

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 854**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/88** (2006.01)

**A61B 17/70** (2006.01)

**B21D 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2019 PCT/EP2019/057797**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019 WO19185757**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2019 E 19714415 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 3773286**

54 Título: **Instrumento de doblado para varilla de fijación vertebral**

30 Prioridad:

**29.03.2018 US 201815939512**

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

**17.10.2024**

73 Titular/es:

**AESCULAP AG (100.0%)  
Am Aesculap-Platz  
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**RICHARDS, ROBERT LESLIE y  
CORRAO, ERNEST**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 982 854 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

Instrumento de doblado para varilla de fijación vertebral

5 **Campo**

El campo de la invención se refiere generalmente a un instrumento para doblar una varilla de fijación vertebral.

10 **Antecedentes**

10 Tal como se describe en la patente núm. US-7.454.939 pueden usarse sistemas de fijación vertebral en cirugía para  
 15 alinear, ajustar y/o fijar porciones de la columna vertebral, es decir, vértebras, en una relación espacial deseada entre  
 sí. Muchos sistemas de fijación vertebral emplean una varilla de fijación vertebral para soportar la columna vertebral y  
 para posicionar de manera apropiada los componentes de la columna vertebral para diversos fines de tratamiento. La  
 20 varilla vertebral, que generalmente está formada de metal, tal como titanio o acero inoxidable, puede implantarse para  
 corregir deformidades, evitando el movimiento de los cuerpos vertebrales entre sí, o para otros fines. Los anclajes  
 vertebrales que comprenden pasadores, pernos, tornillos y ganchos, se acoplan a las vértebras y conectan la varilla a  
 diferentes vértebras.

20 Las varillas de fijación vertebral se orientan frecuentemente en varios ángulos y posiciones debido a la estructura  
 anatómica del paciente, al problema fisiológico que se está tratando, y a la preferencia del médico. El tamaño, la  
 longitud y el doblado de cada varilla vertebral dependen del tamaño, el número y la posición de las vértebras que deben  
 mantenerse en una relación espacial deseada entre sí, que generalmente es diferente para cada paciente. Una varilla  
 puede doblarse, según se desee, para adaptarse a una curvatura deseada de la columna vertebral en uno o más de  
 25 los planos anatómicos para encajar la varilla en los anclajes vertebrales.

En el estado actual de la técnica, el doblado de varillas vertebrales se logra típicamente utilizando un instrumento  
 manual, comúnmente conocido como “doblador francés”. El doblador francés es un instrumento parecido a un alicate.  
 Debido a que las varillas vertebrales están formadas por materiales que no se pueden doblar fácilmente, tal como  
 30 titanio, se requiere una significativa cantidad de fuerza para doblar las varillas. Si se usa una mano para operar el  
 doblador francés, el médico debe girar esa mano en una orientación incómoda para ver correctamente la curva  
 cambiante de la varilla mientras aprieta los mangos, y la incómoda orientación de la única mano libre del médico podría  
 impedir que el médico aplique la cantidad adecuada de fuerza requerida para doblar la varilla o provocar que el  
 35 instrumento se resbale. En consecuencia, muchos médicos utilizan ambas manos para operar el doblador francés, lo  
 que evita que el médico utilice una mano libre para manipular la varilla en el doblador francés (u otra actividad manual).

En vista de lo anterior, existen oportunidades para mejorar la estructura y el funcionamiento de un instrumento manual  
 para doblar una varilla, tal como un doblador francés.

40 El documento US-2015/298192 A1 describe instrumentos de doblado para aplicar selectivamente una fuerza de  
 doblado a una varilla o elemento similar a una varilla, tal como, por ejemplo y sin limitación, una varilla quirúrgica. Los  
 instrumentos de doblado ilustrativos incluyen un primer mango, un segundo mango, y una unidad de engranajes. El  
 movimiento de pivote del segundo mango con respecto al primer mango efectúa un movimiento correspondiente de  
 45 los componentes de la unidad de engranajes para efectuar de este modo el doblado de la varilla o elemento en forma  
 de varilla.

**Resumen**

50 Los inconvenientes de las técnicas de doblado de barras convencionales se resuelven en muchos aspectos con  
 instrumentos según la invención.

En consecuencia, la esencia de la presente invención consiste en proporcionar un instrumento médico de doblado  
 manual que tenga

55 - un mango que consiste en una parte de agarre del mango y una parte de efector del mango, cuya parte de  
 efector del mango está adaptada para entrar en contacto con una varilla que se dobla en dos posiciones de tope  
 distanciadas entre sí en la dirección longitudinal de la varilla,

60 - un carro apoyado de modo móvil dentro o sobre o en la parte de efector del mango y que está adaptado para  
 entrar en contacto con la varilla en una posición de doblado entre las dos posiciones de tope, y

- una palanca, que tiene una parte de agarre de la palanca y una parte de efector de la palanca dentro o en la  
 65 cual la palanca está conectada de modo giratorio con el mango en o dentro de la parte de efector del mango, en donde  
 un trinquete conectado de modo giratorio con la palanca en o dentro de la parte de efector de la palanca, cuyo trinquete  
 está adaptado para engancharse por fricción y/o de modo ajustado con dicho carro para mover el carro hacia la varilla  
 que se dobla cuando la parte de agarre de la palanca se gira manualmente contra la parte de agarre del mango y para

desengancharse de dicho carro cuando la parte de agarre de la palanca se gira lejos desde la parte de agarre del mango.

5 En otras palabras, se proporciona un instrumento médico de doblado manual para doblar un implante quirúrgico similar a una varilla alrededor de un eje de doblado del mismo, que comprende un mango provisto de una parte de agarre del mango y de una parte de efector del mango que tiene al menos dos rodillos laterales separados entre sí en una dirección ortogonal del mango,

10 un carro montado en la parte de efector del mango para que sea móvil, preferiblemente deslizable, en la dirección longitudinal del mango; dicho carro comprende en un lado un rodillo de doblado central que está ubicado a lo largo de una línea de movimiento del carro entre los dos rodillos laterales y, en su otro lado, una hilera de dientes de rueda dentada o una superficie de fricción cuya hilera o superficie se extiende a lo largo del otro lado del carro en la dirección longitudinal del mango,

15 una palanca provista de una parte de agarre de la palanca y de una parte de efector de la palanca y conectada de modo giratorio al mango alrededor de un eje de pivote ubicado en la parte de efector del mango y la parte de efector de la palanca,

20 y

25 un trinquete conectado de modo giratorio a la palanca en su parte de efector de la palanca y que tiene un diente engranado o un revestimiento de fricción en su parte de extremo libre que está preparado para interactuar con la hilera de dientes de rueda dentada o superficie de fricción de modo que se enganche con un diente de rueda dentada o una superficie de fricción para mover el carro a lo largo de su línea de movimiento hacia los dos rodillos laterales cuando la parte de agarre de la palanca gira manualmente contra la parte de agarre del mango y para liberar el diente de rueda dentada o superficie de fricción para moverse con una libertad sustancial a lo largo de la hilera de dientes de rueda dentada o superficie de fricción cuando la parte de agarre de la palanca se gira lejos de la parte de agarre del mango.

30 En un ejemplo, el instrumento para doblar un implante/varilla quirúrgica alrededor de un eje de doblado incluye el mango que define un área de recepción para recibir el implante/varilla quirúrgica. La palanca está conectada de modo giratorio al mango alrededor del eje de pivote que es ortogonal al eje de doblado. Una unión móvil está conectada a la palanca para moverse con ella. La unión móvil está configurada para doblar el implante quirúrgico alrededor del eje de doblado al hacer girar la palanca alrededor del eje de pivote.

35 En otra realización, el instrumento para doblar un implante quirúrgico incluye el mango que define un área de recepción para recibir el implante quirúrgico. La palanca está conectada de modo giratorio al mango alrededor de un eje de pivote. Un enlace móvil está conectada a la palanca. La unión móvil está configurada para trasladarse en una primera dirección para doblar el implante quirúrgico alrededor del eje de doblado al hacer girar la palanca alrededor del eje de pivote. Un elemento de fricción se extiende desde la unión móvil para limitar la traslación de la unión móvil en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección al soltar la palanca.

40 En otra realización más, un instrumento para doblar una varilla quirúrgica incluye el mango que define un área de recepción para recibir la varilla quirúrgica. La palanca está conectada de modo giratorio al mango. Un enlace móvil está conectada a la palanca. La unión móvil está configurada para doblar la varilla quirúrgica al hacer girar la palanca. Un soporte para varilla de plantilla está montado en uno de los mangos, la palanca y la unión móvil en un lugar adyacente al área de recepción. El soporte para varilla de plantilla está configurado para sujetar una varilla de plantilla que tiene una forma doblada que puede utilizarse como una plantilla para doblar la varilla quirúrgica.

45 En otra realización más, un instrumento para doblar un implante quirúrgico que tiene un eje alargado incluye el mango que define un área de recepción para recibir el implante quirúrgico. La palanca está conectada de modo pivotante al mango alrededor de un eje de pivote que es paralelo al eje alargado del implante quirúrgico.

50 En consecuencia, lo que se describe en la presente solicitud es:

55 Un instrumento para doblar un implante quirúrgico alrededor de un eje de doblado, que comprende:

un mango que define un área de recepción para recibir el implante quirúrgico; y

60 una palanca conectada de modo giratorio al mango alrededor de un eje de pivote que es ortogonal al eje de doblado.

El instrumento puede comprender además una unión móvil conectada a la palanca para moverse con ella, la unión móvil que está configurada para doblar el implante quirúrgico alrededor del eje de doblado al hacer girar la palanca alrededor del eje de pivote.

65

En el instrumento, la unión móvil puede comprender un carro que se puede desplazar sobre el mango al girar la palanca alrededor del eje de pivote.

El instrumento puede comprender además:

5 un rodillo central montado en el carro,  
rodillos laterales montados en el mango adyacente al rodillo central, y  
10 un espacio formado entre el rodillo central y los rodillos laterales en el que el implante quirúrgico está configurado para colocarse,

en donde el movimiento del rodillo central hacia los rodillos laterales hace que el implante quirúrgico se doble alrededor del eje de doblado.

15 El instrumento puede comprender además un soporte para varilla de plantilla montado en el rodillo central.

En el instrumento, el carro puede incluir un elemento de fricción que está configurado para engancharse con una superficie de fricción en el mango a medida que el carro se traslada con respecto al mango.

20 En el instrumento, el elemento de fricción puede ser un brazo flexible que tiene un diente, y la superficie de fricción es una superficie dentada definida en el mango.

En el instrumento, la unión móvil puede comprender además un trinquete que está configurado para engancharse al carro para mover el carro hacia el implante quirúrgico.

25 En el instrumento, el trinquete puede estar conectado de modo pivotante a la palanca entre una primera posición y una segunda posición, en donde, en la primera posición del trinquete, el trinquete puede engancharse con el carro y, en la segunda posición del trinquete, el trinquete puede desengancharse del carro.

30 En el instrumento, el carro puede incluir dientes de rueda dentada y el trinquete puede incluir un diente de rueda dentada, en donde en una dirección de rotación de la palanca, estando el diente de rueda dentada configurado para engancharse a los dientes de rueda dentada para hacer que el carro se traslade hacia el implante quirúrgico, y, en una dirección de rotación opuesta a la palanca, el diente de rueda dentada está configurado para deslizarse sobre el diente de rueda dentada sin que el carro se mueva.

35 El instrumento puede comprender además un muelle para desviar el diente de rueda dentada del trinquete contra el diente de rueda dentada del carro.

40 En el instrumento, el carro puede montarse de modo deslizable en un canal dispuesto en el mango.

Además, un instrumento para doblar un implante quirúrgico según otro aspecto de la presente invención comprende:

45 un mango que define un área de recepción para recibir el implante quirúrgico;

una palanca conectada de modo giratorio al mango alrededor de un eje de pivote; y

50 una unión móvil conectada a la palanca, la unión móvil que está configurada para trasladarse en una primera dirección para doblar el implante quirúrgico alrededor de un eje de doblado al hacer girar la palanca alrededor del eje de pivote.

55 El instrumento puede comprender además un elemento de fricción que se extiende desde la unión móvil para limitar la traslación de la unión móvil en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección al soltar la palanca. En el instrumento, el elemento de fricción también puede configurarse para limitar la traslación de la unión móvil en la primera dirección.

En el instrumento, la unión móvil puede comprender un carro que se puede desplazar sobre el mango al girar la palanca alrededor del eje de pivote.

60 En el instrumento, el carro puede incluir un elemento de fricción que está configurado para engancharse con una superficie de fricción en el mango a medida que el carro se traslada con respecto al mango.

En el instrumento, el elemento de fricción puede ser un brazo flexible que tiene un diente, y la superficie de fricción es una superficie dentada definida en el mango.

65 En el instrumento, la unión móvil puede comprender además un trinquete que está configurado para engancharse al carro para mover el carro hacia el implante quirúrgico.

En el instrumento, el trinquete puede estar conectado de modo giratorio a la palanca entre una primera posición y una segunda posición, en donde, en la primera posición del trinquete, el trinquete se engancha con el carro y, en la segunda posición del trinquete, el trinquete se desengancha del carro.

5 En el instrumento, el carro puede incluir dientes de rueda dentada y el trinquete puede incluir un diente de rueda dentada, en donde en una dirección de rotación de la palanca, estando el diente de rueda dentada configurado para engancharse a los dientes de rueda dentada para hacer que el carro se traslade hacia el implante quirúrgico, y, en una dirección de rotación opuesta a la palanca, el diente de rueda dentada está configurado para deslizarse sobre el diente de rueda dentada sin que el carro se mueva.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un instrumento para doblar una varilla quirúrgica, que comprende:

15 un mango que define un área de recepción para recibir la varilla quirúrgica;

una palanca conectada de modo giratorio al mango; y

20 un soporte para varilla de plantilla montado en uno de los mangos y la palanca en una ubicación adyacente al área de recepción, el soporte para varilla de plantilla que está configurado para sujetar una varilla de plantilla que tiene una forma doblada que puede utilizarse como plantilla para doblar la varilla quirúrgica alrededor de un eje de doblado.

El instrumento puede comprender además una unión móvil conectada a la palanca, la unión móvil que está configurada para doblar la varilla quirúrgica al hacer girar la palanca.

25 En el instrumento, la unión móvil puede comprender un carro que se puede trasladar sobre el mango al girar la palanca.

El instrumento puede comprender además:

30 un rodillo central montado en el carro,

rodillos laterales montados en el mango adyacente al rodillo central, y

35 un espacio formado entre el rodillo central y los rodillos laterales en el que la varilla quirúrgica está configurada para colocarse,

en donde el movimiento del rodillo central hacia los rodillos laterales hace que la varilla quirúrgica se doble alrededor del eje de doblado.

40 En el instrumento, el soporte para varilla de plantilla puede montarse en el rodillo central.

Como otro aspecto de la presente invención, un instrumento para doblar un implante quirúrgico que tiene un eje alargado, el instrumento que comprende:

45 un mango que define un área de recepción para recibir el implante quirúrgico; y

una palanca conectada de modo giratorio al mango alrededor de un eje de pivote que es paralelo al eje alargado del implante quirúrgico.

#### 50 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención proporciona un instrumento médico de doblado manual para doblar un implante en forma de varilla quirúrgica, tal como se presenta en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

55 La figura 1 es una vista isométrica de un instrumento de doblado para varillas de fijación vertebral (instrumento, de aquí en adelante) según una realización de la invención.

60 La figura 2 es una vista en elevación lateral del instrumento de la figura 1.

La figura 3 es una vista plana superior del instrumento de la figura 1.

65 La figura 4 es una vista lateral en sección transversal del instrumento de la figura 3 tomada a lo largo de las líneas 4-4.

La figura 5 es una vista detallada de un área de la figura 3.

La figura 6 es una vista en despiece del instrumento de la figura 1.

La figura 7A es una vista en elevación lateral del mango del instrumento de la figura 1.

La figura 7B es una vista en planta superior del mango de la figura 7A.

La figura 7C es una vista en elevación frontal del mango de la figura 7A.

La figura 7D es una vista detallada de un área de la figura 7B.

La figura 8A es una vista en elevación lateral de una palanca del instrumento de la figura 1.

La figura 8B es una vista en planta superior de la palanca de la figura 8A.

La figura 8C es una vista detallada de la palanca de la figura 8A.

La figura 9A es una vista en planta inferior de un trinquete del instrumento de la figura 1.

La figura 9B es una vista en elevación lateral del trinquete de la figura 9A.

La figura 9C es una vista en sección transversal del trinquete de la figura 9A tomada a lo largo de las líneas 9C-9C.

La figura 9D es una vista detallada del trinquete de la figura 9B.

La figura 10A es una vista en planta superior del carro del instrumento de la figura 1.

La figura 10B es una vista en alzado lateral del carro de la figura 10A, una parte del cual se muestra cortada para revelar un orificio para recibir un rodillo central.

La figura 10C representa una vista en elevación frontal del carro de la figura 10A.

#### **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

Las figuras 1-6 representan un instrumento 10 de doblado de varillas de fijación vertebral (instrumento de aquí en adelante) según una realización de la invención. Haciendo referencia generalmente a las características del instrumento 10, el instrumento 10 comprende un mango 12 (que tiene una parte de agarre del mango y una parte de efector del mango) y una palanca 14 (que tiene una parte de agarre de la palanca y una parte de efector de la palanca) que está montada de modo giratorio en el mango 12 mediante un pasador 16 colocado en la parte de efector del mango y la parte de efector de la palanca. Un pasador 17 está montado en el mango 12 (en su parte de efector del mango), así como una ranura o rebaje 19 formada en la palanca 14 (en su parte de efector de la palanca) que limita al pasador 17 para limitar el movimiento de giro de la palanca 14 en caso de que la parte de agarre de la palanca gire contra la parte de agarre del mango. Un trinquete 18 está montado de modo giratorio en un rebaje 20 en forma de media luna (figura 4) formada en la palanca 14 en su parte de efector de palanca. Un brazo 22 de muelle (figura 4) desvía el trinquete 18 hacia la parte inferior de un carro 24. El carro 24 está colocado de modo trasladable (en forma de trinquete) dentro de una abertura alargada 26 formada en el mango 12 en su parte de efector del mango. Un rodillo central 28 está montado en el extremo superior del carro 24. El rodillo central 28, junto con el trinquete 18 y el carro 24, forman una unión móvil, que está conectada (directa o indirectamente) a la palanca 14, para doblar una varilla 130 contra dos rodillos laterales 30a y 30b, cada uno de los cuales está unido al mango 12 mediante un sujetador 36.

En otras palabras, el trinquete 18 transmite un movimiento de giro de la palanca 14 a un movimiento de traslación del carro a lo largo de la abertura alargada 26.

Un clip 29 de muelle elástico que tiene dos brazos espaciados está montado en el lado superior del rodillo central 28. El clip 29 está configurado para retener una varilla 32 de plantilla, cuya finalidad se describirá más adelante. Se observa que la varilla 32 de plantilla se muestra en las figuras 1, 3 y 4, pero se omite en las figuras 2 y 6.

Un muelle 38 en forma de una placa plana alargada y curvada está montado en el mango 12, especialmente en la parte de agarre del mango en su extremo proximal, mediante uno o más sujetadores 40. El muelle 38 tiene una punta 37 en su extremo distal. Un segundo muelle 42 está montado en la palanca 14, especialmente en su parte de agarre de la palanca en su extremo proximal, mediante uno o más sujetadores 44. El muelle 42 tiene una ranura 39 en su extremo (parte) distal (libre). La punta 37 se coloca dentro de la ranura 39, acoplando de ese modo los muelles 38 y 42 entre sí. Juntos, los muelles 38 y 42 empujan la palanca 14 para separarla del mango 12.

Ahora se hará referencia a los componentes individuales del instrumento 10.

5 Las figuras 7A-7D representan el mango 12. El mango 12 es un elemento alargado que se extiende entre un extremo proximal 41 y un extremo distal 43. El extremo proximal 41 incluye una parte 46 de mango para que el usuario la agarre (parte de agarre del mango), mientras que el extremo distal 43 incluye una parte del cabezal de la herramienta (parte de efector del mango) para recibir una varilla 130 que se dobla. La parte 46 de agarre del mango se extiende desde el extremo proximal 41 y termina en una lengüeta 47 para los dedos que sobresale hacia arriba y que está dispuesta en la superficie superior 48 orientada en sentido contrario a la palanca 14. La superficie superior 48 de la parte 46 de mango puede tener nervaduras, ser rugosa o estriada para mejorar el agarre por parte del usuario.

10 Dos patas triangulares orientadas verticalmente 50 están colocadas en el extremo distal 43 (parte de efector del mango) del mango 12. Cada pata 50 incluye un orificio 52 para recibir el pasador 17, y otro orificio 54 para recibir el pasador 16. Se define una distancia 51 entre las patas 50 para alojar el extremo distal pivotante (parte de efector de la palanca) de la palanca 14. Una abertura 26 en forma de ranura alargada pasa a través de la superficie superior del mango 12 y corta verticalmente la distancia 51 en la dirección vertical.

15 Dos brazos 56a y 56b se extienden horizontalmente desde el extremo distal 43 (parte de efecto del mango) del mango 12 en direcciones opuestas. Los brazos 56a y 56b están colocados a una altura por encima de las patas 50. El brazo 56a incluye un orificio 57a que se extiende verticalmente que recibe el rodillo lateral 30a y un sujetador 36. Similarmente, el brazo 56b incluye un orificio 57b que recibe el rodillo lateral 30b y un sujetador 36. Los rodillos laterales 30a y 30b están colocados en el lado superior de los brazos 56a y 56b, respectivamente, mientras que los sujetadores 36 residen en el lado inferior de los brazos 56a y 56b. Los sujetadores 36 están conectados mediante rosca a los orificios formados dentro de los rodillos laterales 30a y 30b.

20 Un canal 60 sustancialmente rectangular en forma de ranura alargada se extiende horizontalmente desde la lengüeta 47 para los dedos hasta el extremo distal 43 (dentro de la parte de efecto del mango). El canal 60 también está definido entre los brazos 56a y 56b. Como se muestra mejor en la figura 7C, se forma un hombro superior 63 en el lado superior de al menos una parte del canal 60 para restringir el carro 24 dentro del canal 60. El canal 60 corta verticalmente la ranura 26 en la dirección horizontal. Como se muestra mejor en la figura 7D, en la parte proximal del canal 60, las paredes laterales opuestas que se extienden horizontalmente incluyen diente 62 de engranaje. Los dientes 62 de engranaje están configurados para engancharse con los dientes opuestos 64 del carro 24. La forma de los dientes 62 y 64 de engranaje individuales puede variar.

25 Las figuras 8A-8C representan la palanca 14 del instrumento 10. La palanca 14 es un cuerpo alargado que se extiende entre un extremo proximal 70 y un extremo distal 72. El extremo proximal 70 incluye una parte 74 de mango (parte de agarre de la palanca), mientras que el extremo distal 72 incluye una parte 73 de cabezal (parte de efector de la palanca). La parte 74 de mango (parte de agarre de la palanca) se extiende desde el extremo proximal 70 y termina en una lengüeta redondeada 75 para los dedos que sobresale hacia abajo que está dispuesta en la superficie inferior 76 (en dirección opuesta al mango 12). La superficie inferior 76 de la parte 74 de mango (parte de agarre de la palanca) puede tener nervaduras, ser rugosa o estriada para mejorar el agarre por parte del usuario.

30 La parte 73 de cabezal (parte de efecto de la palanca) de la palanca 14 se extiende en una dirección distal desde la lengüeta 75 para los dedos. La parte 73 de cabezal incluye el rebaje 20 en forma de media luna en su extremo distal para alojar un segmento cilíndrico del trinquete 18 (véase la figura 4). La parte 73 de cabezal también incluye un orificio 75 para recibir el pasador 16. El eje de pivote de la parte 73 de cabezal del mango 12 es el eje longitudinal del orificio 75. La ranura 19 está formada en la parte 73 de cabezal opuesta al orificio 75. El pasador 17 se coloca dentro de la ranura 19. La ranura 19 está delimitada por tres paredes que incluyen una pared larga 77a y dos paredes opuestas 77b y 77c, por lo que el pasador 77a se desplaza a lo largo de la pared larga 77a y las dos paredes opuestas 77b y 77c actúan como límites para el recorrido del pasador 17, limitando de ese modo el movimiento de giro de la palanca 14. Se proporciona una región rebajada 78 (véanse las figuras 6 y 8C) en forma de depresión en la pared lateral de la parte 73 de cabezal para alojar el trinquete 18.

35 Las figuras 9A-9D representan el trinquete 18 del instrumento 10. El trinquete 18 es un cuerpo alargado que tiene un extremo proximal 80, un extremo distal 82, y una sección intermedia en forma de brazo 85 que se extiende entre el extremo proximal 80 y el extremo distal 82. El extremo proximal 80 se extiende en un ángulo hacia arriba con respecto al brazo 85 y el extremo distal 82 se extiende en un ángulo hacia abajo con respecto al brazo 85, o viceversa.

40 El extremo proximal 80 del trinquete 18 incluye una lengüeta 84 para los dedos (parte de accionamiento manual) que tiene una superficie exterior acanalada para que el usuario la agarre o la incline. El espesor "t" del brazo 85 se reduce en comparación con el resto del cuerpo del trinquete 18. En una forma ensamblada del instrumento, el brazo 85 de espesor reducido reside en la región rebajada 78 de la palanca 14.

45 El extremo distal 82 del trinquete 18 termina en un borde en ángulo recto que comprende un diente 86. El diente 86 está configurado para interactuar con los dientes 112 en ángulo recto en el lado inferior del carro 24 como un mecanismo de trinquete, como se describirá más adelante.

50 Un cilindro 88, que está definido en la intersección del brazo 85 y el extremo distal 82, está dimensionado para recibirse en el rebaje 20 en forma de media luna de la palanca 14. El cilindro 88 (así como el resto del trinquete 18) puede girar

dentro del rebaje 20 alrededor de la palanca 14. Un segmento 89 se extiende entre el cilindro 88 y el diente 86. El brazo 22 de muelle está montado en el segmento 89 en una ubicación cerca del diente 86. El brazo 22 de muelle se extiende desde el extremo distal 82 del trinquete 18 de tal modo que se forma una distancia 91 entre el brazo 22 de muelle y el segmento 89. El brazo 22 de muelle está configurado para flexionarse dentro de la distancia 91. El brazo 22 de muelle puede estar integrado con el trinquete 18 o, alternativamente, el brazo 22 de muelle puede ser un componente de muelle separado que se monta en el trinquete 18.

Las figuras 10A-10C representan el carro 24 del instrumento 10. El carro 24 es un cuerpo alargado que tiene un extremo proximal 90, un extremo distal 92, una superficie superior 94 (en dirección opuesta a la palanca), y una superficie inferior 96 opuesta a la superficie superior 94. El extremo proximal 90 tiene un espesor reducido  $t_1$  en comparación con el del extremo distal 92.

Se forma un recorte 98 en el extremo proximal 90 de espesor reducido. Un canal 100 corta verticalmente el recorte 98 y se extiende a través del extremo proximal 90, lo que da como resultado dos brazos flexibles opuestos 99 que pueden flexionarse uno con respecto al otro. El canal 100 tiene un ancho "g" de distancia, que permite que los brazos flexibles 99 se flexionen uno respecto al otro.

Un diente 102, en forma de una protuberancia redondeada, está formado en el extremo proximal orientado hacia fuera de cada brazo flexible 99. Los dientes 102 están configurados para engancharse con los conjuntos opuestos de dientes 62 (véase la figura 7D) del mango 12 para limitar (pero no impedir) la traslación del carro 24 con respecto al mango 12, como se describirá con referencia al funcionamiento del instrumento 10. Alternativamente, los pasadores pueden sobresalir de los brazos 99 (en la misma dirección que los dientes 102) para engancharse a los dientes 62.

Los brazos 99 también pueden denominarse en la presente memoria elementos de fricción. Los expertos en la materia reconocerán que existen otros dispositivos para introducir fricción entre dos componentes que se mueven uno con respecto al otro.

Se forma un orificio 104 en la superficie superior 94 en una ubicación intermedia entre los extremos proximal y distal 90 y 92. El orificio 104 está configurado para recibir el rodillo central 28 de modo extraíble o no extraíble.

La parte superior 106 del carro 24, que incluye la superficie superior 94 y los brazos flexibles 99, tiene un ancho total  $W_1$  que es menor que el ancho total  $W_2$  de la parte inferior 108 que incluye la superficie inferior 96. La parte inferior 108 incluye dos rieles 110 que se extienden desde lados opuestos del carro 24. En una forma ensamblada del instrumento 10, los rieles 110 se colocan en el canal 60 del mango 12 de tal modo que el carro 24 pueda deslizarse dentro del canal 60 y con respecto al mango 12. Se impide que el carro 24 se mueva en dirección vertical con respecto al mango 12 mediante los hombros 63 (figura 7C) del mango 12.

Una serie de dientes 112 de rueda dentada en ángulo recto están definidos en la superficie inferior 96 del carro 24 (orientados hacia la palanca 14) para encajar con el diente 86 del trinquete 18. Los dientes 112 de rueda dentada están inclinados de modo que, en la dirección de traslación distal del diente 86, los dientes 86 se apoya en un diente de los dientes 112 para trasladar el carro 24; y en la dirección de traslación proximal del diente 86, el diente 86 se desliza más allá del diente 112.

Como se muestra mejor en las figuras 1-5, en la forma ensamblada del instrumento 10, la palanca 14 está conectada de modo giratorio al mango 12 alrededor del pasador 16. El pasador 16 define el eje de rotación de la palanca 14. El eje longitudinal 132 del pasador 16 puede denominarse en la presente memoria eje de pivote de la palanca 14. Los muelles 38 y 42 están acoplados entre sí para desviar la palanca 14 y alejarla del mango 12. El trinquete 18 está conectado de modo giratorio a la palanca 14 alrededor del cilindro 88. El cilindro 88 define el eje de rotación del trinquete 18. El diente 86 del trinquete 18 encaja con los dientes 112 del carro 24. El diente 86 se desvía contra los dientes 112 por el brazo 22 de muelle del trinquete 18. El brazo 22 de muelle está posicionado para apoyarse en una superficie en el extremo distal 72 de la palanca 14. Los otros dientes 102 del carro 24 están engranados con los dientes 62 del mango 12 para controlar el movimiento de traslación del carro 24 con respecto al mango 12.

El rodillo central 28 está colocado entre y próximo a los rodillos laterales 30a y 30b. Se forma una distancia 128a entre el rodillo central 28 y el rodillo lateral 30a, y se forma una distancia 128b de igual tamaño entre el rodillo central 28 y el rodillo lateral 30b. El tamaño de las distancias 128a y 128b y la posición relativa del rodillo central 28 con respecto a los rodillos laterales 30a y 30b se pueden ajustar moviendo la palanca 14, como se describirá con referencia al funcionamiento del instrumento 10. Una varilla 130 (mostrada solo en la figura 1) está configurada para colocarse dentro de las distancias 128a y 128b, y doblarse por el instrumento 10. La varilla 130 está doblada alrededor del eje longitudinal 131 (véase la figura 4) del rodillo central 28. El eje longitudinal 131 del rodillo central 28 se denomina "eje de doblado".

El eje 131 de doblado está orientado ortogonal al eje 132 de pivote de la palanca 14 y ortogonal a un eje longitudinal de la varilla 130. También, el eje 132 de pivote está orientado paralelo al eje longitudinal de la varilla alargada 130. De esta manera, un usuario puede apretar (o manipular de cualquier otra manera) la palanca 14 con una sola mano mientras ve cómo la varilla 130 se dobla alrededor del eje 131 de doblado y sin girar su muñeca.

Una varilla 32 de plantilla (implante quirúrgico) puede montarse en el clip 29, como se muestra en la figura 3. La varilla 32 de plantilla proporciona una plantilla para doblar la varilla 130. En otras palabras, un médico puede usar la varilla 32 de plantilla como una plantilla o guía mientras dobla la varilla 130, y la varilla 130 puede doblarse en el mismo grado (o diferente) que la varilla 32 de plantilla. La varilla 32 de plantilla se coloca de modo extraíble dentro de los brazos del clip 29 y puede intercambiarse por una varilla de plantilla que tenga un grado de curvatura diferente.

Los componentes individuales del instrumento 10 pueden fabricarse de acero inoxidable, por ejemplo, o de cualquier otro material conocido por los expertos en la materia.

Haciendo referencia ahora al proceso de funcionamiento del instrumento 10 con referencia a las figuras 3 a 5, un médico coloca primero una varilla 32 de plantilla en el clip. Esta etapa es opcional. El médico coloca entonces una varilla 130, que puede ser recta o doblada, entre el rodillo central 28 y los rodillos laterales 30a y 30b. En esta fase, hay suficiente espacio libre dentro de las distancias 128a y 128b para permitir al médico colocar fácilmente la varilla 130 entre el rodillo central 28 y los rodillos laterales 30a y 30b.

A continuación, el médico agarra el mango 12 y la palanca 14 con una mano y aprieta la palanca 14 hacia el mango 12 contra la fuerza de empuje de los muelles 38 y 42. A medida que la palanca 14 gira alrededor del pasador 16 (y el eje 132 de pivote) hacia el mango 12, el trinquete 18 gira en la misma dirección que la palanca 14. A medida que el trinquete 18 gira, el diente 86 del trinquete 18 se apoya en un diente de los dientes de trinquete 112 del carro 24, accionando de ese modo el carro 24 en la dirección distal (es decir, hacia los rodillos laterales 30a y 30b y el extremo distal 43 del mango 12). A medida que el carro 24 se mueve en la dirección distal, la varilla 130 se comprime entre los rodillos 28, 30a y 30b y se dobla alrededor del eje 131 de doblado. La sólida interconexión entre la palanca 14, el trinquete 18 y el carro 24 proporciona una ventaja mecánica ya que la palanca 14 gira alrededor del eje de pivote 132.

El carro 24 se impulsa en la dirección distal por una fuerza que supera la resistencia a la doblado de los brazos 99. Por consiguiente, a medida que el carro 24 se mueve en la dirección distal, los dientes 102 del extremo proximal de los brazos flexibles 99 del carro 24 se desplazan sobre los dientes 62 del mango 12. Los brazos flexibles 99 se flexionan hacia dentro y hacia fuera de modo sucesivos a medida que los dientes 102 de los brazos flexibles 99 se desplazan sobre los dientes 62 del mango 12. El carro 24 se acciona en la dirección distal hasta que el médico suelte la palanca 14 o hasta que la pared inferior 77c (figura 8C) de la ranura 19 se apoye en el pasador estacionario 17.

Como se indicó anteriormente, debido a que el eje 131 de doblado está orientado ortogonal al eje 132 de pivote de la palanca 14, el médico puede apretar (o manipular de cualquier otra manera) la palanca 14 con una sola mano mientras observa cómo la varilla 130 se dobla alrededor del eje 131 de doblado y sin girar su muñeca.

Cuando el médico suelta la palanca 14, los muelles 38 y 42 hacen girar la palanca 14 hacia fuera. Además, el diente 86 del trinquete 18 se desliza hacia atrás (en la dirección proximal) a lo largo de las superficies de los dientes 112 del carro 24 sin mover el carro 24. La palanca 14 gira hacia fuera bajo la fuerza de los muelles 38 y 42 hasta que la pared superior 77b (figura 8C) de la ranura 19 de la palanca 14 entra en contacto con el pasador estacionario 17, como se muestra en la figura 4.

El carro 24 permanece estacionario mientras el diente 86 del trinquete 18 se desliza en la dirección proximal a lo largo de los dientes 112 debido al acoplamiento entre los dientes 102 del carro 24 y los dientes 62 del mango 12. En otras palabras, el acoplamiento entre los dientes 102 del carro 24 y los dientes 62 del mango 12 impide que el carro 24 vuelva a su posición inicial (es decir, se mueva proximalmente) a medida que el diente 86 del trinquete 18 se desliza hacia atrás a lo largo de las superficies de los dientes 112 del carro 24. Debido a que el carro 24 permanece estacionario mediante la acción de trinquete de los dientes 62, 86, 102 y 112, la varilla 130 permanece comprimida entre los rodillos 28, 30a y 30b.

Si se requiere una doblado adicional de la varilla 130, entonces el médico repite las etapas de compresión y liberación descritas anteriormente, impulsando de ese modo el carro 24 y el rodillo central 28 más en la dirección distal y produciendo una doblado mayor en la varilla 130.

Si una varilla 32 de plantilla está montada en el clip 29, entonces el médico puede usar la varilla de plantilla 32 como guía para determinar la curvatura apropiada de la varilla 130.

Una vez que no es necesario doblar más la varilla 130, el médico suelta la palanca 14 y, a continuación, presiona la lengüeta 84 del trinquete 18 hacia la palanca 14 contra la fuerza del muelle 22, lo que hace que el trinquete 18 gire alrededor del cilindro 88 en el sentido de las agujas del reloj (como se ve en la figura 4), lo que hace que el diente 86 del trinquete 18 se separe y se desconecte de los dientes 112 del carro 24. A continuación, el médico traslada manualmente el carro 24 hacia atrás en la dirección proximal con una fuerza que supera la resistencia a la doblado de los brazos 99. Cuando el médico traslada el carro 24 hacia atrás, los brazos flexibles 99 del carro 24 se flexionarán en consecuencia hacia dentro y hacia fuera a medida que los dientes 102 del carro 24 se muevan hacia atrás en la dirección proximal y pasen por encima de los dientes 62 del mango 12. El médico puede entonces retirar la varilla doblada 130 del instrumento 10.

El carro 24 se puede retirar del instrumento 10 para limpiarlo o reemplazarlo, moviendo manualmente el carro 24 hacia adelante en la dirección distal mientras la lengüeta 84 para los dedos permanece presionada.

5 Aunque esta descripción hace referencia a realizaciones e ilustraciones específicas, la invención no pretende limitarse a los detalles mostrados. En su lugar, la invención abarca diversas modificaciones y combinaciones de las realizaciones e ilustraciones específicas que pueden realizarse dentro del alcance y la gama de equivalentes de las reivindicaciones adjuntas.

10 Por ejemplo, el trinquete está integrado con la palanca y, por lo tanto, es incapaz de girar con respecto a la palanca.

Por consiguiente, se pretende que las reivindicaciones adjuntas cubran todas las variaciones que caen dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento médico de doblado manual para doblar un implante en forma de varilla quirúrgica alrededor de un eje de flexión del mismo, que comprende
  - un mango (12) que consiste en una parte de agarre del mango y una parte de efector del mango, cuya parte de efector del mango está adaptada para entrar en contacto con un implante que se dobla en dos posiciones de tope distanciadas entre sí en la dirección longitudinal de la varilla,
  - un carro (24) soportado de modo móvil dentro/en/sobre la parte de efector del mango y que está adaptado para entrar en contacto con el implante en una posición de doblado entre las dos posiciones de tope, y
  - una palanca (14), que tiene una parte de agarre de la palanca y una parte de efector de palanca dentro/en la cual la palanca (14) está conectada de modo giratorio con el mango (12) dentro/en de la parte de efector del mango, **caracterizado por que** un trinquete (18) conectado de modo giratorio con la palanca (14) dentro/en la parte de efector de la palanca, cuyo trinquete (18) está adaptado para engancharse por fricción y/o de modo ajustado con dicho carro (24) para mover el carro (24) hacia el implante que se dobla cuando la parte de agarre de la palanca se gira manualmente contra la parte de agarre del mango y para desengancharse de dicho carro (24) cuando la parte de agarre de la palanca se gira lejos desde la parte de agarre del mango.
  
2. El instrumento médico de doblado manual según la reivindicación 1, en donde
  - en la parte de efector del mango se proporcionan al menos dos rodillos laterales (30a, b), que están separados entre sí en una dirección ortogonal del mango (12) para entrar en contacto con el implante en dichas dos posiciones de tope,
  - estando dicho carro (24) montado en la parte de efector del mango para que sea móvil, preferiblemente deslizante, en la dirección longitudinal del mango (12), en donde el carro (24) comprende en un lado un rodillo de doblado central (28) que está ubicado a lo largo de una línea de movimiento (7-7) del carro (24) entre los dos rodillos laterales (30a, b) y, en su otro lado, una hilera de dientes (112) de rueda dentada o una superficie de fricción cuya hilera o superficie de fricción se extiende a lo largo del otro lado del carro (24) en la dirección longitudinal del mango (12), en donde la palanca (14) está conectada de modo giratorio al mango (12) alrededor de un eje (16) de pivote ubicado en la parte de efector del mango y la parte de efector de la palanca, y en donde el trinquete (18) conectado de modo giratorio a la palanca (14) en su parte de efector de la palanca tiene un diente engranado (86) o un revestimiento de fricción en su una parte de extremo libre que está preparado para interactuar con la hilera de dientes de rueda dentada o superficie de fricción de modo que se enganche con un diente (112) de rueda dentada o una superficie de fricción para mover el carro (24) a lo largo de su línea de movimiento (7-7) hacia los dos rodillos laterales (30a, b) cuando la parte de agarre de la palanca gira manualmente contra la parte de agarre del mango y para liberar el diente (112) de rueda dentada o superficie de fricción para moverse con una libertad sustancial a lo largo de la hilera de dientes de rueda dentada o superficie de fricción cuando la parte de agarre de la palanca se gira lejos de la parte de agarre del mango.
  
3. El instrumento médico de doblado manual según la reivindicación 2, en donde el otro lado del carro (24) en el que se proporcionan los dientes (112) de rueda dentada o la superficie de fricción es ese lado que se dirige hacia la palanca (14), en donde el un lado en el que se proporciona el rodillo de doblado central es el lado que se orienta en dirección opuesta al otro lado.
  
4. El instrumento médico de doblado manual según una de las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, que comprende un muelle (22) que se interpone entre el trinquete (18) y la palanca (14) para desviar el trinquete (18) contra el carro, preferiblemente los dientes (112) de rueda dentada o la superficie de fricción del carro (24).
  
5. El instrumento médico de doblado manual según una de las reivindicaciones 1 a 4 anteriores, en donde el mango (12) está provisto de un canal en su parte de efecto de mango, en donde el carro (24) está montado de modo deslizante en el canal.
  
6. El instrumento médico de doblado manual según una de las reivindicaciones 1 a 5 anteriores, en donde un eje (88) de giro del trinquete (18) está situado en la parte de efector de la palanca en una posición entre la parte de agarre de la palanca y el eje (16) de pivote de la palanca (14) cuando se ve en la dirección longitudinal de la palanca (14).
  
7. El instrumento médico de doblado manual según una de las reivindicaciones de las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, que comprende además un soporte para varillas de plantilla montado en el rodillo de doblado central (28).

8. El instrumento médico de doblado manual según una de las reivindicaciones 1 a 7 anteriores, en donde el revestimiento de fricción y/o la superficie de fricción está(n) configurado(s) para limitar la transmisión de la fuerza de impulso en el medio, también cuando la palanca (14) gira contra la parte de agarre del mango.
- 5 9. El instrumento médico de doblado manual según una de las reivindicaciones de las reivindicaciones 1 a 8 anteriores, en donde el trinquete (18) tiene una parte (84) de accionamiento manual para hacer girar manualmente el trinquete (18) en una dirección que desenganche el trinquete (18) de dicho carro (24).

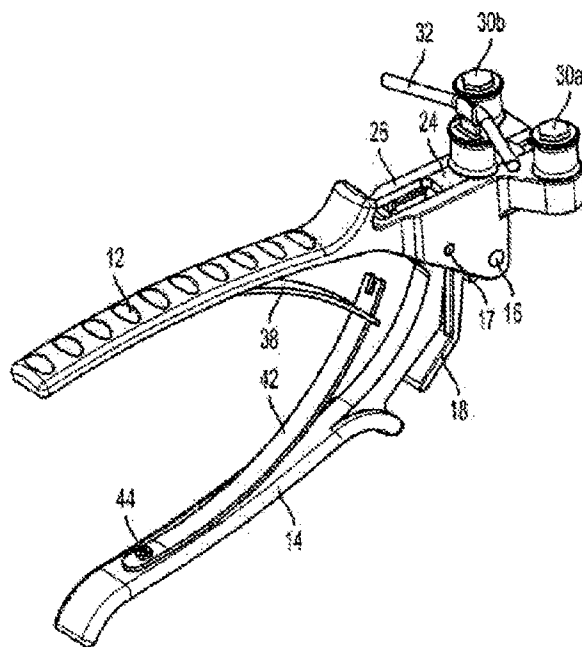


Fig. 1

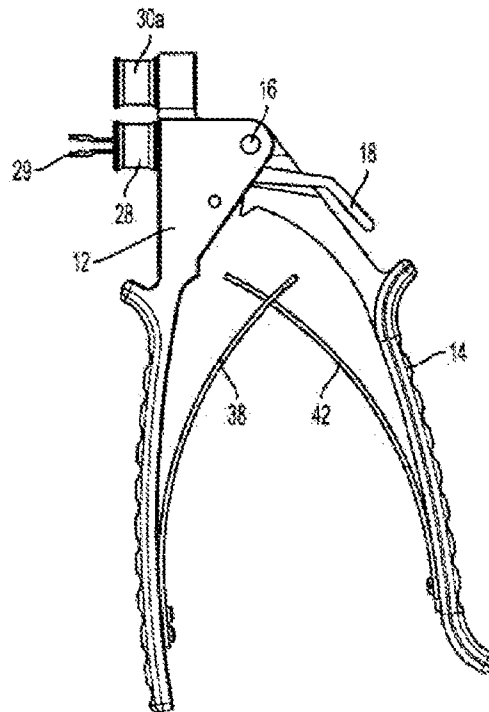


Fig. 2

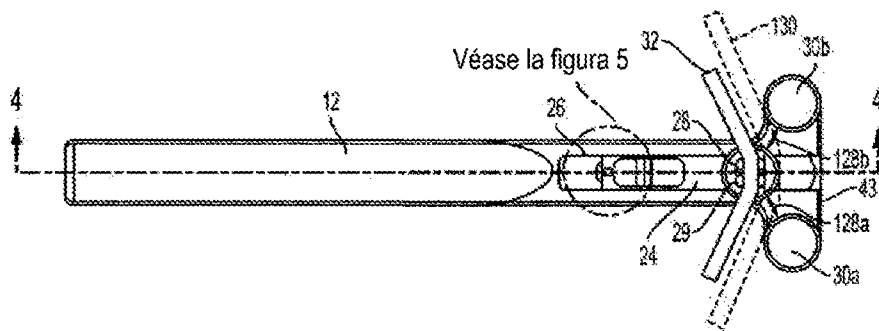


Fig. 3

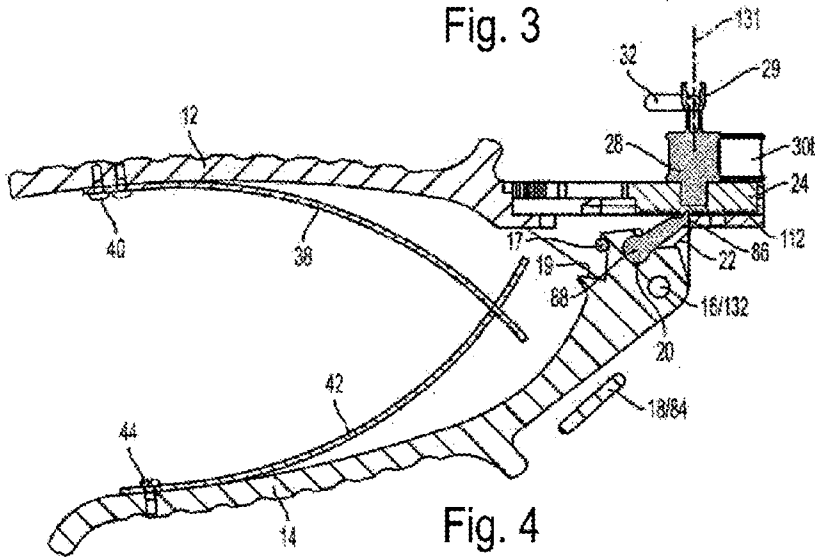


Fig. 4

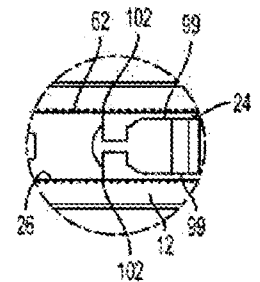


Fig. 5

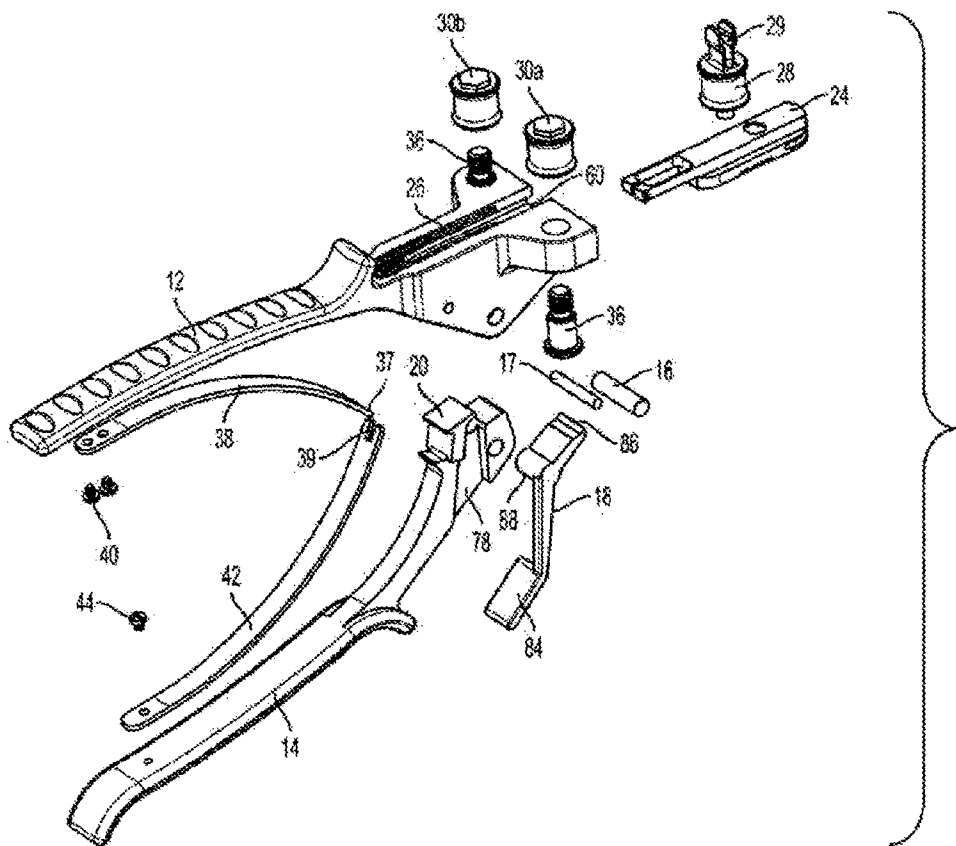


Fig. 6

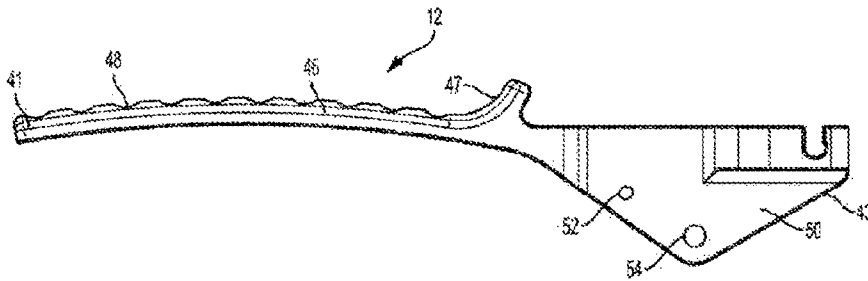


Fig. 7A

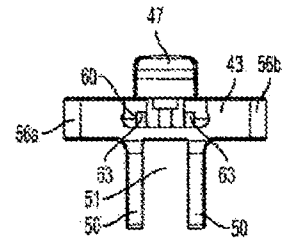


Fig. 7C

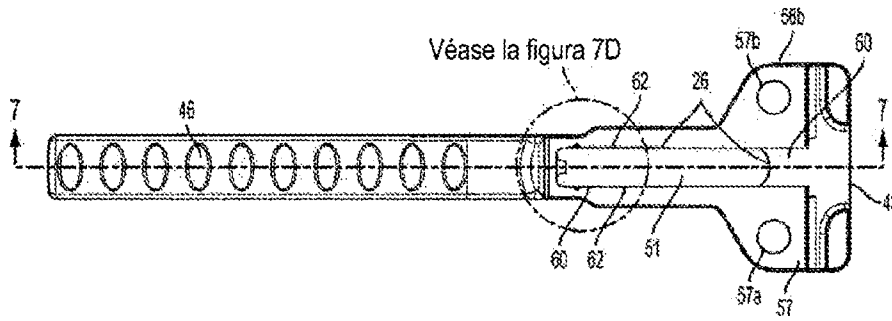


Fig. 7B

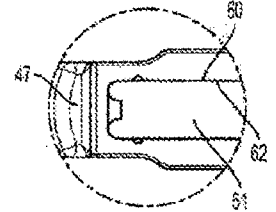
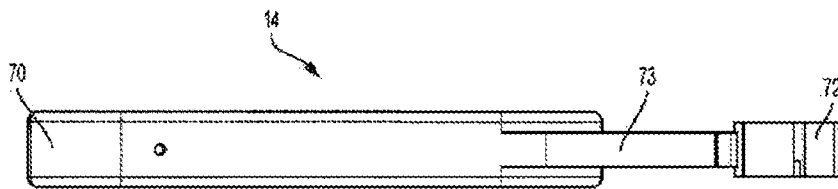
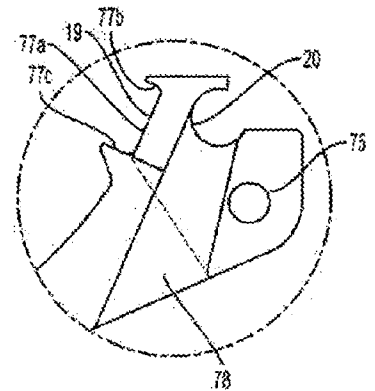
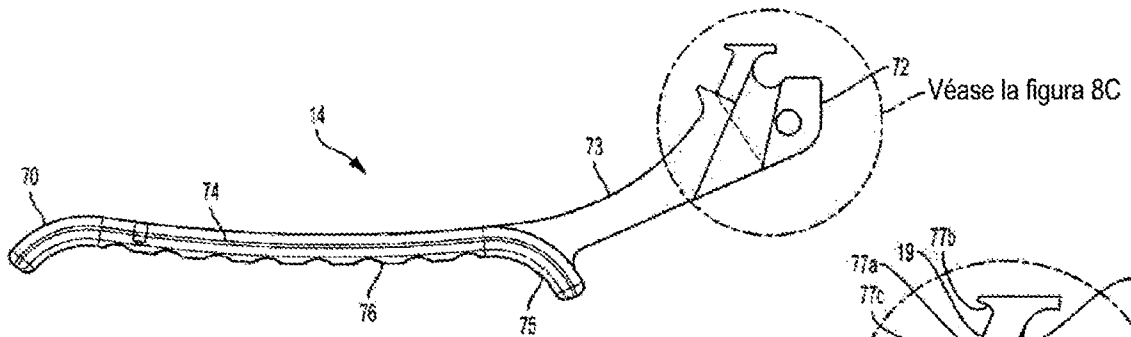


Fig. 7D



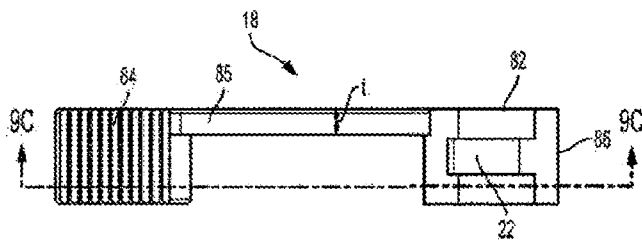


Fig. 9A

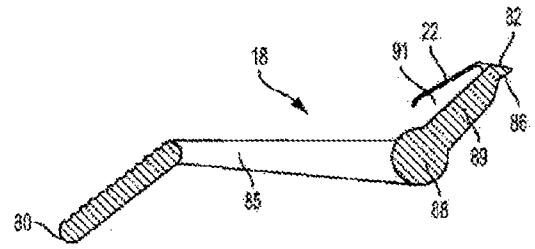


Fig. 9C

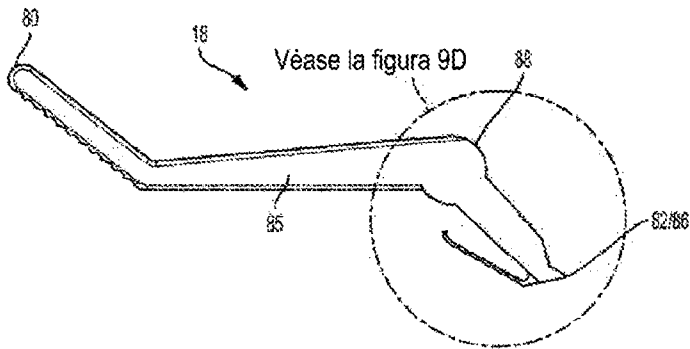


Fig. 9B

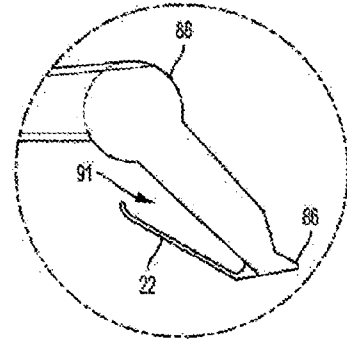


Fig. 9D

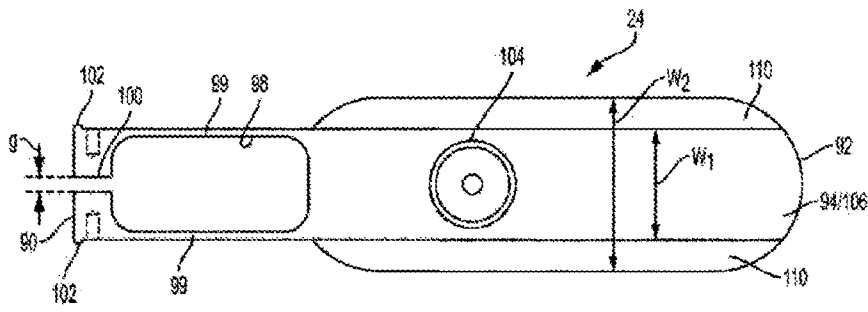


Fig. 10A

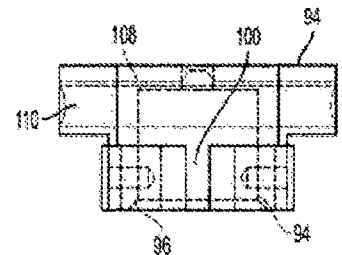


Fig. 10C

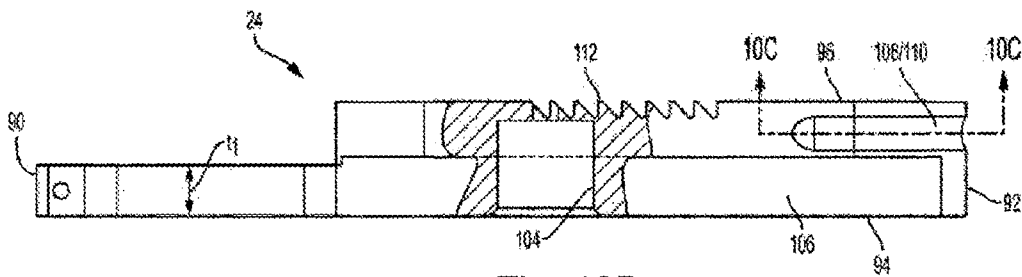


Fig. 10B