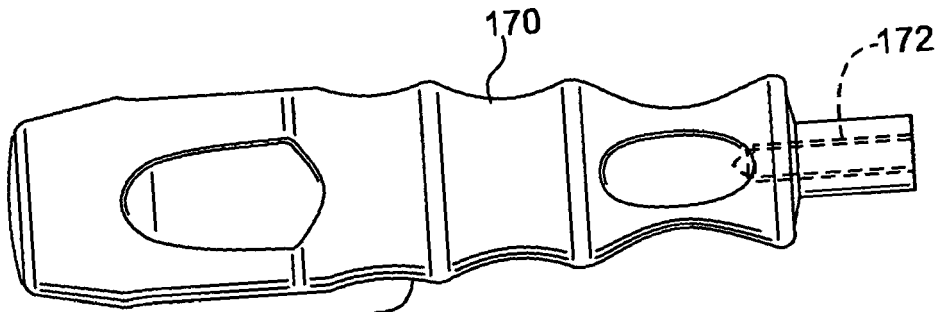


Fig. 18



174 Fig. 19



