

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 890**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/88** (2006.01)

**A61B 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2009** **E 11155454 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014** **EP 2335629**

54 Título: **Herramienta utilizable con un anclaje para hueso, en particular para la cirugía vertebral**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.06.2014**

73 Titular/es:

**BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG**  
**(100.0%)**  
**Josefstr. 5**  
**78166 Donaueschingen, DE**

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;**  
**MATTHIS, WILFRIED y**  
**KEGEL, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 468 890 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**

Herramienta utilizable con un anclaje para hueso, en particular para la cirugía vertebral.

5 La invención se refiere a una herramienta utilizable con un anclaje para hueso, incluyendo el anclaje para hueso una sección de anclaje y una parte de alojamiento para alojar una barra a conectar con la sección de anclaje y un elemento de bloqueo. La herramienta se puede aplicar en particular en la cirugía vertebral, por ejemplo para fijar una barra a tornillos pediculares.

10 Las Fig. 17 y 18 muestran una herramienta conocida 100 junto con tornillos poliaxiales 101, 102 que están conectados a través de una barra 103. La herramienta 100 incluye una parte de contrasoporte 104 con un mango 105 y una parte de destornillador 106, que es giratoria con respecto a la parte de contrasoporte 104 y que también comprende un mango 107. La parte de destornillador 106 tiene una parte en punta (no mostrada) que se acopla con un tornillo de bloqueo 108 del tornillo poliaxial para fijar la barra 103 dentro de la del alojamiento 109. El contrasoporte 104 se acopla al alojamiento 109 y lo sujeta mientras se aprieta el tornillo de bloqueo 108. El par de apriete necesario para apretar finalmente el tornillo de bloqueo 108 oscila típicamente entre aproximadamente 7 y 15 Nm. La parte de contrasoporte tiene en particular la misión de contrasoportar estos pares de apriete tan altos. Sin embargo, dado que la parte de contrasoporte actúa al menos parcialmente sobre la barra, la herramienta conocida no es adecuada para barras flexibles, por ejemplo para barras hechas de un material elastomérico tal como PCU, ya que las cargas producirían deformaciones que podrían dañar la barra. Además, cuando se aplican pares de apriete altos es difícil manipular la herramienta con las dos manos con precisión.

20 El documento EP 1 726 264 da a conocer una herramienta que tiene una parte de contrasoporte que se acopla al alojamiento de un anclaje para hueso en unión positiva.

Un objeto de la invención es proporcionar una herramienta utilizable con un anclaje para hueso del tipo arriba descrito.

25 La Patente US-B-7.296.500 da a conocer un sistema para aplicar un par de torsión a un fijador, con un mecanismo de transferencia del par y un componente anti-par. El sistema comprende un engranaje y un miembro visual con elementos girables que muestra el par aplicado.

Es un objeto de la invención proporcionar una herramienta utilizable con un anclaje para hueso del tipo arriba descrito donde disminuyan las cargas que actúan sobre el anclaje óseo, y por tanto sobre el hueso, y que facilite un manejo más sencillo.

30 Este objeto se alcanza mediante una herramienta según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican otros desarrollos.

La herramienta tiene la ventaja de reducir considerablemente el par de apriete que ha de aplicar manualmente el cirujano. Por consiguiente, el par de sujeción aplicado manualmente es pequeño y el tornillo de bloqueo se puede apretar suavemente.

35 El flujo de fuerzas está limitado al elemento de bloqueo y la herramienta, lo que supone que la fuerza aplicada durante el apriete final es transferida directamente desde el elemento de bloqueo al de contrasoporte a través del elemento de alojamiento. Como resultado, el elemento de barra no es sometido a carga. Además, el anclaje óseo no transfiere la carga de apriete al hueso.

La punta de la parte de destornillador de la herramienta puede ser intercambiable. Por lo tanto, se puede elegir una punta adecuada y la herramienta se puede utilizar para diferentes tipos de elementos de bloqueo.

40 El par de apriete aplicado se puede limitar bien observando un elemento indicador que señala el par de torsión aplicado e interrumpiendo manualmente la aplicación del par de torsión, bien utilizando un adaptador de par de torsión prefijado que se puede montar junto con el tren de engranajes.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción de realizaciones por medio de las figuras adjuntas.

45 En las figuras:

Fig. 1: muestra una vista en perspectiva de la herramienta según una realización.

Fig. 2: muestra una parte ampliada de la Fig. 1.

Fig. 3: muestra una vista de despiece en perspectiva de la herramienta.

Fig. 4: muestra una parte ampliada de la Fig. 3 con flechas que indican el flujo del par de torsión.

50 Fig. 5: muestra otra parte ampliada de la Fig. 3 con flechas que indican el flujo del par de torsión.

- Fig. 6: muestra una vista en sección de la parte inferior del eje de mando de la herramienta.
- Fig. 7: muestra una vista lateral de la parte inferior del eje de mando según la Fig. 6.
- Fig. 8: muestra una vista en sección de la parte inferior del contrasoporte de la herramienta.
- Fig. 9: muestra una vista lateral del contrasoporte según la Fig. 8.
- 5 Fig. 10: muestra una vista en perspectiva ampliada de la parte superior de la herramienta.
- Fig. 11: muestra una vista de despiece en perspectiva de la parte superior de la herramienta, incluyendo el eje motor.
- Fig. 12: muestra una vista en planta de la herramienta.
- Fig. 13: muestra una vista en sección de la parte superior de la herramienta.
- 10 Fig. 14a)-d): muestran pasos de montaje y aplicación de la herramienta.
- Fig. 15: muestra una vista lateral esquemática de la parte superior de otra herramienta que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones.
- Fig. 16: muestra una vista en sección esquemática de herramienta mostrada en la Fig. 15.
- Fig. 17: muestra una vista en perspectiva de una herramienta conocida.
- 15 Fig. 18: muestra una parte ampliada de la Fig. 16.

Con referencia a las Figuras 1 a 5, la herramienta de acuerdo con una realización comprende una parte de destornillador que incluye un eje de mando 1, mostrado esquemáticamente mediante la línea discontinua en la Fig. 1, y un eje accionado 2, mostrado en la Fig. 3. El eje de mando 1 tiene un mango 3 en su extremo libre que sobresale fuera de un alojamiento 4. El eje de mando 1 y el eje accionado 2 definen un ángulo de 90° y están conectados mediante un tren de engranajes reductor 5 que se describe con mayor detalle más abajo.

20

La herramienta comprende además un contrasoporte 6 que está conectado de forma fija con el alojamiento 4, de modo que el eje accionado 2 es giratorio con respecto al contrasoporte 6. En su extremo opuesto al contrasoporte 6, el alojamiento 4 incluye un mango 7 para sujetar la herramienta.

La herramienta también tiene un elemento indicador 8 que puede incluir marcas visuales 9 para señalar el par de torsión aplicado. Como se puede ver en las Fig. 3, 4, 6 y 7, el eje accionado 2 tiene una extremidad 20 con una parte 21 de acoplamiento con un elemento de bloqueo de un anclaje para hueso. Dicho elemento de bloqueo puede consistir, por ejemplo, en un tornillo de fijación 108 (mostrado en la Fig. 16) de un alojamiento 109 de un tornillo óseo poliaxial. La parte 21 de acoplamiento puede tener forma hexagonal o ser de cabeza plana, cabeza en cruz, cuadrada, hueco hexagonal o en estrella, o cualquier otra forma adaptada a la parte de acoplamiento respectiva del elemento de bloqueo. La extremidad 20 está conectada a través de un elemento de conexión por enchufe 22 con la parte principal 23 del eje accionado 2. La parte principal 23 del eje tiene en su extremo orientado hacia la punta 20 una sección 24 con un diámetro exterior aumentado y un hueco para insertar el elemento de conexión por enchufe 22. La extremidad 20 tiene en su extremo orientado hacia la parte principal del eje un hueco para insertar una parte del elemento de conexión por enchufe 22. El elemento de conexión por enchufe 22 puede tener una parte elástica 25 que permite sujetar de forma separable la extremidad 20 en la parte principal de eje 23. Además, la punta 20 y la parte principal 23 del eje están conectadas en unión positiva, por ejemplo, tal como muestra la Fig. 7, por medio de partes que sobresalen circunferencialmente 26 y que se acoplan en huecos dispuestos circunferencialmente 27 en la otra parte correspondiente, respectivamente.

25

30

35

Se pueden prever múltiples extremidades 20 con diferentes partes 21 de acoplamiento que se pueden conectar de forma intercambiable con la parte principal 23 de eje. El cambio de la extremidad se puede realizar fácilmente a mano por medio de la conexión por enchufe. En su extremo orientado hacia el tren de engranajes 5, la parte principal 23 del eje comprende una parte de acoplamiento 28 para conectarla con el tren de engranajes 5.

40

A continuación se explican el eje de mando 1 y el tren de engranajes reductor haciendo referencia en particular a las Fig. 10 a 13. En la realización mostrada, el tren de engranajes 5 incluye una transmisión de tornillo sin fin que tiene un tornillo sin fin 51 conectado con el eje de mando 1 y una rueda helicoidal 52. La rueda helicoidal 52 también está provista de una parte de acoplamiento 53 para acoplarla con la parte de acoplamiento 28 de la parte principal 23 de eje. La relación de transmisión por engranajes para la aplicación en la cirugía vertebral es de alrededor de 3:1 o 10:1. La transmisión de tornillo sin fin resulta ventajosa para transmitir pares de torsión elevados. Una ventaja común de una transmisión de tornillo sin fin consiste en que la dirección de transmisión del eje de mando al eje secundario no es reversible. En cirugía, esto tiene la ventaja de que permite realizar con exactitud el apriete final del elemento de bloqueo.

45

50

Tal como muestran las Fig. 3 y 6 a 7, el elemento indicador 8 comprende una parte tubular 81 que está fijada por su extremo inferior con la parte principal del eje 23 del eje accionado 2, de modo que gira junto con el eje accionado 2. En su extremo alejado de la extremidad 20, el elemento indicador 8 comprende una parte anular inferior 82 con un diámetro aumentado, que tiene una primera marca visual 9a en su cara exterior. La marca visual 9a puede ser de cualquier tipo, incluyendo barras, grabados, etc. Sirve para indicar un par de apriete predefinido. El elemento indicador 8 comprende además una parte anular superior 83 que está conectada con la rueda helicoidal 52 y, por consiguiente, con la parte principal de eje 23. La parte anular inferior 82 y la parte anular superior son giratorias entre sí. Entre las dos partes anulares se puede prever un elemento de placa anular para facilitar el deslizamiento. Las partes anulares superior e inferior tienen segundas marcas visuales 9b que indican la posición cero.

5 Tal como se puede ver en las Fig. 10 y 13, el alojamiento 4 comprende un hueco 41 que permite la inspección de las marcas visuales que indican el par de torsión aplicado.

El mango 7 se puede unir de forma fija con el alojamiento 4, por ejemplo por rosca tal como muestra la Fig. 13. En su extremo opuesto al mango 7, el alojamiento 4 también tiene un saliente con medios de fijación, por ejemplo del tipo de una rosca, para conectar el alojamiento 4 con el contrasoporte 6, que tiene en su extremo orientado hacia el alojamiento unos medios de conexión 61 para conectarlo de forma fija con el alojamiento 4. El contrasoporte 6 también incluye una parte tubular principal 62, mostrada en la Fig. 3, cuyo diámetro es suficientemente grande para que el eje accionado 2 y la parte tubular 81 puedan estar dispuestos y girar libremente dentro de la misma. Además, tal como muestran las Fig. 3 y 5, el contrasoporte comprende una sección final 63 que es hueca, de modo que la extremidad 20 se extiende a través de la sección final 63. La sección final 63 tiene en su extremo libre una parte de acoplamiento 64 que se acopla con el alojamiento 109 del anclaje para hueso. La sección de acoplamiento 64 tiene un contorno interior cuadrado o rectangular que está adaptado al contorno exterior de la parte de alojamiento 109. En la realización mostrada, el alojamiento 109 tiene dos superficies exteriores planas y opuestas 110, tal como muestra por ejemplo la Fig. 5, y la sección de acoplamiento 64 tiene las correspondientes superficies interiores planas 65, tal como muestran las Fig. 8 y 9. Además, la parte de acoplamiento 64 tiene en los otros dos lados dos huecos 66 a través de los cuales se puede guiar la barra 103. Además, en el lado que incluye las superficies planas, la sección final 63 también tiene dos huecos 67 que permiten ver la extremidad 20 insertada.

En la realización mostrada, la sección final está conectada de forma fija con la parte tubular final 62. No obstante, también puede estar unida a ésta de forma separable para posibilitar la fijación de diferentes secciones finales 63 con partes de acoplamiento 64 adaptadas a la forma y el tamaño del alojamiento. Por consiguiente, la parte de acoplamiento 64 puede tener cualquier forma que posibilite una conexión en unión positiva con el alojamiento 109 sin actuar sobre la barra 103.

A continuación se explica el uso de la herramienta con referencia a las Fig. 14a) a d). La Fig. 14a) muestra esquemáticamente un anclaje para hueso, que en este ejemplo consiste en un tornillo óseo poliaxial 101, que incluye un alojamiento 109 y un tornillo de fijación 108 para fijar la barra (no mostrada) en el alojamiento. El anclaje óseo 101 se inserta en el hueso, después se inserta la barra 103 y a continuación el tornillo de fijación 108. Después, el contrasoporte 6 se fija con la parte de acoplamiento 64 en el alojamiento, tal como muestra la Fig. 14b). A continuación se inserta el eje accionado incluyendo la extremidad 20, tal como muestra la Fig. 14c). Después se monta el alojamiento 4 con el tren de engranajes reductor y los mangos, tal como muestra la Fig. 14d). En esta situación, el tornillo de fijación se rosca girando el eje de mando mediante el mango 3. Cuando el tornillo de fijación 108 topa con la barra y queda bloqueado por la misma y se sigue girando el eje de mando 1, la parte principal del eje 23 del eje accionado 2 gira debido al par de torsión introducido por la rueda helicoidal 25 a través de las partes de acoplamiento 53, 28. Mientras el cirujano siga girando el mango 3, la rueda helicoidal 52 hará girar la parte anular superior 83, que está conectada de forma fija con el extremo superior de la parte principal 23 del eje. La parte anular inferior 82 está conectada con el extremo inferior de la parte principal de eje a través de la parte tubular 81. Por consiguiente, la parte anular 82 deja de girar cuando el tornillo de fijación 108 está bloqueado. En consecuencia, la parte anular superior 83 gira con respecto a la parte anular inferior 82 durante el giro de la parte principal del eje. Mediante el giro del mango 3 hasta que la marca visual superior 9b queda alineada con la marca visual inferior 9a se aplica un par de apriete predefinido. Gracias al tren de engranajes, el apriete final del tornillo de fijación se puede llevar a cabo aplicando manualmente un par de apriete bajo. La herramienta se puede premontar o montar antes de la cirugía o durante la misma.

La marca visual 9a se puede aplicar cuando se calibra la herramienta.

El ángulo de 90° entre el eje de mando y el eje accionado posibilita un manejo cómodo.

Como muestran las Fig. 4 y 5, el flujo del par de torsión es tal que el par de torsión es transmitido desde el eje accionado al tornillo de fijación y redirigido por la sección final 63 del contrasoporte. Por consiguiente, a través de la barra no se conduce al alojamiento ninguna fuerza que pudiera aflojar la sección de anclaje en el hueso.

Las Fig. 15 y 16 muestran la parte superior de otra herramienta que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones. Esta herramienta se diferencia de la herramienta de la realización anterior en que está previsto un adaptador de par de torsión prefijado 90, que limita el par de torsión aplicable a un valor predefinido específico. El adaptador de par de torsión prefijado 90 está dispuesto en un alojamiento 4' que se puede conectar de forma

5 separable con la parte axial principal 23 del eje accionado. El adaptador de par de torsión prefijado 90 tiene una parte de eje 91 que se puede acoplar con la parte axial principal del eje 23 para transferir el par de torsión. El adaptador de par de torsión prefijado tiene además un hueco 92 en el lado opuesto a la parte de eje 91, en el que se acopla un eje 53' que está conectado de forma fija con la rueda helicoidal 52 del tren de engranajes 5. El hueco 92 puede consistir en un hueco cuadrado, un hueco hexagonal o cualquier otro hueco que permita transferir el par de torsión desde la parte de eje 53' hasta el adaptador de par de torsión 90. El adaptador de par de torsión 90 tiene en su interior un mecanismo de embrague (no mostrado) que presenta un par de torsión de liberación definido. Por ejemplo, el mecanismo de embrague puede ser un embrague de deslizamiento. Si el par de torsión aplicado es superior al par de torsión predefinido, la parte de eje 53' deja de transmitir el par de torsión a la parte principal de eje 10 23 a través del adaptador de par de torsión.

15 Como muestran las figuras, el alojamiento 4' también contiene el tren de engranajes 5. Se puede cerrar mediante un cierre 45 con o sin mango adicional. Además, el alojamiento 4' se puede conectar con el contrasoporte 6 a través de un tornillo o una conexión a presión o cualquier otra conexión 46. Toda la unidad, incluyendo el tren de engranajes y el adaptador de par de torsión, se puede conectar selectivamente, en lugar del alojamiento, con el tren de engranajes y la unidad de indicación de acuerdo con la realización anterior.

Se pueden concebir diversas modificaciones de la herramienta. El tren de engranajes no necesita una transmisión de tornillo sin fin, también se podría realizar mediante un tren de engranajes planetarios, en particular con eje de mando y eje secundario coaxiales. También se puede utilizar cualquier otro tren de engranajes reductor.

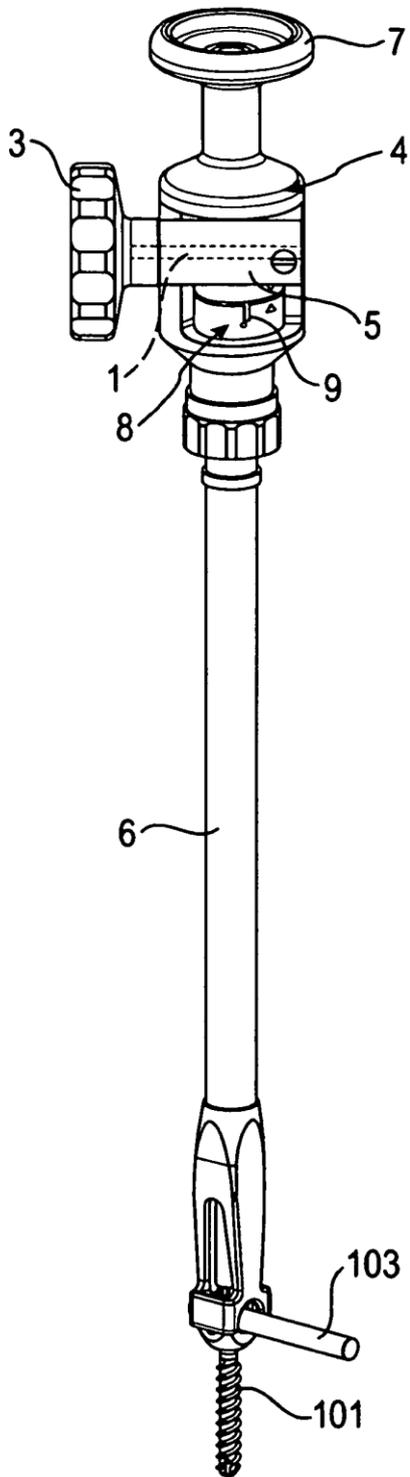
20 El contrasoporte y la extremidad se pueden intercambiar de tal modo que el contrasoporte esté situado en el centro y la extremidad del destornillador esté rodeándolo.

La forma del contrasoporte y la punta se pueden adaptar a las diversas formas de los alojamientos y de los elementos de bloqueo.

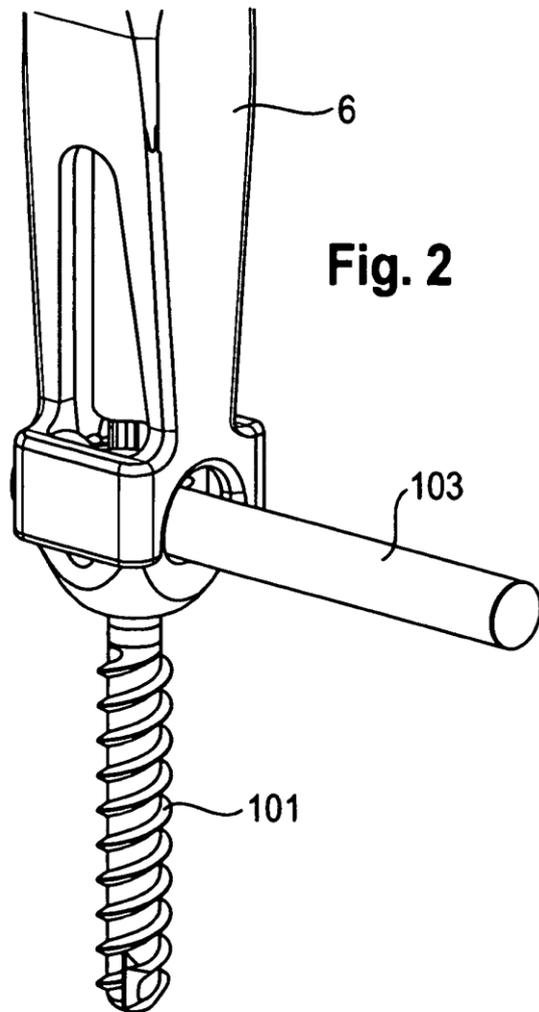
**REIVINDICACIONES**

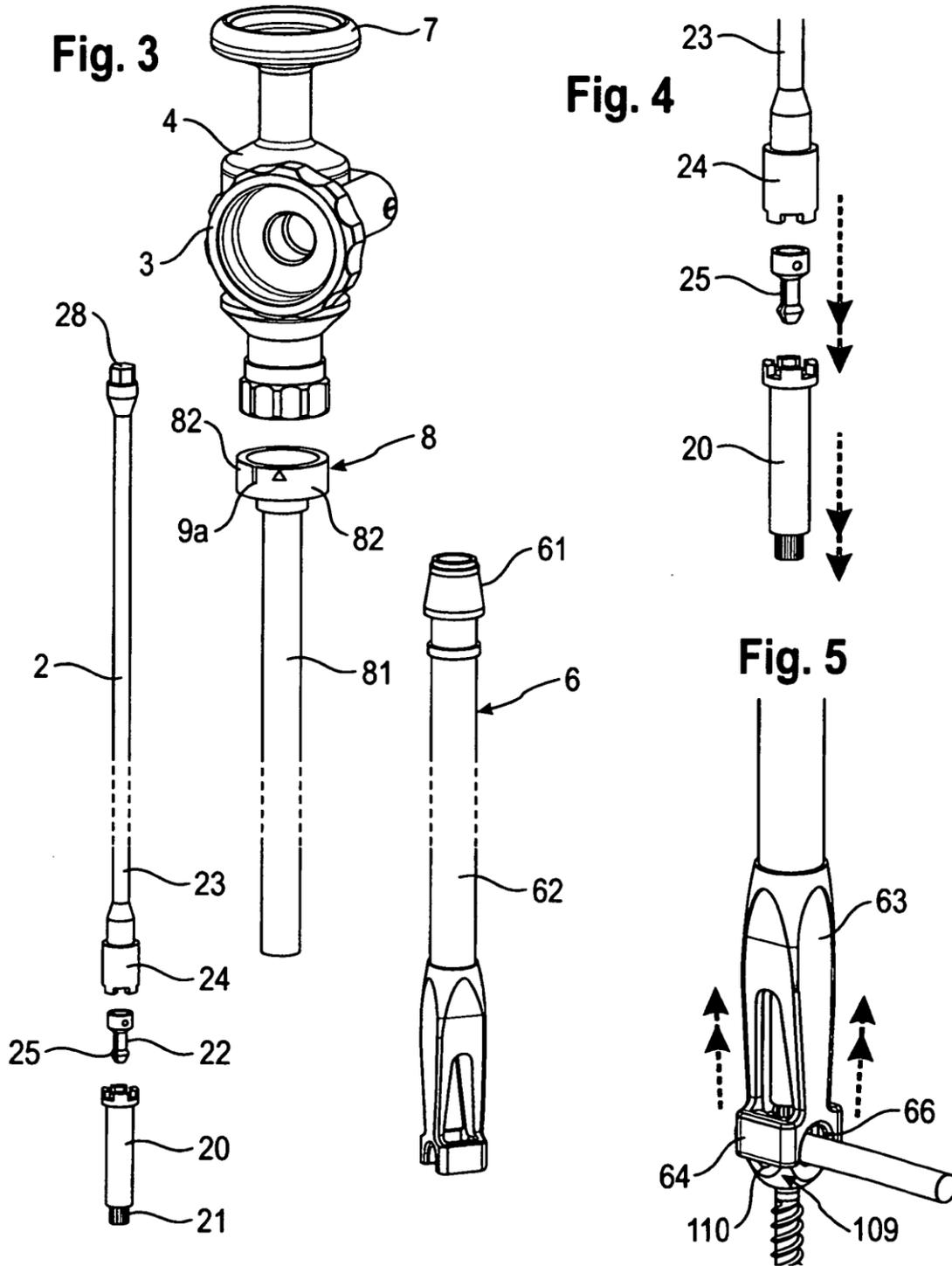
1. Herramienta utilizable con un anclaje para huesos, comprendiendo la herramienta  
 una extremidad (20) para acoplarla con un elemento de bloqueo (108) del anclaje para huesos,  
 un mecanismo (1, 2) para aplicar un par de torsión a la extremidad (20),  
 5 un contrasoporte (6), siendo la extremidad (20) giratoria con respecto al contrasoporte (6),  
 donde el mecanismo para la aplicación del par de torsión comprende un tren de engranajes (5), y donde la  
 herramienta además comprende un elemento indicador (8) para indicar el valor del par aplicado y donde el  
 mecanismo (2) comprende un elemento girable (23) y el elemento indicador (8) indica un giro del mismo.  
 10 donde el elemento indicador (8) comprende una primera parte (82) que está conectada con un primer  
 extremo del elemento girable (23) y una segunda parte (83) que está conectada con un segundo extremo  
 del elemento girable, siendo la primera parte (82) y la segunda parte (83) giratorias la una contra la otra  
 cuando se gira el elemento girable (23),  
 caracterizada porque la primera parte (82) es tiene forma anular.
2. Herramienta según la reivindicación 1, caracterizada porque el tren de engranajes (5) es un tren de  
 15 engranajes reductor.
3. Herramienta según la reivindicación 2, caracterizada porque la reducción de transmisión está en el rango de  
 aproximadamente 3:1 a 10:1.
4. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el tren de engranajes (5)  
 comprende un engranaje cónico.
- 20 5. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el tren de engranajes (5)  
 comprende una transmisión de tornillo sin fin.
6. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el tren de engranajes  
 comprende un accionamiento planetario.
- 25 7. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque la extremidad (20) está  
 conectada de forma separable con un eje accionado del tren de engranajes (5).
8. Herramienta según la reivindicación 7, caracterizada porque están previstas múltiples extremidades (20)  
 que se pueden conectar de forma intercambiable con el eje accionado.
- 30 9. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el eje de mando (1) del tren de  
 engranajes (5) incluye un mango (3).
10. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque el contrasoporte comprende una  
 parte de acoplamiento (64) para acoplarla con el alojamiento (109) que está construido de modo que  
 proporciona una conexión en unión positiva.
- 35 11. Herramienta según la reivindicación 10, caracterizada porque la parte de acoplamiento (64) tiene dos  
 superficies planas opuestas (65).
12. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque el mecanismo (2) comprende  
 un adaptador de par de torsión prefijado que se puede conectar selectivamente con la extremidad (20).
- 40 13. *Kit* con un anclaje para hueso que comprende una sección de anclaje para ser anclada en el hueso y un  
 alojamiento (109) para alojar una barra (103) y un elemento de bloqueo (108) que coopera con el  
 alojamiento, y una herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 12.

**Fig. 1**

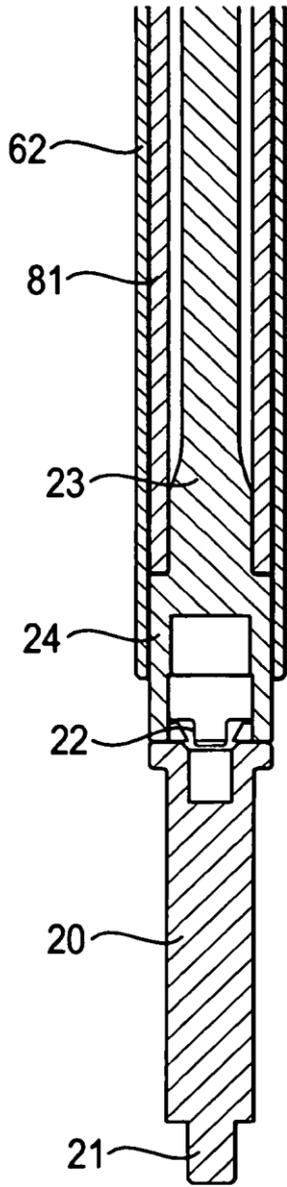


**Fig. 2**

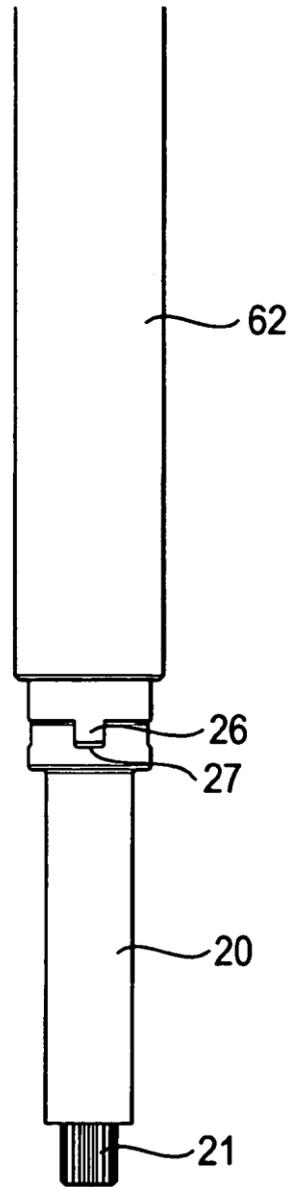




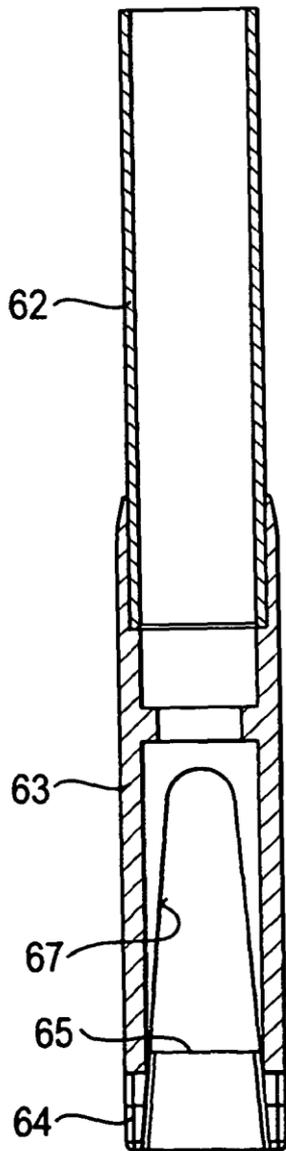
**Fig. 6**



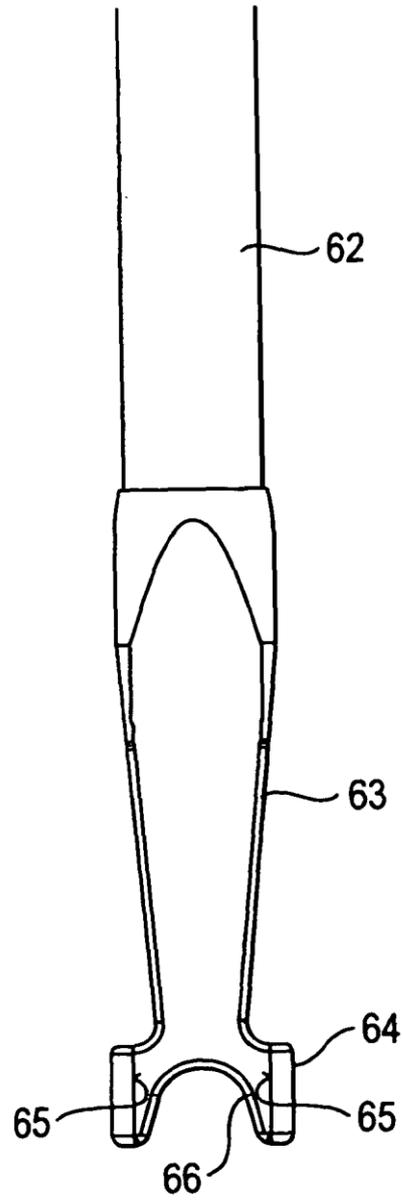
**Fig. 7**

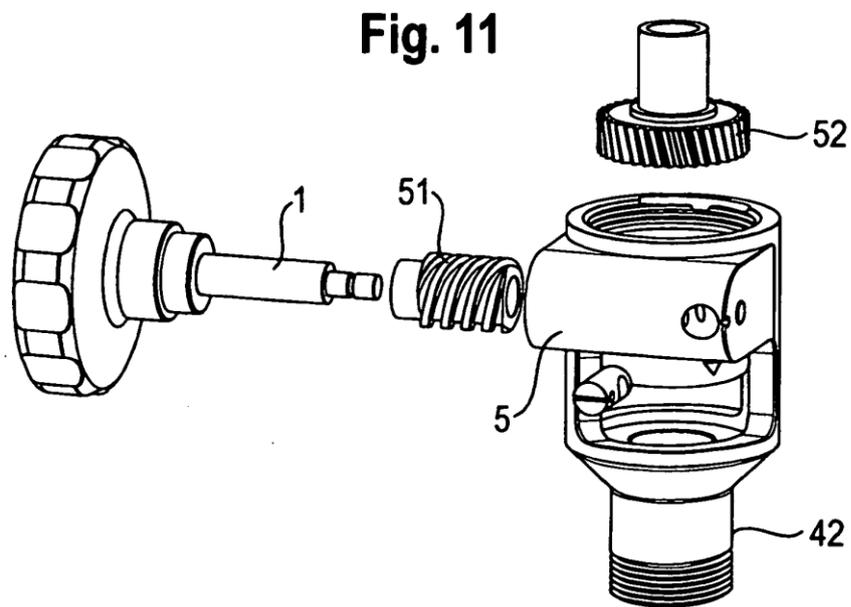
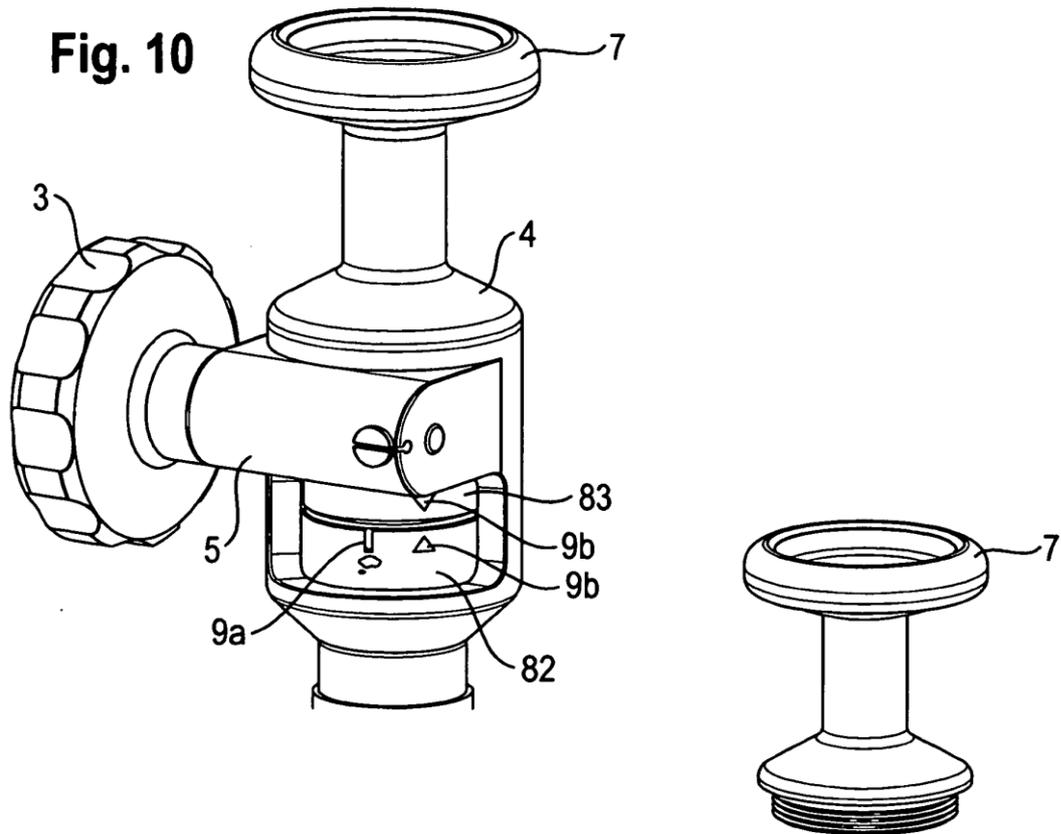


**Fig. 8**

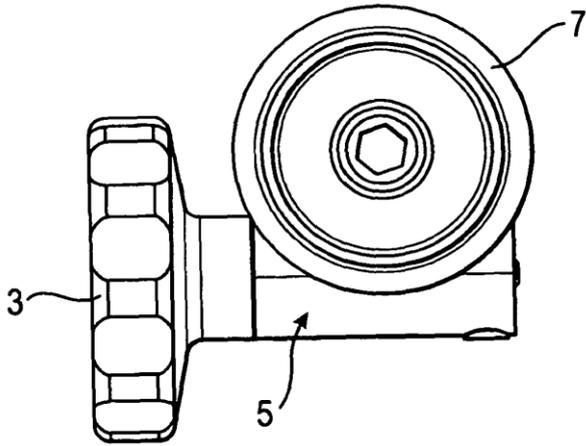


**Fig. 9**





**Fig. 12**



**Fig. 13**

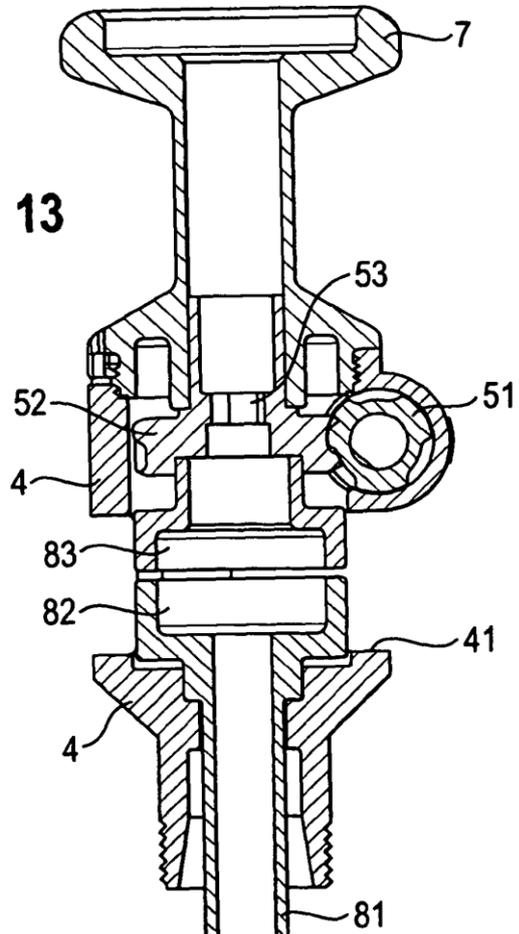
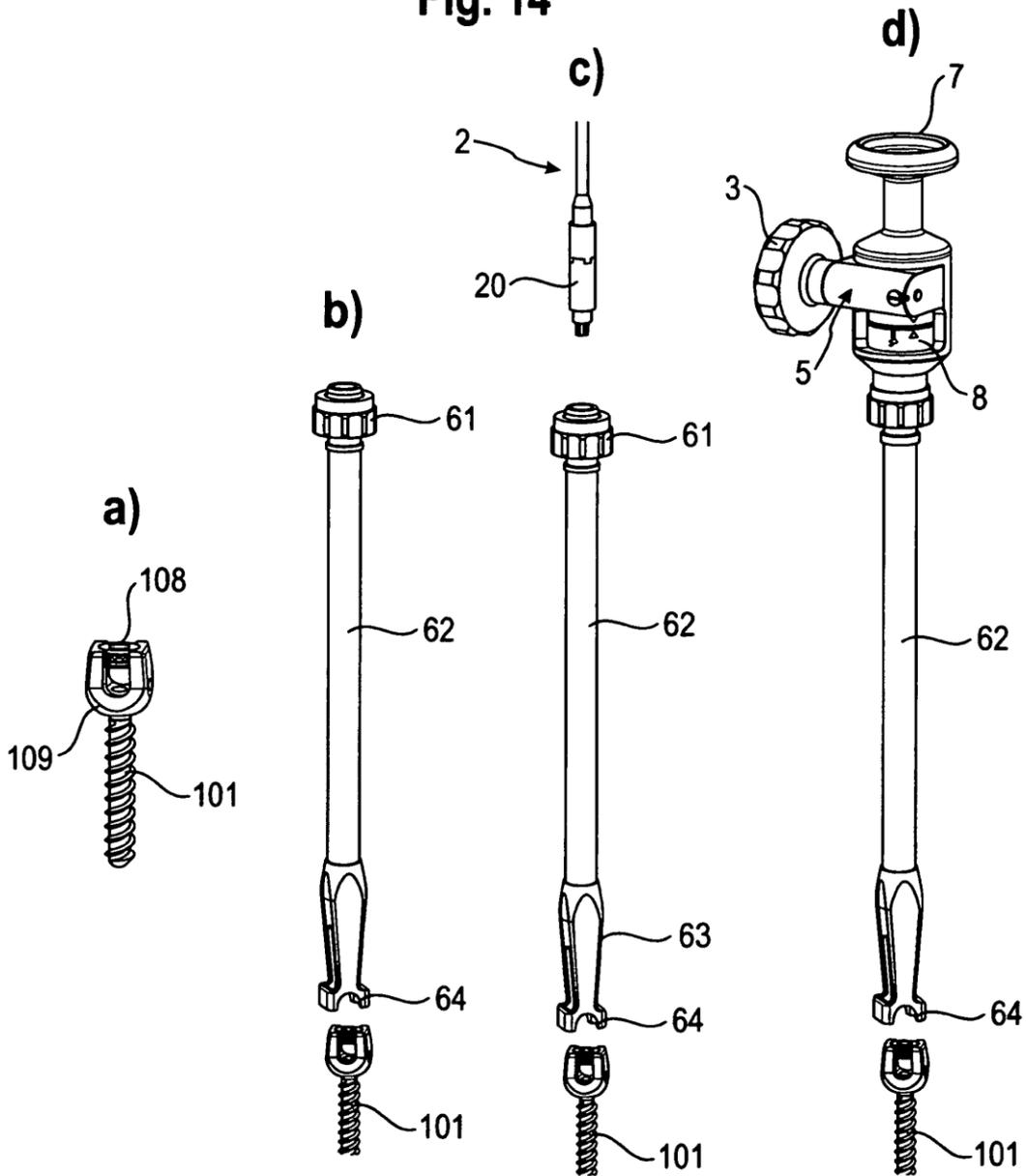
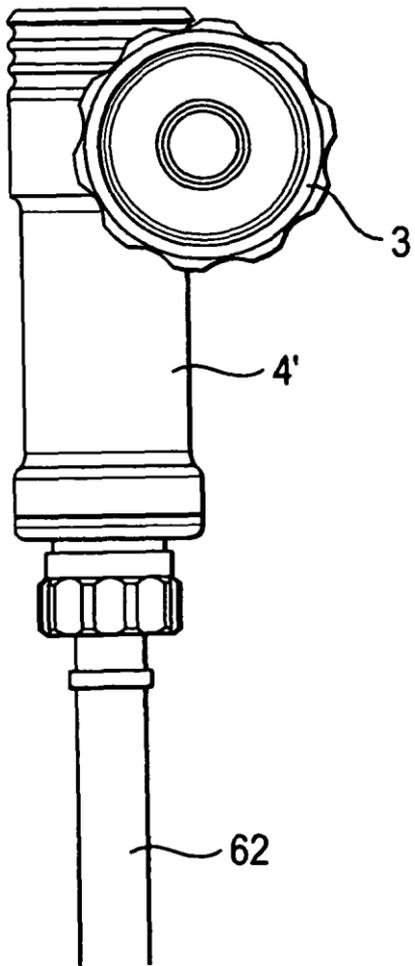


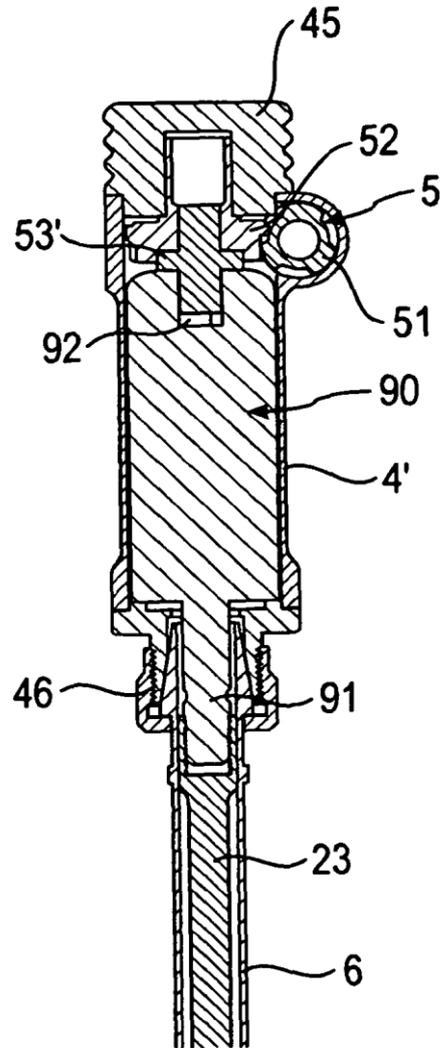
Fig. 14



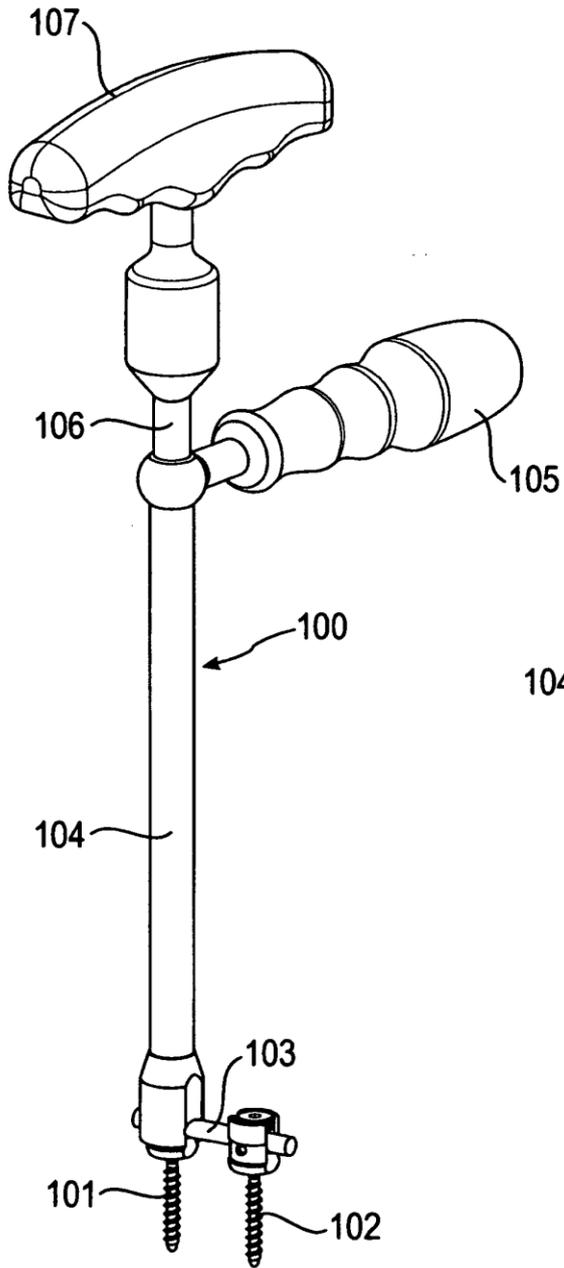
**Fig. 15**



**Fig. 16**



**Fig. 17**



**Fig. 18**

