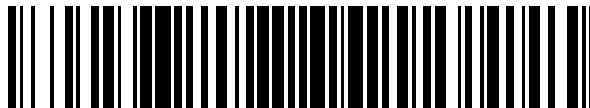


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 906**

51 Int. Cl.:

A61B 17/88 (2006.01)

A61B 17/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2010 PCT/JP2010/068578**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2011 WO11049164**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2010 E 10825013 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017 EP 2491878**

54 Título: **Dispositivo de apriete para cable de fijación de huesos**

30 Prioridad:

23.10.2009 JP 2009244589

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

08.01.2018

73 Titular/es:

**ALFRESA PHARMA CORPORATION (50.0%)
2-9, Kokumachi 2-chome Chuo-ku Osaka-shi
Osaka 540-8575, JP y
MARUHO HATSUJYO KOGYO CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**YAMAGUCHI, NORITOSHI;
KUDO, SHINETSU;
KOHARA, YOSHINORI y
HITOMI, YASUYUKI**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 648 906 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de apriete para cable de fijación de huesos

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos que se utiliza en cirugías óseas, como en el tratamiento de fracturas óseas, reposicionamiento y fijación de huesos o similares, con el fin de apretar un cable para una sujeción de huesos que se utiliza para sujetar firmemente los
10 huesos de una parte afectada del cuerpo y mantenerlos juntos con la intensidad de fuerza necesaria para seguir manteniéndolos a fin de que se fusionen y se unan entre sí.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

[0002] La fijación de huesos (es decir, la fusión y la unificación de los huesos) en cirugías óseas, como puede ser el reposicionamiento de huesos después de una fractura vertebral, un injerto óseo y similares, requiere que los huesos se mantengan firmemente juntos de manera que no puedan ser desplazados antes de que se complete su fusión. Recientemente, con el fin de lograr dicha sujeción, se han utilizado cables hechos de fibras sintéticas de alta resistencia como el polietileno de alto peso molecular (denominados "cables para la sujeción de huesos" en la
20 presente invención).

[0003] En una cirugía que emplea cables para la sujeción de huesos, como la Fig. 1 ilustra esquemáticamente una manera típica de sujetar con el cable antes mencionado que está hecho de fibras sintéticas, en dicho procedimiento, los huesos que hay que mantener unidos (se muestran en forma de barras redondas) se
25 sujetan primero con un bucle del cable de sujeción de huesos (junto con una varilla, un gancho o similar, que sirve como férula si es necesario) (Figs. 1(a) - (f)) y, a continuación,

(1) mientras se sostiene el nudo (nudo provisional) que se muestra en la Fig. 1 (f), los dos brazos del cable que se extienden desde el mismo se mantienen juntos y se tiran firmemente para reducir el tamaño del bucle y, de este
30 modo, fijar los huesos entre sí y, una vez que la tensión del bucle ha aumentado hasta el nivel necesario, entonces, manteniendo ese estado, el nudo se inmoviliza con, por ejemplo, un adhesivo o un acoplamiento, o
(2) se forma un nudo provisional a partir del estado como se muestra en la Fig. 1(g) tirando de los dos brazos en las direcciones indicadas con las puntas de flecha y los dos brazos del cable que se extienden a continuación se tiran del mismo en ambas direcciones laterales de modo que se reduce el tamaño del bucle y los huesos se fijan entre sí
35 y, una vez que la tensión del bucle ha incrementado hasta el nivel necesario, a continuación y manteniendo la tensión, el nudo se inmoviliza mediante nudos adicionales o un adhesivo o similar, según sea necesario para evitar que se deslice.

[0004] Es necesario que la fijación anterior con el cable de sujeción de huesos cree una tensión fuerte (por ejemplo, 5-10 kgf) en el cable que forma el bucle. Para superar la fuerza de fricción entre las fibras del cable dentro del nudo provisional, que hace que partes de cable se deslicen entre sí y así se reduzca el tamaño del bucle para alcanzar dicha tensión fuerte en el mismo, los dos brazos que se extienden desde el nudo provisional se deben tirar con mayor tensión. Un dispositivo como "dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos" que facilita este procedimiento se describe en el documento JP 3721189 B1 y se vende como producto (pistola de apriete
45 [MAH], fabricada por Alfresa Pharma Corporation).

[0005] Si bien el dispositivo anterior se puede utilizar repetidamente durante un período de tiempo prolongado, mediante un lavado y esterilización constantes que se realizan después de cada utilización, es necesario un mantenimiento frecuente por parte del productor, ya que es un dispositivo utilizado en cirugía. Por lo tanto, los productos suministrados en cada centro médico deben mantenerse bajo control y cada uno establece el calendario de mantenimiento por separado. Durante el mantenimiento, se debe recuperar cada dispositivo del centro médico y, después de su desmontaje, examen, ajuste de precisión, lavado y similares, se devolverá al centro médico que lo posee. El procedimiento de mantenimiento, que incluye una serie de acciones como la gestión del plan, la recuperación, el examen y el ajuste, así como la devolución del dispositivo, requieren una gran cantidad de mano de
50 obra y su rentabilidad es muy baja. Además, debido a su supuesto uso repetitivo y prologando, este tipo de dispositivo está fabricado, casi en su totalidad, de metal para que pueda resistir dicho uso y, en consecuencia, es costoso de producir. Por lo tanto, es difícil reducir el coste total por dispositivo, incluido el coste de mantenimiento. Por otro lado, también es un problema el hecho de que, dado que es imposible que el productor sepa directamente, por ejemplo, cuantas veces se ha utilizado un dispositivo en cada instalación, no es fácil determinar si la frecuencia

de mantenimiento establecida para cada dispositivo es adecuada o no. Además, el dispositivo tiene otra desventaja ya que, al estar hecho casi en su totalidad de metal, es pesado y algunos operarios perciben este peso como una carga.

5 RESUMEN DE LA INVENCION

[Problema técnico]

[0006] El coste de la producción del dispositivo anterior puede reducirse en gran medida si sus partes, a excepción de aquellas que requieren una resistencia especialmente alta, están hechas de plástico, porque en este caso la mayoría de sus partes deben reemplazarse por otras de plástico. Además, en dicho caso, sería beneficioso que, dado que el dispositivo se volvería menos pesado, el operario lo manejaría más fácilmente. Sin embargo, el dispositivo se lava y se esteriliza por calor cada vez después de que se haya utilizado en una operación. De este modo, un dispositivo en el que se utilizan varias piezas de plástico es menos duradero que uno convencional, que consiste casi en su totalidad en piezas metálicas. Por consiguiente, una norma debe ser que dicho dispositivo se deseché y no se vuelva a utilizar una vez que se haya utilizado un determinado número de veces. Si se elabora una norma por la que se establece un número máximo de veces que el dispositivo puede utilizarse de forma fiable y segura sin mantenimiento, después de lo cual el dispositivo debe ser desechado en el centro médico, no se presentarían costes de mantenimiento y, por lo tanto, el coste total del dispositivo se reduciría aún más. En este caso, además, como el dispositivo es desechable, se produciría un efecto de producción en serie, lo que todavía reduciría aún más el coste de producción por dispositivo.

[0007] Sin embargo, la simple resolución de dicho número máximo de veces de utilización permitida no garantizaría que la norma se aplicara estrictamente en los centros médicos, sino que podría suceder que la norma se pasara por alto, con dispositivos que superaran significativamente el número máximo de veces permitidas que se pueden utilizar. En dicho caso, es imposible garantizar la fiabilidad de la funcionalidad y seguridad de los dispositivos produciendo de este modo un grave problema.

[0008] Ante estos antecedentes, el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos antes mencionado que dispone de una funcionalidad que garantiza que el dispositivo ya no se pueda utilizar una vez que se haya utilizado un número predeterminado de veces.

[Medios para resolver el problema]

[0009] Los presentes inventores, que centran su atención en el accionamiento de liberar una tracción, que se está implicado necesariamente después de cada uso del dispositivo actual antes mencionado, han completado un dispositivo que es un tipo del dispositivo antes mencionado y se caracteriza porque se vuelve inutilizable cuando el accionamiento de liberar una tracción se ha realizado un número predeterminado de veces. Por lo tanto, la presente invención proporciona lo siguiente.

[0010]

1. Un dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos que sujeta firmemente los objetos a sujetar, tirando de los dos brazos que se extienden desde el nudo de un cable que sujeta los objetos a sujetar, que comprende una parte de agarre a sostener con una mano, un componente en forma de varilla que se extiende hacia delante desde la parte de agarre, un medio de soporte de nudo provisto en la punta del componente en forma de varilla para sostener el nudo cuando los dos brazos están tirados, un bloque deslizando montado alrededor del componente en forma de varilla en una forma deslizando longitudinalmente, ese bloque deslizando está provisto de un medio de retención de cables que agarra y mantiene los dos brazos juntos, un medio de tracción instalado en la parte de agarre para tirar del bloque deslizando, dicho medio de tracción que está conectado al bloque deslizando a través de un medio de transmisión de tensión, una palanca de accionamiento provista en la parte de agarre para accionar el medio de tracción, en la cual el medio de soporte de nudo es de una estructura que define por encima del componente en forma de varilla,

(1) caras de soporte a ambos lados del mismo, sobre las cuales los dos brazos pueden engancharse alejados entre sí y lateralmente en relación con el eje longitudinal del componente en forma de varilla, y/o

(2) una hendidura o perforación a través de la cual se pueden pasar los dos brazos, y

en el que

el medio de retención de cables provisto en el bloque deslizante comprende

5

(a) una ranura de paso longitudinal definida en la parte superior del bloque deslizante,

(b) un rebajo de bloqueo que se extiende en el extremo posterior de la ranura de paso, ya sea atravesando la sección transversal de la ranura de paso o conteniendo la sección transversal de la ranura de paso a lo largo del eje central del mismo y cuya anchura, en la sección transversal del mismo, se ensancha en la dirección hacia atrás,

10 (c) un componente de bloqueo inclinado hacia atrás alrededor del cual se van a enrollar los dos brazos, y que se proporciona de forma móvil hacia atrás y hacia delante detrás del rebajo de bloqueo en el lado superior del bloque deslizante, y está hecho de tal manera que el movimiento hacia delante del mismo se bloquea cuando avanza en el rebajo de bloqueo y limita, con las caras laterales del mismo, en el mismo, y

15 en el que,

el medio de tracción incluye un medio de enclavamiento unidireccional que actúa para impedir el retorno del medio de tracción desde la posición en la que se ha accionado el medio de tracción a la posición en la que el medio de tracción descansa antes de ser accionado,

20

el dispositivo está provisto de un medio de liberación de tracción que libera el medio de enclavamiento unidireccional y permite que el medio de tracción regrese desde la posición en la que el medio de tracción se ha accionado a la posición en la que el medio de tracción descansaba antes de ser accionado, dicho medio de liberación de tracción que está configurado de manera que permite una acción de liberación desde el exterior del dispositivo, y

25

en el que el dispositivo está provisto de un medio de bloqueo de liberación que bloquea el medio de enclavamiento unidireccional en un estado liberado una vez que el medio de liberación de tracción se ha accionado el número predeterminado de veces.

30 2. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 1 anterior en el que el medio de bloqueo de liberación avanza de forma escalonada con cada accionamiento del medio de liberación de tracción, desde una posición inicial predeterminada en la que el medio de bloqueo de liberación no impide la acción del medio de enclavamiento unidireccional hacia una posición final predeterminada en la que el medio de bloqueo de liberación bloquea el medio de enclavamiento unidireccional en un estado liberado, y en el que el medio de bloqueo de liberación

35 liberación está configurado de manera que alcanza la posición final predeterminada y bloquea el medio de enclavamiento unidireccional en el estado liberado después de que el medio de liberación de tracción se ha accionado el número predeterminado de veces.

40 3. El dispositivo según el apartado 1 o 2 anterior en el que el medio de tracción incluye una primera rueda dentada que se hace avanzar de forma escalonada en una dirección mediante el accionamiento de la palanca de accionamiento, en la que el medio de enclavamiento unidireccional es un enclavamiento unidireccional que se acopla con la primera rueda dentada.

45 4. El dispositivo según uno de los apartados 1 a 3 anteriores en el que el medio de bloqueo de liberación incluye una segunda rueda dentada que avanza de forma escalonada en una dirección mediante el accionamiento del medio de liberación de tracción y un tope que avanza hacia la posición final con el avance de la segunda rueda dentada, en el que el tope está configurado de manera que se apoya, en la posición final, en el medio de enclavamiento unidireccional o un componente que es enclavable con el mismo para evitar el movimiento del mismo y, por lo tanto, bloquear el medio de enclavamiento unidireccional en un estado liberado.

50

[Efecto de la invención]

[0011] Según la presente invención como se ha definido anteriormente, el número de veces que se ha utilizado el dispositivo se cuenta en base al accionamiento del medio de liberación de tracción y cuando el número

55 de veces de uso ha alcanzado un número predeterminado, se libera la tracción y se bloquea el estado. Por lo tanto, el dispositivo ya no puede utilizarse después de que se haya utilizado el número predeterminado de veces. De este modo, el dispositivo según la presente invención se garantiza a sí mismo que se va a desechar después de haber sido utilizado las veces predeterminadas en los centros médicos. Por lo tanto, ya que es suficiente, para que el dispositivo tenga dicho grado de durabilidad que garantice con seguridad su uso durante el número predeterminado

de veces, es posible reemplazar la mayoría de sus partes, que convencionalmente son hechas de metal, con las hechas de plástico, reduciendo de este modo el coste de producción, y también reduciendo considerablemente el peso. Además, dado que el dispositivo se va a desechar después de haber sido utilizado el número predeterminado de veces, y se utilizará un dispositivo nuevo después, el mantenimiento, que se ha realizado con los dispositivos convencionales, ya no es necesario en absoluto, eliminando también de este modo los costes relacionados con el mismo. Además, como el dispositivo es de tipo desechable, es posible reducir en gran medida el coste por dispositivo también por el efecto de la producción en serie.

[Breve descripción de los dibujos]

10

[0012]

[Fig. 1] La Fig. 1 es un diagrama esquemático que muestra la forma de hacer un bucle con un cable de sujeción de huesos alrededor de los huesos y formar un nudo provisional.

15 [Fig. 2] La Fig. 2 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención.

[Fig. 3] La Fig. 3 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención visto desde el lado opuesto al que se muestra en la Fig. 2.

[Fig. 4] La Fig. 4 ilustra una vista en planta del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención.

[Fig. 5] La Fig. 5 ilustra una vista frontal del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención.

20 [Fig. 6] La Fig. 6 ilustra una vista posterior del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención.

[Fig. 7] La figura 7 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. Sin embargo, la forma del medio de retención del nudo está parcialmente modificada.

[Fig. 8] La Fig. 8 ilustra una vista lateral de la parte de agarre del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, con una parte de la carcasa en el lado frontal del dibujo retirada.

25 [Fig. 9] La Fig. 9 ilustra una vista lateral de la parte de agarre del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, con una parte de la carcasa en el lado frontal del dibujo retirada junto con el componente en forma de varilla, el selector de ajuste de la tensión y partes asociadas a ello y el engranaje central (incluido el tambor giratorio que está en un cuerpo con el engranaje). La punta de flecha en la figura indica la dirección de la punta del dispositivo.

[Fig. 10] La Fig. 10 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, en el estado que se muestra en la Fig. 9, con la palanca de accionamiento parcialmente hecha transparente para mostrar el trinquete de alimentación ubicado en el lado posterior de la palanca de accionamiento dentro de la parte de agarre. La punta de flecha en la figura indica la dirección de la punta del dispositivo.

[Fig. 11] La figura 11 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, con la palanca de accionamiento (y el trinquete de alimentación) que se retira junto con el engranaje y la rueda dentada coaxial con la palanca de accionamiento, a partir del estado que se muestra en la Fig. 10. La punta de flecha en la figura indica la dirección de la punta del dispositivo.

[Fig. 12] La Fig. 12 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, visto desde el mismo lado que en la Fig. 2 con alguna parte hecha transparente. La punta de flecha en la figura indica la dirección de la punta del dispositivo.

40 [Fig. 13] La Fig. 13 es un diagrama esquemático que muestra la estructura del mecanismo de ajuste de la tensión del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención.

[Fig. 14] La Fig. 14 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás, mientras los huesos están siendo sujetados firmemente por el mismo.

[Fig. 15] La Fig. 15 es un diagrama esquemático que muestra la acción del mecanismo de ajuste de la tensión.

45 [Fig. 16] La Fig. 16 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos del ejemplo 2 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás.

[Fig. 17] La Fig. 17 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos del ejemplo 3 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás.

50 [Fig. 18] La Fig. 18 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos del ejemplo 4 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás.

[Fig. 19] La Fig. 19 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos del ejemplo 5 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás.

[Fig. 20] La Fig. 20 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos del ejemplo 6 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás.

55 [Fig. 21] La Fig. 21 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos del ejemplo 7 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás.

[Fig. 22] La Fig. 22 ilustra una vista parcial ampliada del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos del ejemplo 8 de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás.

[Descripción de las realizaciones]

[0013] El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según la presente invención puede tomar una variedad de formas específicas como se menciona a continuación.

5

1. Un dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos que sujeta firmemente los objetos a sujetar, tirando de los dos brazos que se extienden desde el nudo de un cable que sujeta los objetos a sujetar, que comprende

- 10 una parte de agarre a sostener con una mano,
 un componente en forma de varilla que se extiende hacia delante desde la parte de agarre,
 un medio de soporte de nudo provisto en la punta del componente en forma de varilla para sostener el nudo cuando los dos brazos están tirados,
 un bloque deslizando montado alrededor del componente en forma de varilla en una forma deslizando longitudinalmente, ese bloque deslizando está provisto de un medio de retención de cables que agarra y mantiene los dos brazos juntos,
 un medio de tracción instalado en la parte de agarre para tirar del bloque deslizando, dicho medio de tracción que está conectado al bloque deslizando a través de un medio de transmisión de tensión,
 una palanca de accionamiento provista en la parte de agarre para accionar el medio de tracción, en la cual
 20 el medio de soporte de nudo es de una estructura que define por encima del componente en forma de varilla,

(1) caras de soporte a ambos lados del mismo, sobre las cuales los dos brazos pueden engancharse alejados entre sí y lateralmente en relación con el eje longitudinal del componente en forma de varilla y/o

(2) una hendidura o perforación a través de la cual se pueden pasar los dos brazos, y

25

en el que el medio de retención de cables provisto en el bloque deslizando comprende

- (a) una ranura de paso longitudinal definida en la parte superior del bloque deslizando,
 30 (b) un rebajo de bloqueo que se extiende en el extremo posterior de la ranura de paso, ya sea atravesando la sección transversal de la ranura de paso o conteniendo la sección transversal de la ranura de paso a lo largo del eje central del mismo, y cuya anchura, en la sección transversal del mismo, se ensancha en la dirección hacia atrás,
 (c) un componente de bloqueo inclinado hacia atrás alrededor del cual se van a enrollar los dos brazos, y que se proporciona de forma móvil hacia atrás y hacia delante detrás del rebajo de bloqueo en el lado superior del bloque deslizando, y está hecho de tal manera que el movimiento hacia delante del mismo se bloquea cuando avanza en el rebajo de bloqueo y limita, con las caras laterales del mismo, en el mismo, y

35

en el que,

- el medio de tracción incluye un medio de enclavamiento unidireccional que actúa para impedir el retorno del medio de tracción desde la posición en la que se ha accionado el medio de tracción a la posición en la que el medio de tracción descansa antes de ser accionado,
 el dispositivo está provisto de un medio de liberación de tracción que libera el medio de enclavamiento unidireccional y permite que el medio de tracción regrese desde la posición a la que el medio de tracción se ha accionado a la posición en la que el medio de tracción descansaba antes de ser accionado, el medio de liberación de tracción está
 45 configurado de manera que permite una acción de liberación desde el exterior del dispositivo, y en el que el dispositivo está provisto de un medio de bloqueo de liberación que bloquea el medio de enclavamiento unidireccional en un estado liberado una vez que el medio de liberación de tracción se ha accionado el número predeterminado de veces.

- 50 2. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 1 anterior, en el que el medio de bloqueo de liberación avanza de forma escalonada con cada accionamiento del medio de liberación de tracción, desde una posición inicial predeterminada en la que el medio de bloqueo de liberación no impide la acción del medio de enclavamiento unidireccional hacia una posición final predeterminada en la que el medio de bloqueo de liberación bloquea el medio de enclavamiento unidireccional en un estado liberado, y en el que el medio de bloqueo de liberación
 55 liberación está configurado de manera que alcanza la posición final predeterminada y bloquea el medio de enclavamiento unidireccional en el estado liberado después de que el medio de liberación de tracción se ha accionado el número predeterminado de veces.

3. El dispositivo según el apartado 1 o 2 anterior, en el que el medio de tracción incluye una primera rueda dentada

que se hace avanzar de forma escalonada en una dirección mediante el accionamiento de la palanca de accionamiento, en la que el medio de enclavamiento unidireccional es un enclavamiento unidireccional que se acopla con la primera rueda dentada.

5 4. El dispositivo según uno de los apartados 1 a 3 anteriores, en el que el medio de bloqueo de liberación incluye una segunda rueda dentada que avanza de forma escalonada en una dirección mediante el accionamiento del medio de liberación de tracción y un tope que avanza hacia la posición final con el avance de la segunda rueda dentada, en el que el tope está configurado de manera que se apoya, en la posición final, en el medio de enclavamiento unidireccional o un componente que es enclavable con el mismo para evitar el movimiento del mismo y, por lo tanto,
10 bloquear el medio de enclavamiento unidireccional en un estado liberado.

5. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según uno de los apartados 1 a 4, en el que se extiende el rebajo de bloqueo conteniendo la sección transversal de la ranura de paso a lo largo del eje central del mismo.

15

6. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 5 anterior, en el que el componente de bloqueo está unido a un brazo que está instalado, de forma pivotante alrededor de un eje vertical, en el bloque deslizante y en el mismo lado que el medio de soporte de nudo en relación con el componente en forma de varilla.

20

7. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 6, en el que el rebajo de bloqueo define en el borde del mismo una indentación que puede alojar el brazo a medida que el componente de bloqueo encaja en el rebajo de bloqueo.

25 8. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 6 anterior, en el que el brazo tiene un contorno que elude el borde del rebajo de bloqueo de modo que el brazo puede evitar interferencias con el borde del rebajo de bloqueo cuando el componente de bloqueo encaja en el rebajo de bloqueo.

9. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según uno de los apartados 6 a 8 anteriores, en el
30 que el brazo se articula en el bloque deslizante.

10. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 9 anterior, en el que la inclinación hacia atrás del componente de bloqueo viene determinada por un resorte instalado alrededor del eje de giro del brazo articulado en el bloque deslizante.

35

11. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 5 anterior, en el que el componente de bloqueo se instala en las puntas de los segundos brazos de un mecanismo de cadena de cinco eslabones que consiste en

un par de primeros brazos laterales de igual longitud que están instalados, en el mismo lado que el medio de soporte de nudo en relación con el componente en forma de varilla, de forma pivotante alrededor de ejes verticales a ambos
40 lados laterales del bloque deslizante y que se extienden diagonalmente en direcciones laterales, respectivamente, y un par de segundos brazos laterales de igual longitud que están unidos, de forma pivotante alrededor de ejes verticales, a uno u otro del par de primeros brazos laterales en las puntas del mismo, y se extienden diagonalmente en direcciones hacia dentro desde los mismos, respectivamente, estando las puntas del par de segundos brazos
45 conectadas de forma pivotante entre sí alrededor de un eje vertical.

12. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 11 anterior, en el que el par de primeros brazos se articula en el bloque deslizante.

50 13. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 12 anterior, en el que la inclinación hacia atrás del componente de bloqueo viene determinada por un resorte instalado alrededor de al menos uno de los ejes de giro del par de primeros brazos articulado en el bloque deslizante.

14. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 5 anterior, en el que el
55 componente de bloqueo se instala en un componente deslizante que está montado sobre el bloque deslizante y se desliza hacia atrás y hacia delante en relación con el mismo.

15. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 14 anterior, en el que el componente deslizante se desliza a lo largo de una guía deslizante formada en el bloque deslizante y en la cual

encaja una parte del componente deslizante.

16. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 15 anterior, en el que la inclinación hacia atrás del componente de bloqueo viene determinada por un resorte instalado en la guía deslizante en asociación con el bloque deslizante.

17. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 4 anterior, en el que se extiende el rebajo de bloqueo atravesando la sección transversal de la ranura de paso a lo largo del eje central del mismo.

10 18. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 17 anterior, en el que el componente de bloqueo está montado en un brazo que está instalado, de forma pivotante alrededor de un eje horizontal, en un lado lateral del bloque deslizante.

15 19. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 18 anterior, en el que el brazo se extiende generalmente en la dirección hacia arriba desde un lado lateral del bloque deslizante, y el componente de bloqueo se extiende desde la punta del brazo, en la parte posterior del rebajo de bloqueo y en paralelo al mismo.

20 20. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 18 anterior, en el que el brazo se extiende en general en la dirección hacia arriba separado de los dos lados laterales del bloque deslizante, respectivamente, y posteriormente hacia dentro por encima del bloque deslizante para unirse en un cuerpo y de nuevo, en general, en la dirección hacia arriba, y en la punta del brazo, se une el componente de bloqueo.

25 21. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según uno de los apartados 18 a 20 anteriores, en el que el brazo se articula en el bloque deslizante.

22. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 21 anterior, en el que la inclinación hacia atrás del componente de bloqueo viene determinada por un resorte instalado alrededor del eje de giro del brazo articulado en el bloque deslizante.

30 23. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 17 anterior, en el que el componente de bloqueo se instala en un componente deslizante que está montado sobre el bloque deslizante y se desliza hacia atrás y hacia delante en relación con el mismo.

35 24. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 23 anterior, en el que el componente deslizante se desliza a lo largo de una guía deslizante que está formada en el bloque deslizante y en la cual encaja una parte del componente deslizante.

40 25. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según el apartado 24 anterior, en el que la inclinación hacia atrás del componente de bloqueo viene determinada por un resorte instalado en la guía deslizante en asociación con el componente deslizante.

45 26. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según uno de los apartados 1 a 25 anteriores, en el que la anchura del rebajo de bloqueo en la sección transversal del mismo se ensancha en forma de V en la dirección hacia atrás.

27. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos según uno de los apartados 1 a 25 anteriores, en el que la anchura del rebajo de bloqueo en la sección transversal del mismo se ensancha en forma de arco circular en la dirección hacia atrás.

50 **[0014]** En la presente invención, no hay ninguna limitación particular en cuanto a la forma y el tamaño de la parte de agarre en tanto que sea fácil de agarrar y manipular. El componente en forma de varilla que se extiende desde la parte de agarre se puede fijar a la parte de agarre, o se puede unir de tal manera que puede retirarse por deslizamiento al tirar con una fuerza superior a una intensidad predeterminada. No hay ninguna limitación particular en cuanto a la longitud y el espesor del componente en forma de varilla. En cuanto a la longitud, es suficiente que el
55 componente en forma de varilla reserve un espacio para que el bloque deslizante pueda retirarse al menos varios centímetros. Y en cuanto al espesor, es suficiente que el componente en forma de varilla aguante una fuerza de compresión longitudinal de varias docenas de kgf. La forma de la sección transversal también puede ser la deseada siempre que permita el movimiento deslizante del bloque deslizante. Es práctico proporcionar el componente en forma de varilla con una sección transversal de, por ejemplo, rectangular.

[0015] El medio de soporte de nudo es un medio para sostener un nudo provisional contra la tensión que tira hacia atrás de los dos brazos del cable de sujeción de huesos que se extiende desde el nudo provisional. El medio de soporte de nudo puede ser (1) de un tipo según el cual el nudo provisional se coloca en el medio del medio de soporte de nudo y, a continuación, los dos brazos del cable, que están separados en ambas direcciones laterales, se tiran hacia atrás, o (2) de un tipo que tiene una perforación o hendidura de una anchura que permite pasar y tirar los dos brazos del cable hacia atrás a través del mismo (pero sin permitir que el nudo provisional del cable pase a través del mismo), o bien (3) de un tipo en el cual los dos primeros tipos se combinan entre sí. Concretamente, un medio de soporte de nudo del tipo (1) puede ser, por ejemplo, en forma de una proyección, o un par de proyecciones colocadas adyacentes entre sí y en disposición simétrica bilateralmente, en la punta del componente en forma de varilla, o se puede proporcionar como una parte que se forma al curvar la punta del componente en forma de varilla hacia arriba. En estos casos, dado que los brazos del cable se estiran a lo largo de las caras laterales del mismo, el componente de soporte de nudo preferentemente tiene superficies lisas, al menos en las caras laterales que sostienen el cable para evitar el exceso de fricción. Por otro lado, se prefiere que el componente de soporte de nudo tenga en cada una de las caras laterales una zona rebajada (por ejemplo, una zona rebajada que se conforma a la superficie de una mochila) a fin de evitar que los dos brazos del cable se deslicen hacia arriba desde el medio de soporte de nudo a medida que los dos brazos del cable se tiran a lo largo de las caras laterales del medio de soporte de nudo. Además, los ejemplos concretos del tipo (2) incluyen un par de proyecciones en el componente en forma de varilla dispuestas de manera que definen una hendidura entre ellas (de cualquier profundidad longitudinal) que permite que el cable pase a través en la dirección hacia atrás, y una proyección que tiene una perforación total, así como una estructura cilíndrica o anular que define una perforación orientada en la dirección longitudinal. Ejemplos concretos de un tipo en el que los tipos (1) y (2) se combinan entre sí incluyen un par de proyecciones del tipo (1), el espacio entre las cuales se realiza en forma de una hendidura del tipo (2), así como una proyección única de tipo (1) que define una perforación total en la dirección longitudinal.

[0016] Debido a que la ranura de paso definida en el bloque deslizante es para recibir lateralmente los dos brazos del cable para la sujeción de huesos tirados en un haz, lo que se requiere es que la ranura a través tenga la anchura y profundidad suficientes para dejar que los dos brazos del cable pasen a través de la misma. Lo que se necesita es que el rebajo de bloqueo bloquee el movimiento hacia delante del componente de bloqueo que ha encajado en él, limitando con sus caras laterales en las caras laterales del componente de bloqueo. Por lo tanto, la forma y el tamaño de la misma pueden determinarse para cumplir este propósito según se desee de acuerdo con el tamaño del componente de bloqueo. Si bien es práctico proporcionar al rebajo de bloqueo una sección transversal en forma de V, también se puede hacer en forma de una ranura que tenga una sección transversal redonda, por ejemplo, similar a un arco, en cuyo caso las dimensiones del rebajo de bloqueo se pueden determinar de modo que los dos brazos del cable enrollados alrededor del componente de bloqueo pueden fijarse entre el componente de bloqueo y las zonas inclinadas en la sección transversal en forma de arco a ambos lados del rebajo de bloqueo. Independientemente de que sea en forma de V o en forma de arco en su sección transversal, la pendiente de las superficies entre las cuales se fija y bloquea el cable es preferentemente no inferior a 45 grados, más preferentemente no inferior a 55 grados, aún más preferentemente no menos de 60 grados, en relación con un plano perpendicular a la dirección en la que se tira el cable. Además, las caras laterales del componente de bloqueo o la superficie del rebajo de bloqueo, o ambas, pueden haber sido sometidas a un procedimiento de rugosidad superficial, por ejemplo, haciendo muescas finas en ellas para crear superficies irregulares a fin de aumentar su fricción con el cable y, por lo tanto, lograr un bloqueo más seguro.

[0017] El rebajo de bloqueo puede extenderse conteniendo en sí mismo la sección transversal de, y a lo largo de su eje central, la ranura de paso en el bloque deslizante, o puede extenderse transversalmente a la sección transversal de la ranura de paso. En el primer caso, la parte basal del rebajo de bloqueo es atravesada por la sección transversal de la ranura de paso y, por lo tanto, el rebajo de bloqueo incluye solo las caras izquierda en ambos lados, las caras que participan en el acoplamiento. En el caso en el que se proporciona el rebajo de bloqueo de manera que atraviesa la ranura de paso, el rebajo de bloqueo, aunque está dividido alrededor de su centro por la sección transversal de la ranura de paso, mantiene su forma intacta en la parte restante.

[0018] El componente de bloqueo está orientado en paralelo a la dirección en la que se extiende el rebajo de bloqueo. El componente de bloqueo está unido, en el mismo lado que el medio de soporte de nudo en relación con el componente en forma de varilla, a un brazo que está instalado, por ejemplo, de forma pivotante alrededor de un eje vertical, en el bloque deslizante, y así puede entrar y salir del rebajo de bloqueo desde detrás, moviéndose a lo largo de una órbita circular en un plano horizontal de acuerdo con el balanceo del brazo. En este caso, se puede proporcionar el brazo, en el lado opuesto al borde del rebajo de bloqueo, con un contorno que tiene un rebajo en el que se recibe el borde del rebajo de bloqueo, por ejemplo, curvando el brazo en forma de un gancho a fin de evitar la

interferencia del brazo con el borde del rebajo de bloqueo. De forma alternativa, se puede proporcionar el borde de la ranura de bloqueo con una indentación retirando parte de ella de manera que el brazo se pueda recibir en la misma.

5 **[0019]** El brazo anteriormente mencionado puede articularse en el bloque deslizante mediante un componente de eje unido de forma pivotante al bloque deslizante. La inclinación hacia atrás del componente de bloqueo (por lo tanto, del brazo) se puede proporcionar colocando un resorte alrededor del componente de eje dentro del bloque deslizante.

10 **[0020]** En una disposición que sustituye a la disposición de un solo brazo anterior, el componente de bloqueo se puede instalar en la punta de una cadena de cinco eslabones que se forma incluyendo el bloque deslizante. Concretamente, el componente de bloqueo se puede instalar en las puntas de los segundos brazos de un mecanismo de cadena de cinco eslabones que consiste en un par de primeros brazos laterales de igual longitud que están instalados, en el mismo lado que el medio de soporte de nudo en relación con el componente en forma de
15 varilla, de forma pivotante alrededor de ejes verticales en general simétricos a ambos lados laterales del bloque deslizante y que se extienden diagonalmente en direcciones laterales, respectivamente, y un par de segundos brazos laterales de igual longitud que están unidos simétricamente, de forma pivotante alrededor de ejes verticales, a uno u otro del par de primeros brazos laterales en las puntas del mismo, y se extienden diagonalmente en direcciones hacia dentro desde los mismos, respectivamente, estando las puntas del par de segundos brazos
20 conectadas de forma pivotante entre sí alrededor de un eje vertical. Esta disposición es la de un pantógrafo, según el cual el componente de bloqueo puede entrar en el rebajo de bloqueo que se mueve a lo largo de una línea recta, no un arco. En esta disposición, los extremos proximales del par de primeros brazos pueden articularse en el bloque deslizante mediante los componentes de eje correspondientes instalados de forma pivotante en el bloque deslizante, y la inclinación hacia atrás del componente de bloqueo puede proporcionarse con un resorte o resortes instalados
25 alrededor de uno o ambos de los componentes de eje en el bloque deslizante.

[0021] En lugar de estas disposiciones de brazo único y brazos múltiples, también es posible emplear un componente deslizante, por ejemplo, un componente en forma de placa, que está montado sobre el bloque
30 deslizante y se desliza hacia atrás y hacia delante en relación con él, sobre el cual está instalado el componente de bloqueo y que está inclinado hacia atrás con un resorte. Para el deslizamiento hacia atrás y hacia delante del componente deslizante, se puede proporcionar una guía (guía deslizante) en el bloque deslizante. Una guía deslizante puede, por ejemplo, consistir en perforaciones de guía que reciben, deslizables en la dirección longitudinal, las partes frontal y posterior del componente deslizante, respectivamente; o de un par de proyecciones, cada una de las cuales tiene una sección transversal en forma de L, que retienen de manera deslizante entre ellas el
35 componente deslizante a ambos lados del mismo, y proyecciones dispuestas delante y detrás del componente deslizante, respectivamente, para confinar su movimiento longitudinal dentro de un intervalo predeterminado. Un resorte que inclina el componente deslizante (por lo tanto, el componente de bloqueo) hacia atrás puede, por ejemplo, instalarse dentro de una de las perforaciones de guía antes mencionadas, o entre una de las proyecciones antes mencionadas (por ejemplo, la proyección de la parte posterior) y el componente deslizante.
40

[0022] En el caso en el que el rebajo de bloqueo se extiende en la dirección horizontal que atraviesa la sección transversal de la ranura de paso longitudinal, el componente de bloqueo que se encaja en el rebajo de
45 bloqueo también se posiciona orientado horizontalmente como corresponde. En este caso, se puede permitir el movimiento hacia atrás y hacia delante del componente de bloqueo colocándolo sobre un brazo instalado de forma pivotante en el bloque deslizante, o colocándolo sobre un componente deslizante instalado de manera deslizante en el bloque deslizante. Concretamente, por ejemplo, el componente de bloqueo puede estar unido, en la parte posterior y paralela al rebajo de bloqueo, a la punta de un brazo que está instalado de forma pivotante alrededor de un eje horizontal en un lado lateral del bloque deslizante, o puede estar unido, en la parte posterior y paralela al rebajo de bloqueo, a la punta de un brazo que, después de extenderse primero por separado de los dos lados
50 laterales del bloque deslizante, en general en dirección hacia arriba en un plano vertical, respectivamente, se extiende hacia dentro, por encima del bloque deslizante, para unirse en un solo cuerpo en el medio, y nuevamente se extiende en general hacia arriba. El empleo de una de dichas disposiciones permite que el componente de bloqueo encaje en el rebajo de bloqueo, moviéndose en la dirección longitudinal en una órbita que es circular o recta. Un procedimiento para inclinar hacia atrás el componente de bloqueo puede ser el mismo que el descrito
55 anteriormente como un componente de bloqueo vertical.

[0023] No hay una limitación particular con respecto a la estructura específica de la parte de agarre. La parte de agarre está provista de una palanca de accionamiento y un medio de tracción que se acciona tirando de la palanca de accionamiento. El medio de tracción puede comprender un medio de enrollamiento del cable de tracción

(es decir, el medio de transmisión de tensión) como, por ejemplo, un tambor giratorio que se hace girar de forma escalonada en una dirección fija (directamente o mediante un mecanismo separado como engranajes) con un mecanismo de trinquete que funciona en asociación con la tracción de la palanca de accionamiento. En ese caso, el cable de tracción se puede asegurar en un extremo del medio de enrollamiento del cable de tracción y, en el otro extremo, en la cara posterior del bloque deslizante. La tracción repetida de la palanca de accionamiento gira el medio de enrollamiento del cable, que a continuación tira del cable de tracción hacia atrás, haciendo que el bloque deslizante así tirado se deslice hacia atrás sobre el componente en forma de varilla.

[0024] El componente en forma de varilla puede apoyarse en la parte de agarre de tal manera que, por sí mismo, es deslizable en la dirección proximal hacia el cirujano. En ese caso, se puede aplicar una disposición en la que el extremo proximal del componente en forma de varilla descansa sobre un extremo de un resorte (por ejemplo, un resorte helicoidal) instalado en la parte de agarre, de manera que a medida que el bloque deslizante se tira hacia atrás, el componente en forma de varilla, que también se tira hacia atrás a través del cable de sujeción de huesos retenido con el bloque deslizante, puede comenzar a retirarse justo cuando la cantidad de fuerza de tracción va más allá de un valor predeterminado. Al emplear esa disposición, el dispositivo está hecho para que pueda informar al cirujano justo después de que la tensión haya alcanzado el valor predeterminado. La cantidad de tensión a la que el componente en forma de varilla comienza a retirarse se puede establecer como se desee, comprimiendo el resorte que limita en el extremo posterior del componente en forma de varilla en una posición en la que la fuerza repulsiva generada dentro del resorte es igual a la tensión predeterminada. Para hacerlo, por ejemplo, la parte del componente de agarre en el que está instalado el resorte puede construirse de modo que el resorte pueda encajar dentro de una estructura que pueda comprimirlo para limitar su longitud máxima permisible, con la longitud máxima de la estructura que se hace ajustable mediante un mecanismo de tornillo.

[0025] La parte de agarre está provista de un medio de enclavamiento unidireccional que impide el regreso del medio de tracción, de modo que no puede, mientras tira del bloque deslizante a través del medio de transmisión de tensión, regresar a una posición (el término "posición" abarca la medida angular) que tomó antes de tirar. En el caso de que el medio de tracción incluye un mecanismo de trinquete como componente, un ejemplo preferente pero no limitativo de un medio de enclavamiento unidireccional es un enclavamiento unidireccional que se acopla a los dientes de la rueda dentada.

[0026] La parte de agarre está provista de un medio de liberación de tracción para que el medio de tracción pueda regresar a la posición pre-accionada después de que haya completado la tracción del bloque deslizante. En el caso en el que el medio de tracción incluye un mecanismo de trinquete como componente, el medio de liberación de tracción puede ser cualquiera de los mecanismos como se desee que, por ejemplo, actúa para desacoplar la punta del enclavamiento unidireccional que se aplica a los dientes de la rueda dentada. Un mecanismo de este tipo puede configurarse fácilmente, por ejemplo, instalando una palanca de liberación en el exterior de la parte de agarre, y posicionando el enclavamiento unidireccional dentro de la parte de agarre en un eje de giro de la palanca de liberación, o en una placa basal que se mueve en asociación con el eje de giro, de modo que la punta del enclavamiento unidireccional desacopla los dientes de la rueda dentada solo cuando se activa la palanca de liberación.

[0027] El dispositivo de la presente invención está provisto de un medio de bloqueo de liberación, que actúa para bloquear el medio de enclavamiento unidireccional en su posición de liberación una vez que el medio de liberación de tracción se ha activado un número predeterminado de veces, de manera que el medio de tracción no puede funcionar más. Esto puede lograrse, por ejemplo, instalando un componente que avanza de forma escalonada cada vez que se activa el medio de liberación de tracción hasta que alcanza una posición predeterminada que limita con el medio de liberación de tracción o el enclavamiento unidireccional que se mueve en asociación con el mismo, o con cualquier otro componente según se desee, y restringe su movimiento adicional, y por consiguiente bloquea el medio de enclavamiento unidireccional en el estado liberado. Más concretamente, esto se puede lograr, por ejemplo, instalando un mecanismo de trinquete que incluye una rueda dentada, un trinquete de alimentación que se mueve en asociación con el medio de liberación de tracción (por ejemplo, incluida la palanca de liberación) para hacer avanzar la rueda dentada y un enclavamiento unidireccional en la parte de agarre, de manera que la rueda dentada pueda avanzar de forma escalonada cuando se activa el medio de liberación de tracción, e instalando un tope adecuado (una proyección, etc.) en la rueda dentada (u otro componente que se mueva en asociación con el avance de la rueda dentada), de manera que una vez que el medio de liberación de tracción se ha activado un número predeterminado de veces, el tope limita con el medio de liberación de tracción (o el medio de enclavamiento unidireccional liberado de ese modo, o con cualquier otro componente que se mueva en asociación con ellos) para evitar el movimiento adicional de dichos componentes, bloqueando así el medio de enclavamiento unidireccional en el estado liberado.

[0028] Además, la parte de agarre puede estar provista de un medio de bloqueo para evitar una activación involuntaria del medio de liberación de tracción. Un medio de bloqueo puede ser, por ejemplo, un componente que se puede conmutar entre una posición en la que limita y, por lo tanto, obstaculiza el movimiento, la palanca de liberación y una posición en la que no impide el movimiento y el desplazamiento de dicho componente entre esas posiciones puede permitirse, por ejemplo, colocándolo de manera que pueda deslizarse dentro de un intervalo predeterminado.

[0029] El dispositivo según la presente invención puede evitar que, por su propio mecanismo, se utilice más de un número predeterminado de veces. Por lo tanto, no es necesario con el dispositivo de la presente invención esperar dicho caso en el que se utilice repetidamente durante un período prolongado de tiempo, sino que es suficiente que el dispositivo tenga un nivel de durabilidad que resista mientras se utiliza un número predeterminado de veces (lavado y esterilización por calor realizados durante el uso). Eso permite que la mayoría de sus partes, que no sean engranajes, un mecanismo de trinquete o un resorte, sean hechas de plástico. Los plásticos preferentes son, por ejemplo, plásticos de ingeniería de alta resistencia y resistentes al calor.

[EJEMPLOS]

[0030] Aunque la presente invención se describirá con más detalle en referencia a los ejemplos, la presente invención no pretende limitarse a estos ejemplos.

[Ejemplo 1]

[0031] La Fig. 2 ilustra una vista lateral del dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos 31 del ejemplo 1 de la presente invención, la Fig. 3 una vista lateral vista desde el lado opuesto al visto en la Fig. 2, la Fig. 4 es una vista en planta, la Fig. 5 es una vista frontal y la Fig. 6 es una vista posterior. En estas figuras, indicado con el número de referencia 33, hay una parte de agarre, dentro de la cual se alojan un medio de tracción y otros mecanismos, total o parcialmente, y desde el lado frontal de la cual se extiende un componente en forma de varilla 34.

[0032] Aunque el dispositivo tomará una variedad de posiciones en el uso real de la misma, cada dirección, es decir, la dirección hacia arriba, hacia abajo, hacia la izquierda, hacia la derecha, hacia delante o hacia atrás, se define en estas figuras, por facilidad de descripción así como comprensión de su estructura, sosteniendo el dispositivo de manera que la dirección longitudinal del componente en forma de varilla 34 se extiende horizontalmente, orientando la punta en dirección hacia delante, y el plano de simetría de la parte de agarre 33 (que es simétricamente bilateral en conjunto) sostenido en vertical.

[0033] El componente en forma de varilla 34 se apoya en la parte de agarre 33 de manera deslizable hacia atrás pero, como se mencionará más adelante, permanece en la posición como se muestra en la figura al estar fuertemente inclinado desde detrás. En la punta, el componente en forma de varilla 34 está provisto de un medio de soporte de nudo 35 que consiste en una parte simétrica que sobresale hacia arriba. El medio de soporte de nudo 35 tiene las caras laterales lisas, que están rebajadas en su zona central y sirven para sostener un nudo provisional cuando se aprieta un cable de sujeción de huesos. En este ejemplo, el medio de soporte de nudo 35 también tiene una perforación total longitudinal B en la zona central.

[0034] Alrededor del componente en forma de varilla 34 se ajusta de manera deslizable un bloque deslizante 36, y en la parte posterior del bloque deslizante se asegura un extremo de un cable de tracción 37 que se extiende desde la cara frontal de la parte de agarre 33. El otro extremo del cable de tracción 37 se fija a un tambor giratorio (no se ve en la figura) provisto dentro de la parte de agarre 33, y el tambor giratorio está configurado de manera que puede girar de forma escalonada solo en una dirección fija, mediante un mecanismo de trinquete que se hace actuar mediante una palanca de accionamiento 40 en forma de gatillo que se extiende desde la parte de agarre 33. Por lo tanto, el cable de tracción 37, que está fijado en un extremo al tambor giratorio, se hace girar una cantidad constante con cada tracción de la palanca de accionamiento 40, y así se tira hacia atrás con el tambor giratorio que gira una cantidad correspondiente al número de tracción de la palanca de accionamiento 40, por lo que a su vez tira hacia atrás el bloque deslizante 36 al cual se fija un extremo del mismo.

[0035] El bloque deslizante 36 define en su parte superior una ranura de paso longitudinal 42 (véanse las Figs. 4 y 7), y la ranura de paso 42 define, a ambos lados de sus bordes posteriores, un rebajo de bloqueo 44 (véanse las Figs. 7 y 8) cuya anchura en la sección transversal se ensancha en forma de V en la dirección hacia

atrás. En la parte posterior del rebajo de bloqueo 44, se coloca un componente de bloqueo 46 en forma de barra que es más gruesa que la anchura de la ranura de paso 42 y más delgada que el rebajo de bloqueo 44. La superficie del componente de bloqueo 46 se hace rugosa al proporcionarle unas finas muescas axiales.

5 **[0036]** La Fig. 7 (la forma del medio de soporte de nudo parcialmente modificado) ilustra una configuración típica del bloque deslizante 36 y del componente de bloqueo asociado con el mismo. El componente de bloqueo 46 se fija en su base a un extremo de un brazo 48. El brazo 48 está articulado en el otro extremo con el bloque deslizante 36 de tal manera que puede girar en un plano horizontal alrededor de un eje vertical y, además, es inclinado hacia atrás de tal manera que el componente de bloqueo 46 se aleja del rebajo de bloqueo 44 mediante un
10 resorte instalado alrededor de un eje sobre el cual se articula el brazo (no se ve en las figuras, protegido dentro del bloque deslizante). Además, el bloque deslizante 36 define una indentación 50 en un borde del rebajo de bloqueo para evitar interferencias entre el borde y el brazo 48 a medida que el brazo avanza hacia delante en el rebajo de bloqueo 44. Por lo tanto, el componente de bloqueo 46, aunque habitualmente está situado en la parte posterior del rebajo de bloqueo 44 debido a la inclinación proporcionada al resorte, se puede encajar en el rebajo de bloqueo 44
15 cuando se le aplica una fuerza externa en dirección hacia delante.

[0037] La Fig. 8 ilustra una vista lateral de la parte de agarre del dispositivo, con el lado frontal de la parte de agarre 33 en el dibujo retirado, que muestra una estructura interna general de la parte de agarre del dispositivo. El cable de tracción 37 se fija al extremo posterior del tambor giratorio y se enrolla en la superficie del tambor. En la
20 figura, el tambor giratorio se fija a la parte posterior de un engranaje 57, que está unido coaxialmente a un cuerpo con la superficie del tambor y, por lo tanto, no se ve. El engranaje 57 está engranado con otro engranaje 59 de un diámetro más pequeño. El engranaje 59 está unido a un cuerpo con una rueda dentada coaxial 61. La palanca de accionamiento 40, que está unida coaxialmente con la rueda dentada 61, está fijada, cerca de su extremo inferior, al extremo inferior de un resorte de lámina 63, y el extremo superior del resorte de lámina 63 se fija a la carcasa de la
25 parte de agarre 33 con la palanca de accionamiento 40 que lo inclina hacia delante.

[0038] La Fig. 9 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, con una parte de la carcasa en el lado frontal del dibujo retirada junto con el componente en forma de varilla 34, un selector de ajuste de la tensión 75 y partes asociadas a ello y el engranaje 57 que está unido a un cuerpo con el tambor
30 giratorio. En la figura, la punta de flecha indica la dirección de la punta del dispositivo. En la figura, se coloca una placa 252 delante de una rueda dentada 250, y la placa 252 está unida a un lado del mismo eje 253 que la rueda dentada, de forma pivotante dentro de un intervalo predeterminado, y en el otro lado de forma pivotante a otra placa 256 mediante un pasador 254.

35 **[0039]** La Fig. 10 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, en el estado que se muestra en la Fig. 9, con la palanca de accionamiento parcialmente hecha transparente para mostrar los componentes ubicados detrás de la parte de la palanca de accionamiento dentro de la parte de agarre. En la figura, en la parte posterior de la palanca de accionamiento 40, un trinquete de alimentación 65 está unido de forma pivotante a un eje que está provisto en la palanca de accionamiento 40 con una punta del trinquete de alimentación
40 inclinada hacia la rueda dentada 61. El otro extremo 67 del trinquete de alimentación 65 se sitúa en contacto con un pasador 69 que se fija a la carcasa de la parte de agarre 33 para formar un mecanismo de leva, de manera que cuando la palanca de accionamiento 40 está en su posición delantera (es decir, cuando la palanca de accionamiento no se tira), el trinquete de alimentación 65, que gira en sentido antihorario en la figura, se separa de la rueda dentada 61. Además, la rueda dentada 61 está acoplada mediante un enclavamiento unidireccional 71 que está
45 inclinado mediante un resorte.

[0040] La figura 11 ilustra una vista lateral del dispositivo del ejemplo 1 de la presente invención, con la palanca de accionamiento que se retira junto con el engranaje 59, la rueda dentada 61 y el trinquete de alimentación 65 unidos a la misma, a partir del estado que se muestra en la Fig. 10. En la figura, la punta de flecha indica la
50 dirección de la punta del dispositivo. En la figura, el enclavamiento unidireccional 71 de la rueda dentada 61 (que se retira) está unido al eje 257 de una palanca de liberación 73 que está montada en el exterior de la parte de agarre 33 (parte posterior del dibujo) y, por lo tanto, cuando la palanca de liberación 73 se presiona hacia abajo (gira en sentido antihorario en la figura), el enclavamiento unidireccional gira en sentido antihorario alrededor del eje 257, lo que hace que la punta se desacople de la rueda dentada 61 y permita un giro inverso de la rueda dentada 61 y, por
55 lo tanto, de los engranajes 59 y 57 y del tambor giratorio, liberando así la tracción.

[0041] La rueda dentada 250, aunque está unida al mismo eje 253 que el engranaje 57 (y el tambor giratorio unido a él), que se retira de la figura, es independiente del movimiento del engranaje 57 y puede girar solo en el sentido de las agujas del reloj en la figura. En la figura, indicado con el número de referencia 260, hay un

enclavamiento unidireccional para la rueda dentada 250.

[0042] Del mismo modo, la placa 256 está unida al eje de giro 257 de la palanca de liberación 73 y, cuando esta última se presiona hacia abajo (gira en sentido antihorario en la figura), la placa 256 también gira en la misma dirección. A medida que el pasador 254 se desplaza hacia abajo simultáneamente en la figura, la placa 252 gira en sentido horario alrededor del eje 253. Este movimiento es reversible, y cuando la palanca de liberación 73 (que está inclinada hacia la posición original) se libera de la mano para poder regresar a la posición original, las placas 252 y 256 regresan a sus respectivas posiciones originales. En la figura, indicado con el número de referencia 264, hay una proyección que actúa como tope que, cuando el dispositivo se va a utilizar por primera vez, está encajado en la parte de la placa 252 que tiene el contorno indentado.

[0043] La Fig. 12 ilustra una vista lateral vista desde el mismo lado que en la Fig. 2, con alguna parte hecha transparente, que muestra una asociación mecánica entre la palanca de liberación 73 y un medio de bloqueo de liberación en la parte de agarre. En la figura, la rueda dentada 250 se acopla mediante un trinquete de alimentación 266, que se articula en una placa fijada a la palanca de liberación. Por lo tanto, cuando se presiona la palanca de liberación 73, el trinquete de alimentación 266 empuja la rueda dentada 250 para hacerla avanzar de forma escalonada en sentido antihorario en la figura (en sentido horario en la Fig. 11). Por lo tanto, la rueda dentada 250 se hace avanzar, junto con la proyección 264 (Fig. 11), un ángulo predeterminado cada vez que se acciona la palanca de liberación 73. Cuando la palanca de liberación 73 se acciona una vez al final de cada uso del dispositivo (es decir, un accionamiento de sujeción con una tira de cable de sujeción de huesos mediante el dispositivo), la cantidad de veces que se ha utilizado el dispositivo es igual al número de veces que se ha avanzado la proyección 264. Por lo tanto, justo después de que el dispositivo se haya utilizado un número predeterminado de veces (50 veces en este ejemplo, aunque el número puede configurarse según se desee de acuerdo con la durabilidad), la proyección 264 ha girado casi un círculo completo junto con la rueda dentada 250 y limita nuevamente con el plato 252, esta vez en su parte posterior. Comenzando en este estado, cuando se utiliza el dispositivo para tirar de los dos brazos de un cable de sujeción de huesos y, a continuación, se presiona la palanca de liberación 73, la rueda dentada 250 también avanza en sentido horario junto con la proyección 264 de la Fig. 11 al mismo tiempo que la placa 252 gira en el sentido horario alrededor del eje 253. La proyección 264 se fija a la rueda dentada 250 y no puede retroceder. Por lo tanto, la placa 252 se evita mediante la proyección 264 que se coloca en la parte posterior para regresar a la posición original y, en consecuencia, la palanca de liberación 73, la placa 252, el pasador 254 y la placa 256 ya no pueden regresar a las respectivas posiciones originales, incluso después de que la palanca de liberación 73 se libere de la mano y, por lo tanto, el enclavamiento unidireccional 71 se mantiene desacoplado con la rueda dentada 61. Por lo tanto, la rueda dentada 61 ahora puede girar libremente en la dirección inversa, lo que hace que sea imposible tirar del bloque deslizante incluso tirando repetidamente de la palanca de accionamiento, y así el dispositivo ya no puede utilizarse.

[0044] En la Fig. 12, la parte de agarre 33 del dispositivo está provista, en el mismo lado de la palanca de liberación 73, con un medio de bloqueo para evitar la presión involuntaria de la palanca de liberación 73. En el presente ejemplo, el medio de bloqueo consiste en una proyección 270 que se puede deslizar dentro de una ranura 268 que cambia su posición entre la posición de bloqueo y la posición de liberación, y está configurada de tal manera que la proyección 270 puede mantenerse en cualquiera de las posiciones mediante los respectivos salientes provistos dentro de la ranura, y que la posición de la proyección 270 se puede cambiar más allá de los salientes empujando la proyección con una mano con una fuerza superior a un determinado nivel. Además, en la Fig. 12, la parte de agarre 33 está provista de una ventana 272, a través de la cual se pueden leer las marcas de escala (no se muestran) de la rueda dentada que indexan el número de veces que se ha utilizado el dispositivo (o el número de veces que quedan de uso) en la posición indicada mediante un puntero 274.

[0045] La Fig. 13 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de un mecanismo de ajuste de tensión utilizado para ajustar la tensión del cable de sujeción de huesos a un valor deseado a medida que los huesos se sujetan firmemente con el cable. En la figura, "75" indica un selector de ajuste de la tensión. El selector de ajuste de la tensión 75 está provisto de un tornillo hembra, que se acopla con un tornillo macho 77 formado en el extremo posterior del componente en forma de varilla 34. El extremo posterior del componente en forma de varilla 34 encaja, de forma deslizante en la dirección longitudinal, con un componente cilíndrico 79 que se combina en un solo cuerpo con la carcasa de la parte de agarre 33, y el selector de ajuste de la tensión 75 limita con un espaciador intermedio 81, que tiene un bajo coeficiente de fricción deslizante, en el extremo posterior del componente cilíndrico 79. Un resorte helicoidal 83 está encerrado entre el extremo posterior del componente en forma de varilla 34 y la superficie interior de la pared posterior del componente cilíndrico 79. Cuando el selector de ajuste de la tensión 75 gira en el sentido horario, el extremo posterior del componente en forma de varilla 34 que está en acoplamiento roscado con el selector, se tira hacia atrás y retrocede en correspondencia con la cantidad de rotación, comprimiendo de este modo

el resorte helicoidal 83. Por lo tanto, cuanto mayor es la cantidad de rotación del selector de ajuste de la tensión 75, más comprimido se vuelve el resorte helicoidal 83 y mayor acumulación de fuerza repulsiva se acumula en el resorte. El componente cilíndrico 79 está provisto de una ventana 85, y alrededor de los bordes de la ventana 85 se proporcionan marcas de escala 87 que se corresponden con la intensidad de la tensión. Una barra 89, que se ve a través de la ventana 85 del componente cilíndrico 79, está marcada cerca del extremo posterior del componente en forma de varilla 34.

[0046] La Fig. 14 es una vista parcial ampliada del dispositivo de este ejemplo visto oblicuamente desde detrás mientras dos huesos están siendo firmemente sujetos por el mismo. En la figura, "93" indica un bucle de un cable de sujeción de huesos, con el que se fijan los huesos 90, 91, y "94" y "95" indican dos brazos que se extienden desde un nudo provisional (no se ve detrás del medio de soporte de nudo 35) del cable de sujeción de huesos. El procedimiento hasta la formación de un nudo provisional es el mismo que se ha descrito con referencia a las Figs. 1 y 3 como para un dispositivo convencional. Los dos brazos 94, 95 del cable de sujeción de huesos están separados uno de otro, hacia la derecha y hacia la izquierda, respectivamente, en relación con el medio de soporte de nudo 35, a continuación se tiran hacia atrás con el nudo provisional que se apoya en el medio de soporte de nudo 35 y los dos brazos pasan a través de la ranura de paso 42 como un haz. Luego se enrollan una vez alrededor del componente de bloqueo 46 y la palanca de accionamiento 40 se tira unas cuantas veces para hacer que el bloque deslizante 36 retroceda. Como resultado, los dos brazos 94, 95 del cable de sujeción de huesos se vuelven tensos entre el componente de bloqueo 46 y el medio de soporte de nudo 35, y el componente de bloqueo 46 alrededor del cual se enrollan, es forzado a encajar en el rebajo de bloqueo 44. Mientras que la palanca de accionamiento 40 se tira repetidamente después de esta situación, haciendo que el bloque deslizante 36 retroceda más, la tensión de los dos brazos 94, 95 del cable de sujeción de huesos se eleva entre el componente de bloqueo 46 y el medio de soporte de nudo 35, lo que hace que el componente de bloqueo 46 encaje firmemente en el rebajo de bloqueo en forma de V 44, fijando con mayor fuerza los dos brazos 94, 95 del cable de sujeción de huesos entre él y el rebajo de bloqueo 44. Por lo tanto, como resultado del aumento de la fuerza de fricción entre ellos, los dos brazos 94, 95 del cable de sujeción de huesos están firmemente afianzados en su lugar. Además, en lugar de separar los dos brazos 94, 95 del cable de sujeción de huesos a ambos lados del medio de soporte de nudo 35, también se pueden tirar hacia atrás a través de la hendidura definida en el medio de soporte de nudo 35.

[0047] A medida que la tracción repetida adicional de la palanca de accionamiento 40 provoca un mayor retroceso del bloque deslizante 36, aumentando así la tensión de los dos brazos 94, 95 del cable, el cable se desliza respectivamente entre las superficies de contacto dentro del nudo provisional. Esto hace que el bucle 93 encoja su tamaño y fije gradualmente y firmemente los huesos 90, 91 al aumentar la intensidad. A lo largo de este procedimiento, aunque el componente en forma de varilla 34 también se tira hacia atrás en el medio de soporte de nudo 35 mediante el cable de tracción a través del componente de bloqueo 46 y el bloque deslizante 36, continúa permaneciendo en la posición original, ya que está inclinado hacia delante en el extremo posterior mediante el resorte helicoidal 83, en la medida en que la intensidad de esta inclinación no sea superada por la tracción hacia atrás.

[0048] En referencia a la Fig. 15, en el momento en que la tensión del bucle 93, que está fijando los huesos 90, 91, alcanza una intensidad deseada y la fuerza de tracción excede ligeramente el valor predeterminado que está relacionado con esa intensidad, el componente en forma de varilla 34 retrocede ligeramente hacia atrás. Este retroceso se puede detectar ya sea como un retroceso del selector de ajuste de la tensión 75 o como un desplazamiento de la barra 89 visto a través de la ventana 85 del componente cilíndrico 79. Por lo tanto, el cirujano puede saber que acaba de alcanzar la intensidad de tensión predeterminada en el momento en que el componente en forma de varilla 34 se desplaza ligeramente hacia atrás desde su posición original.

[0049] Por lo tanto, después de que se ha alcanzado la tensión predeterminada, la palanca de liberación 73 se tira hacia abajo para desacoplar el enclavamiento unidireccional 71 de los dientes de la rueda dentada liberando así el mecanismo de trinquete. Por lo tanto, a medida que el bloque deslizante 36 se libera de la tracción hacia atrás, el componente de bloqueo 46 también se libera de su acoplamiento con el rebajo de bloqueo 44 y, por lo tanto, los dos brazos del cable de sujeción de huesos pueden retirarse del componente de bloqueo 46. El procedimiento que utiliza el dispositivo ahora ha terminado, y posteriormente el nudo se fija, como se hace convencionalmente mediante nudos adicionales o un adhesivo, o similar, para que no se pueda desplazar.

[0050] Excepto los engranajes, trinquetes y dientes, cada uno de los cuales recibe especialmente una carga concentrada, los componentes del dispositivo de la presente invención (por ejemplo, la parte de agarre) están hechos de plásticos (p. ej., plásticos de ingeniería como poliéter éter cetona).

[0051] La Fig. 16 ilustra una vista parcial ampliada de otro ejemplo de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. En la figura, los mismos números de referencia que aparecen en el ejemplo 1 corresponden a las partes del ejemplo 1, respectivamente. En este ejemplo, el brazo 98 instalado de forma pivotante sobre el bloque deslizante 97 está formado en forma de gancho, y debido a su contorno definido como hundido en el lado interior, la interferencia del brazo 98 con el borde del rebajo de bloqueo 44 se evita cuando el brazo gira hacia delante. Otras estructuras, funciones y formas de manipulación de este ejemplo son las descritas en el ejemplo 1.

[Ejemplo 3]

10 **[0052]** La Fig. 17 ilustra una vista parcial ampliada de otro ejemplo más de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. En la figura, los mismos números de referencia que aparecen en el ejemplo 1 corresponden a las partes del ejemplo 1, respectivamente. En este ejemplo, el bloque deslizante 100 está provisto de un par de primeros brazos 102, 103 que se extienden de forma pivotante diagonalmente en las direcciones laterales desde ambos lados laterales del bloque deslizante, así como con un par de segundos brazos 104, 105 que se extienden diagonalmente de forma pivotante en direcciones hacia dentro desde las puntas respectivas de los primeros brazos. Y los segundos brazos 104, 105 están conectados en sus puntas de forma pivotante entre sí. Por lo tanto, se forma una cadena de cinco eslabones que consiste en el bloque deslizante 100, el par de los primeros brazos 102, 103 y el par de los segundos brazos 104, 105. En las puntas del par de los segundos brazos se fija un componente de bloqueo 46. El par de primeros brazos 102, 103 se alinean en el bloque deslizante 100 y se inclinan en las direcciones de giro hacia atrás, respectivamente, mediante resortes instalados alrededor de sus ejes de giro. Para evitar interferencias que podrían ocurrir cuando los segundos brazos 104, 105 avanzan, el bloque deslizante 100 define indentaciones 106 en los bordes del rebajo de bloqueo 44. Por lo tanto, el componente de bloqueo 46, que habitualmente descansa hacia atrás lejos del rebajo de bloqueo 44, puede avanzar de forma lineal para encajar en el rebajo de bloqueo 44 cuando se le aplica una fuerza externa delantera. Otras estructuras, funciones y formas de manipulación de este ejemplo son las descritas en el ejemplo 1.

[Ejemplo 4]

30 **[0053]** La Fig. 18 ilustra una vista parcial ampliada de otro ejemplo más de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. En la figura, los mismos números de referencia que aparecen en el ejemplo 1 corresponden a las partes del ejemplo 1, respectivamente. En este ejemplo, el bloque deslizante 110 tiene una placa basal 112, que está montada en él de forma deslizante en la dirección longitudinal y es inclinada hacia atrás por un resorte helicoidal 114 confinado en la parte posterior del mismo, y el componente de bloqueo 46 está fijado en la placa basal 112. Por lo tanto, el componente de bloqueo 46, que habitualmente descansa hacia atrás lejos del rebajo de bloqueo 44, puede avanzar de forma lineal para encajar en el rebajo de bloqueo 44 cuando se le aplica una fuerza externa delantera. Otras estructuras, funciones y formas de manipulación de este ejemplo son las descritas en el ejemplo 1. Además, en este ejemplo, el medio de soporte de nudo 35 es de una estructura de cuerpo único, en lugar de los que se muestran en los ejemplos 2, 3.

40 **[Ejemplo 5]**

[0054] La Fig. 19 ilustra una vista parcial ampliada de otro ejemplo más de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. En la figura, los mismos números de referencia que se ven en el ejemplo 1 corresponden a las partes del ejemplo 1, respectivamente. En este ejemplo, un brazo 122 está unido de forma pivotante al bloque deslizante 120 en uno de sus lados laterales y se extiende en general hacia arriba mientras se inclina hacia atrás, y en la punta del brazo se fija un componente de bloqueo 124 que se extiende hacia dentro sobre el bloque deslizante 120. El brazo 122 está inclinado hacia atrás mediante un resorte dentro del bloque deslizante 120. Una ranura de paso 130 está definida en el bloque deslizante 120 y un rebajo de bloqueo 132 que tiene una sección transversal en forma de V que se extiende transversalmente en el extremo posterior de la ranura de paso, intersectando la sección transversal de la misma. Por lo tanto, el componente de bloqueo 124, que habitualmente descansa hacia atrás, alejado del rebajo de bloqueo 132, puede avanzar para encajar en el rebajo de bloqueo 132 cuando se le aplica una fuerza externa delantera. La proyección 134 provista en el centro del componente de bloqueo 124 es una estructura que evita que los dos brazos del cable de sujeción de huesos se enrollen exclusivamente justo encima de la ranura de paso 130, y tiene una anchura que justo le permite encajar en la ranura de paso 130. Otras estructuras, funciones y formas de manipulación de este ejemplo son las descritas en el ejemplo 1.

[Ejemplo 6]

[0055] La Fig. 20 ilustra una vista parcial ampliada de otro ejemplo más de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. En la figura, los mismos números de referencia que se ven en el ejemplo 1 corresponden a las partes del ejemplo 1, respectivamente. En este ejemplo, los brazos 138 que están unidos de forma pivotante al bloque deslizante 136 en sus dos lados laterales se extienden en general hacia arriba mientras se inclinan hacia atrás y, a continuación, después de extenderse hacia dentro por encima del bloque deslizante para unirse en un cuerpo en el medio, se extiende adicionalmente en general hacia arriba mientras se inclina hacia delante, y en la punta del brazo que así se forma, se une un componente de bloqueo 140. Los brazos 138 están inclinados hacia atrás mediante un resorte dentro del bloque deslizante 136. Una ranura de paso 130 está definida en el bloque deslizante 136 y un rebajo de bloqueo 132 que tiene una sección transversal en forma de V que se extiende transversalmente en el extremo posterior de la ranura de paso, intersectando la sección transversal de la misma. Por lo tanto, el componente de bloqueo 140, que habitualmente descansa hacia atrás, alejado del rebajo de bloqueo 132, puede avanzar para encajar en el rebajo de bloqueo 132 cuando se le aplica una fuerza externa delantera. Otras estructuras, funciones y formas de manipulación de este ejemplo son las descritas en el ejemplo 1.

15 **[Ejemplo 7]**

[0056] La Fig. 21 ilustra una vista parcial ampliada de todavía otro ejemplo más de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. En la figura, los mismos números de referencia que se ven en el ejemplo 1 corresponden a las partes del ejemplo 1, respectivamente. En este ejemplo, el bloque deslizante 150 tiene una placa basal 152, que está montada en él de forma deslizante en la dirección longitudinal y es inclinada hacia atrás por un resorte helicoidal 154 confinado en la parte posterior del mismo, y el componente de bloqueo 156 está fijado en la placa basal 152. Una ranura de paso 160 está definida en el bloque deslizante 150 y un rebajo de bloqueo 162 que tiene una sección transversal en forma de V que se extiende transversalmente en el extremo posterior de la ranura de paso, intersectando la sección transversal de la misma. Por lo tanto, el componente de bloqueo 156, que habitualmente descansa hacia atrás lejos del rebajo de bloqueo 162, puede avanzar de forma lineal para encajar en el rebajo de bloqueo 162 cuando se le aplica una fuerza externa delantera. Otras estructuras, funciones y formas de manipulación de este ejemplo son las descritas en el ejemplo 1.

30 **[Ejemplo 8]**

[0057] La Fig. 22 ilustra una vista parcial ampliada de otro ejemplo más de la presente invención, visto oblicuamente desde detrás. El presente ejemplo es el mismo que el del ejemplo 5, excepto que está provisto de una parte cilíndrica 170 en lugar del medio de soporte de nudo 35. La parte cilíndrica 170 se utiliza para sostener en la punta el nudo provisional con los dos brazos del cable que se pasan a través de la perforación. Con el fin de pasar los dos brazos de un cable de sujeción de huesos a través de la perforación, se puede elegir un cable de este tipo que tenga en cualquier extremo una estructura (por ejemplo, un bucle de una tira) a la que se puede enganchar un alambre, y luego el cable se pasa utilizando un alambre que se engancha a la estructura como guía.

40 **APLICABILIDAD INDUSTRIAL**

[0058] Como se trata de una estructura que no se permite utilizar más de un número predeterminado de veces, el dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos de la presente invención se puede construir utilizando plásticos en la mayoría de sus componentes y, por lo tanto, se puede proporcionar como un dispositivo mucho más ligero y menos costoso que los dispositivos convencionales. Y como se garantiza que se desechará después de haber sido utilizado un número predeterminado de veces, no necesita el mantenimiento que es necesario con los dispositivos convencionales, sino que no conlleva costes de mantenimiento. Además, a medida que se desecha, un efecto de producción en serie puede funcionar para reducir todavía más el coste de producción.

50 **[Lista de números de referencia]**

[0059]

- 33 = parte de agarre
- 34 = componente en forma de varilla
- 55 35 = medio de soporte de nudo
- 36 = bloque deslizante
- 37 = cable de tracción
- 40 = palanca de accionamiento
- 42 = ranura de paso

- 44 = rebajo de bloqueo
- 46 = componente de bloqueo
- 48 = brazo
- 50 = indentación
- 5 57 = engranaje
- 59 = engranaje
- 61 = rueda dentada
- 63 = resorte de lámina
- 65 = trinquete de alimentación
- 10 67 = otro extremo del trinquete de alimentación
- 69 = pasador
- 71 = enclavamiento unidireccional
- 73 = palanca de liberación
- 75 = selector de ajuste de la tensión
- 15 79 = componente cilíndrico
- 81 = espaciador
- 83 = resorte helicoidal
- 85 = ventana
- 87 = marcas de escala
- 20 90 = hueso
- 91 = hueso
- 93 = bucle de cable de sujeción de huesos
- 94 = brazo de cable de sujeción de huesos
- 95 = brazo de cable de sujeción de huesos
- 25 100= bloque deslizante
- 102 = primer brazo
- 103 = primer brazo
- 104 = segundo brazo
- 105 = segundo brazo
- 30 106 = indentación
- 110 = bloque deslizante
- 112 = placa basal
- 114 = resorte helicoidal
- 120 = bloque deslizante
- 35 122 = brazo
- 124 = componente de bloqueo
- 130 = ranura de paso
- 132 = rebajo de bloqueo
- 134= proyección
- 40 136 = bloque deslizante
- 138 = brazo
- 140 = componente de bloqueo
- 150 = bloque deslizante
- 152 = placa basal
- 45 154 = resorte helicoidal
- 156 = componente de bloqueo
- 160 = ranura de paso
- 162 = rebajo de bloqueo
- 170 = parte cilíndrica
- 50 250 = rueda dentada
- 252 = placa
- 253 = eje
- 254 = pasador
- 256 = placa
- 55 257 = eje
- 260 = enclavamiento unidireccional
- 264 = tope
- 266 = trinquete de alimentación
- 268 = ranura

270 = proyección
272 = ventana
274 = puntero
B = perforación total
5 S = hendidura

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos (31) que sujeta firmemente los objetos a sujetar, tirando de los dos brazos que se extienden desde el nudo de un cable que sujeta los objetos a sujetar, que
5 comprende

una parte de agarre (33) a sostener con una mano,
un componente en forma de varilla (34) que se extiende hacia delante desde la parte de agarre (33),
un medio de soporte de nudo (35, 170) provisto en la punta del componente en forma de varilla (34) para sostener el
10 nudo cuando se tira de los dos brazos,
un bloque deslizante (36, 97, 100, 110, 120, 136, 150) montado alrededor del componente en forma de varilla (34)
en una forma deslizante longitudinalmente, ese bloque deslizante (36, 97, 100, 110, 120, 136, 150) está provisto de
un medio de retención de cables que agarra y mantiene los dos brazos juntos,
un medio de tracción instalado en la parte de agarre (33) para tirar del bloque deslizante (36, 97, 100, 110, 120, 136,
15 150), dicho medio de tracción que está conectado al bloque deslizante (36, 97, 100, 110, 120, 136, 150) a través de
un medio de transmisión de tensión (37),
una palanca de accionamiento (40) provista en la parte de agarre (33) para accionar el medio de tracción, en la que
el medio de soporte de nudo (35, 170) tiene una estructura que define, por encima del componente en forma de
varilla (34),
20

(1) caras de soporte a ambos lados del mismo, sobre las cuales los dos brazos pueden engancharse alejados entre sí y lateralmente en relación con el eje longitudinal del componente en forma de varilla (34), y/o

(2) una hendidura (S) o perforación (B) a través de la cual se pueden pasar los dos brazos, y en la que
25 el medio de retención de cables provisto en el bloque deslizante (36, 97, 100, 110, 120, 136, 150) comprende

(a) una ranura de paso longitudinal (42, 130, 160) definida en la parte superior del bloque deslizante (36, 97, 100, 110, 120, 136, 150),

(b) un rebajo de bloqueo (44, 132, 162) que se extiende en el extremo posterior de la ranura de paso (42, 130, 160),
30 ya sea atravesando la sección transversal de la ranura de paso (130, 160) o conteniendo la sección transversal de la ranura de paso (42) a lo largo del eje central del mismo, y cuya anchura, en la sección transversal del mismo, se ensancha en la dirección hacia atrás,

(c) un componente de bloqueo inclinado hacia atrás (46, 124, 140, 156) alrededor del cual se van a enrollar los dos brazos, y que se proporciona de forma móvil hacia atrás y hacia delante detrás del rebajo de bloqueo (44, 132, 162)
35 en el lado superior del bloque deslizante (36, 97, 100, 110, 120, 136, 150), y está hecho de tal manera que el movimiento hacia delante del mismo se bloquea cuando avanza en el rebajo de bloqueo (44, 132, 162) y limita, con las caras laterales del mismo, en el mismo, y

en el que,
40 el medio de tracción incluye un medio de enclavamiento unidireccional (71) que actúa para impedir el retorno del medio de tracción desde la posición en la que se ha accionado el medio de tracción a la posición en la que el medio de tracción descansa antes de ser accionado, y

el dispositivo (31) está provisto de un medio de liberación de tracción (73) que libera el medio de enclavamiento unidireccional (71) y permite que el medio de tracción regrese desde la posición a la que el medio de tracción se ha
45 accionado a la posición en la que el medio de tracción descansaba antes de ser accionado, el medio de liberación de tracción está configurado de manera que permite una acción de liberación desde el exterior del dispositivo (31),

caracterizado por un medio de bloqueo de liberación (250) que bloquea el medio de enclavamiento unidireccional (71) en un estado liberado una vez que el medio de liberación de tracción (73) se ha accionado el número
50 predeterminado de veces.

2. El dispositivo de apriete de cables para la sujeción de huesos (31) según la reivindicación 1, en el que el medio de bloqueo de liberación avanza de forma escalonada con cada accionamiento del medio de liberación de tracción (73), desde una posición inicial predeterminada en la que el medio de bloqueo de liberación no impide la
55 acción del medio de enclavamiento unidireccional (71) hacia una posición final predeterminada en la que el medio de bloqueo de liberación bloquea el medio de enclavamiento unidireccional (71) en un estado liberado, y en el que el medio de bloqueo de liberación está configurado de manera que alcanza la posición final predeterminada y bloquea el medio de enclavamiento unidireccional (71) en el estado liberado después de que el medio de liberación de tracción (73) se ha accionado el número predeterminado de veces.

3. El dispositivo (31) según la reivindicación 1 o 2, en el que el medio de tracción incluye una primera rueda dentada (61) que se hace avanzar de forma escalonada en una dirección mediante el accionamiento de la palanca de accionamiento (40), en la que el medio de enclavamiento unidireccional (71) es un enclavamiento unidireccional que se acopla con la primera rueda dentada (61).

4. El dispositivo (31) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el medio de bloqueo de liberación incluye una segunda rueda dentada (250) que avanza de forma escalonada en una dirección mediante el accionamiento del medio de liberación de tracción (73) y un tope (264) que avanza hacia la posición final con el avance de la segunda rueda dentada (250), en el que el tope (264) está configurado de manera que se apoya, en la posición final, en el medio de enclavamiento unidireccional (71) o un componente que es enclavable con el mismo para evitar el movimiento del mismo y, por lo tanto, bloquear el medio de enclavamiento unidireccional (71) en un estado liberado.

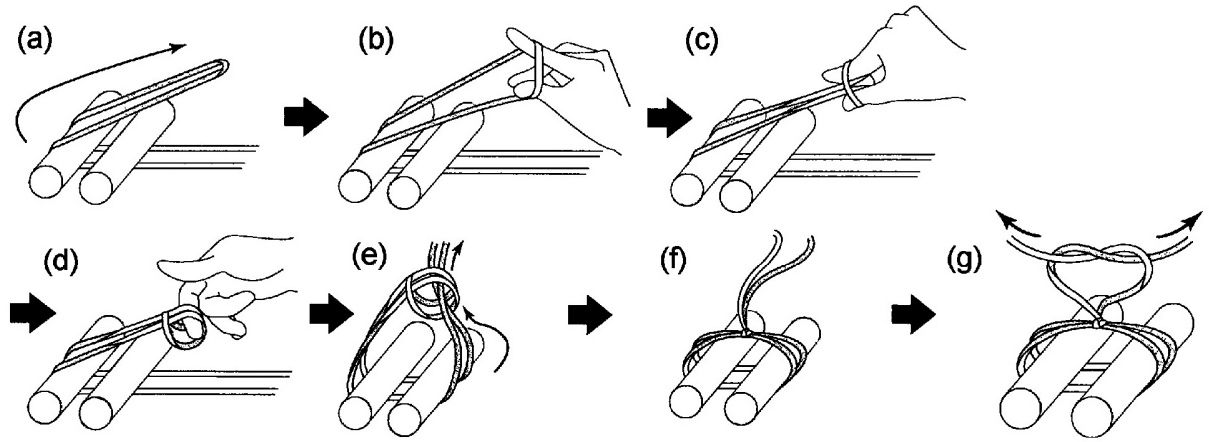


Figura 1

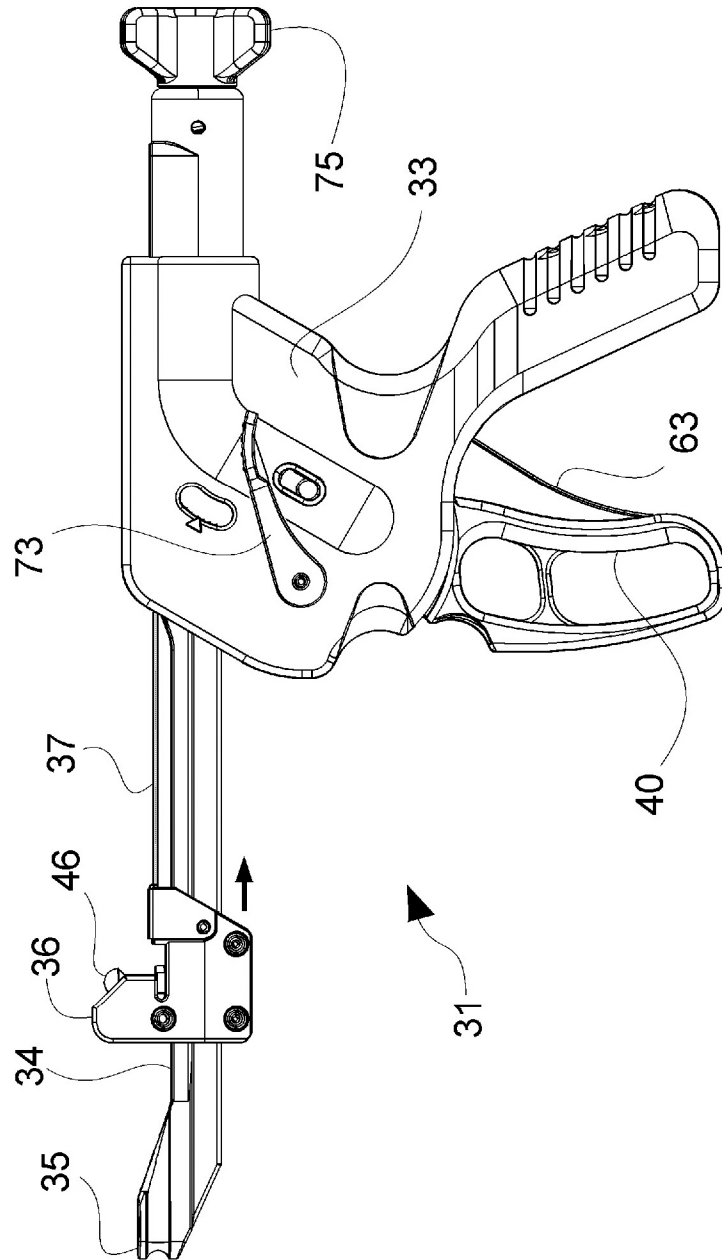


Figura 2

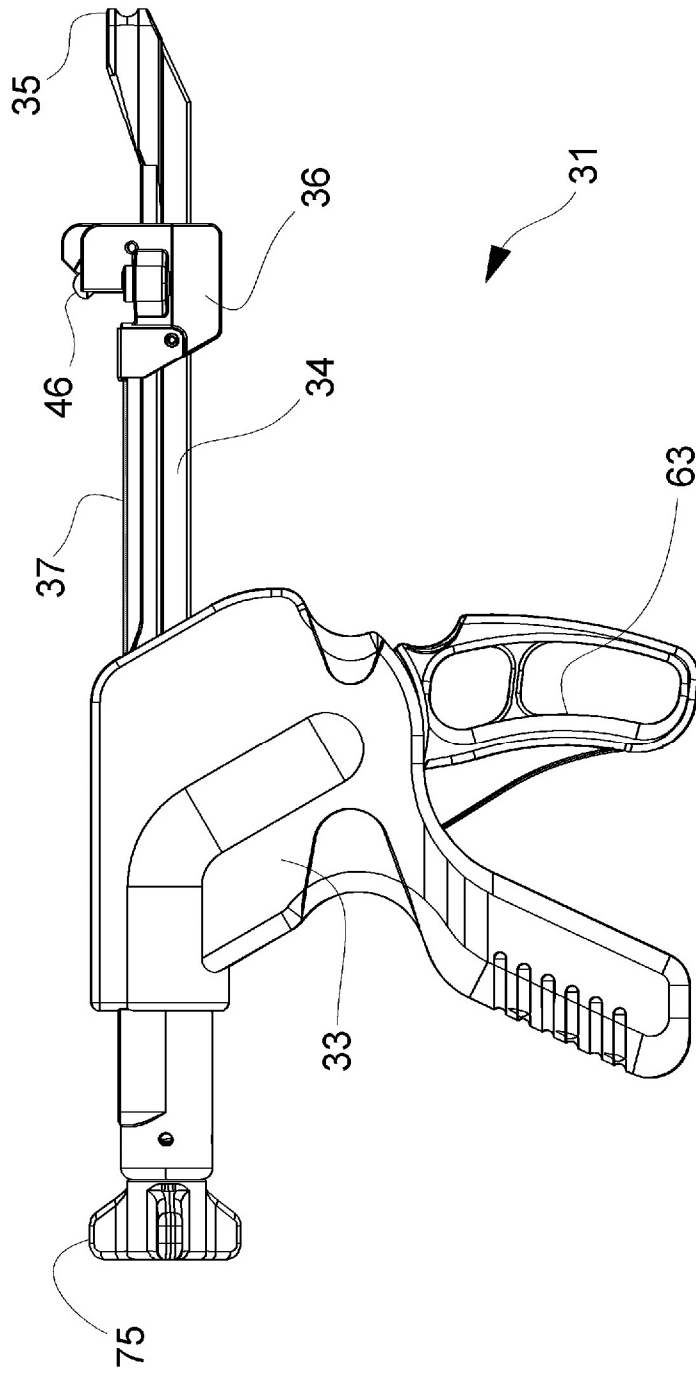


Figura 3

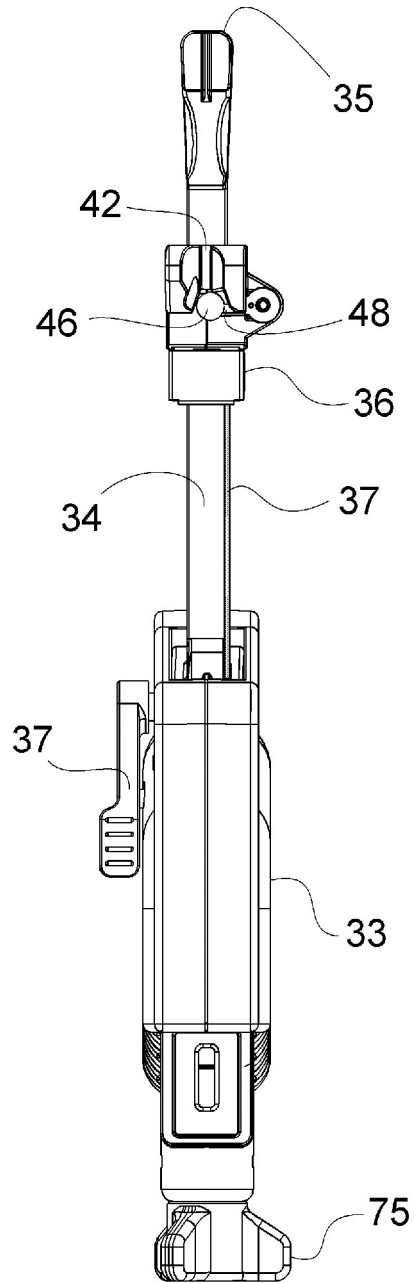


Figura 4

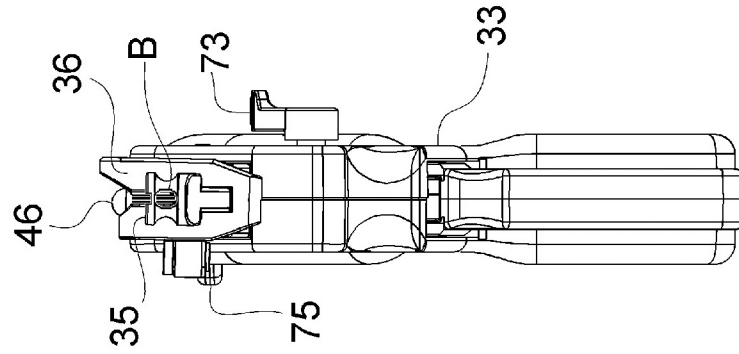


Figura 5

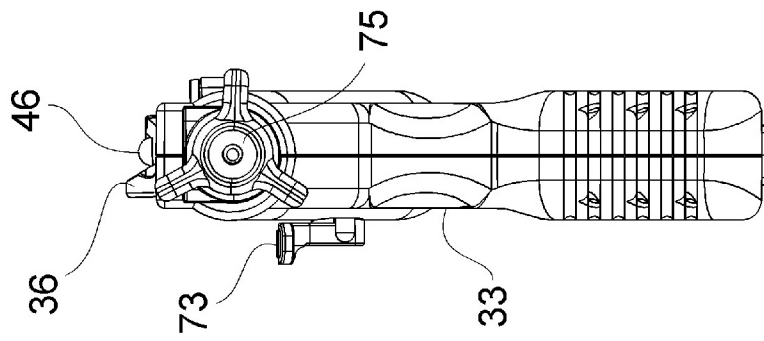


Figura 6

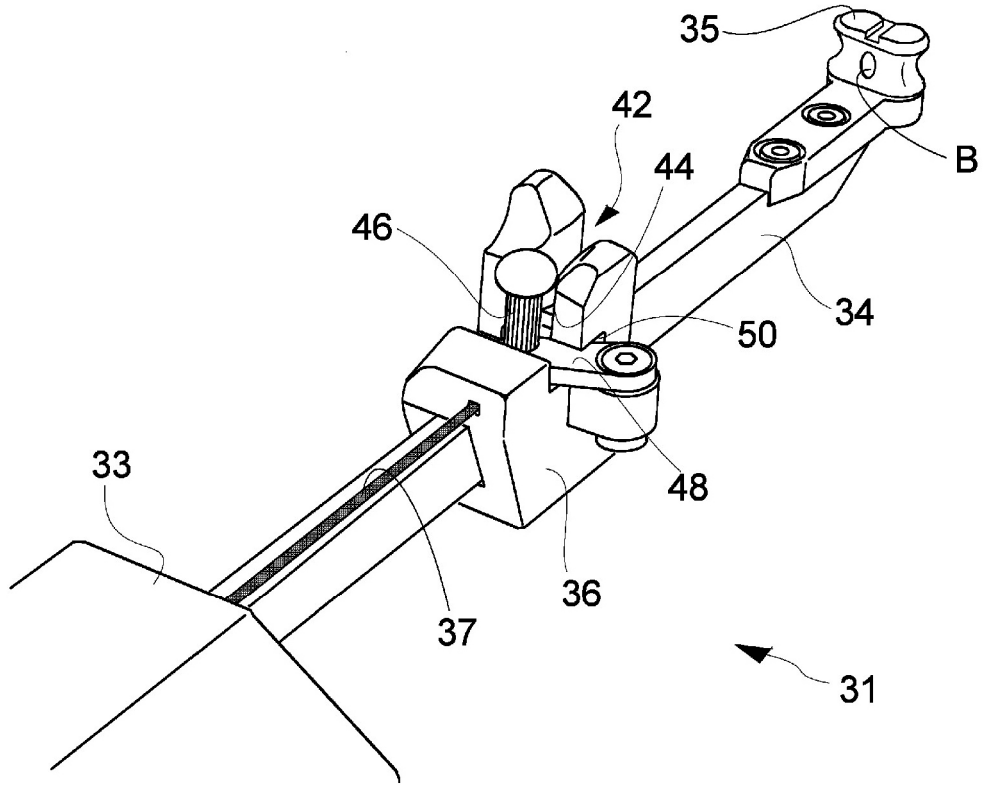


Figura 7

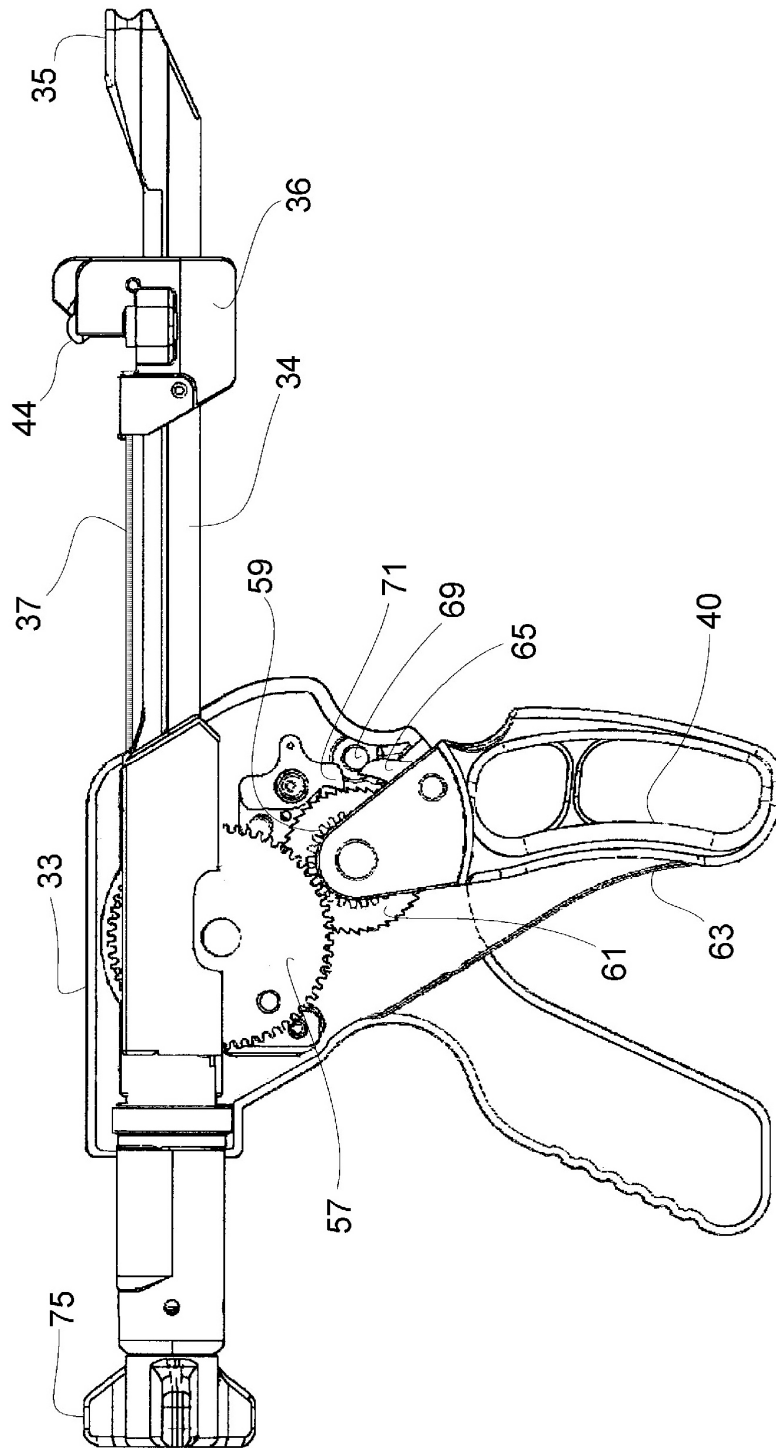


Figura 8

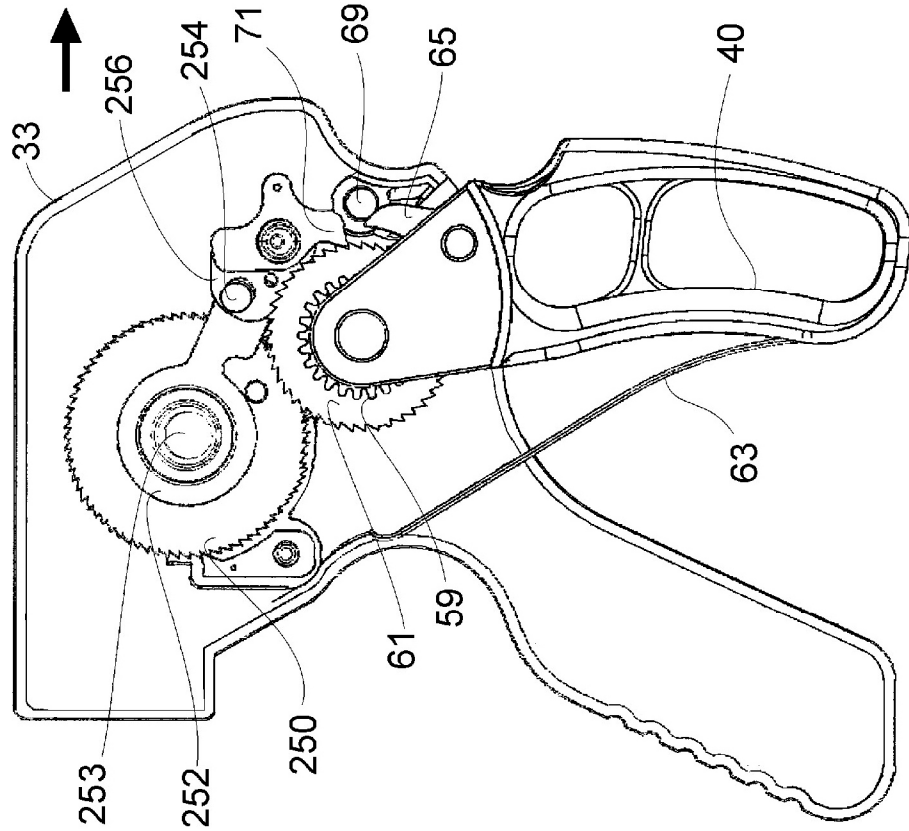


Figura 9

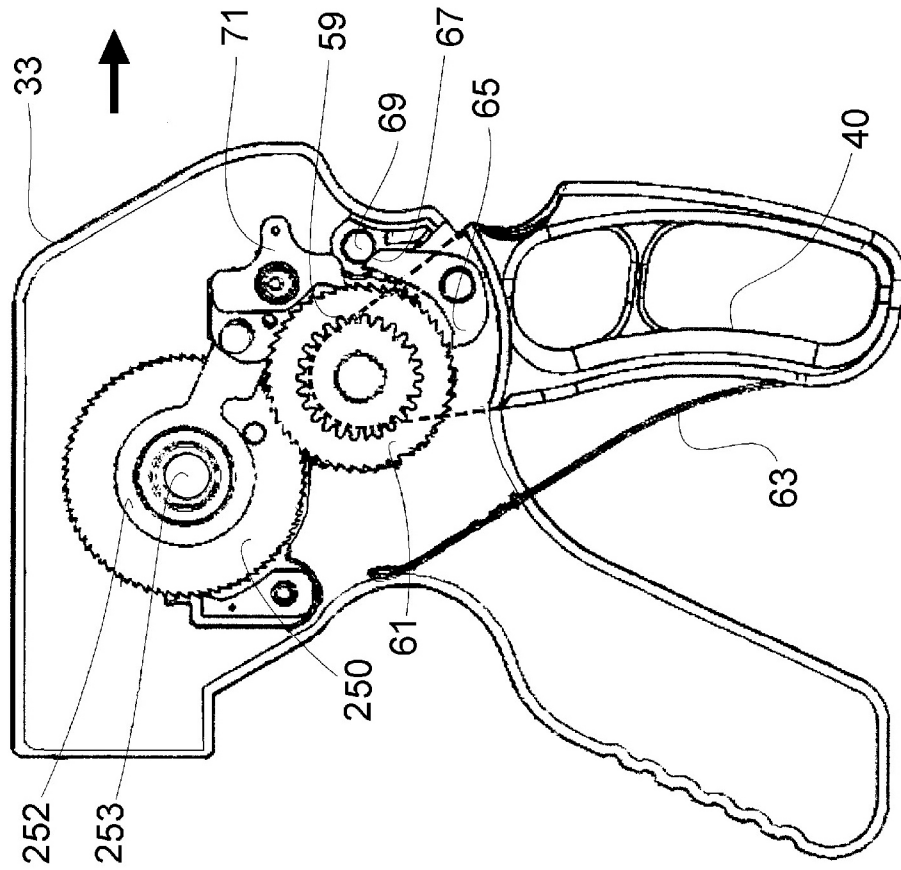


Figura 10

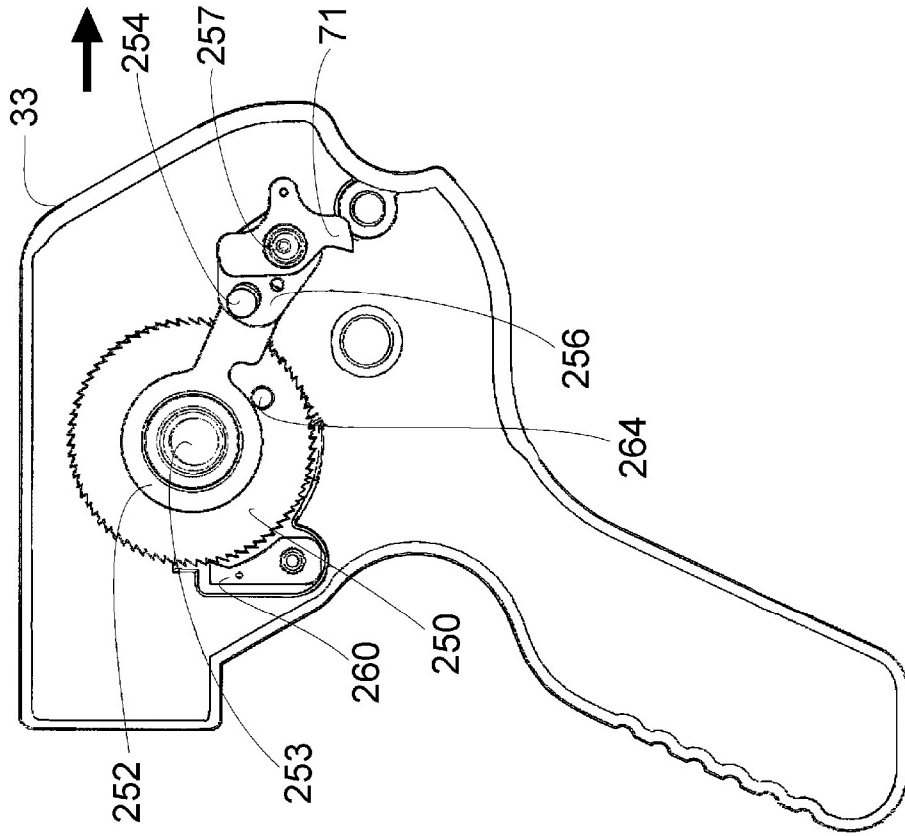


Figura 11

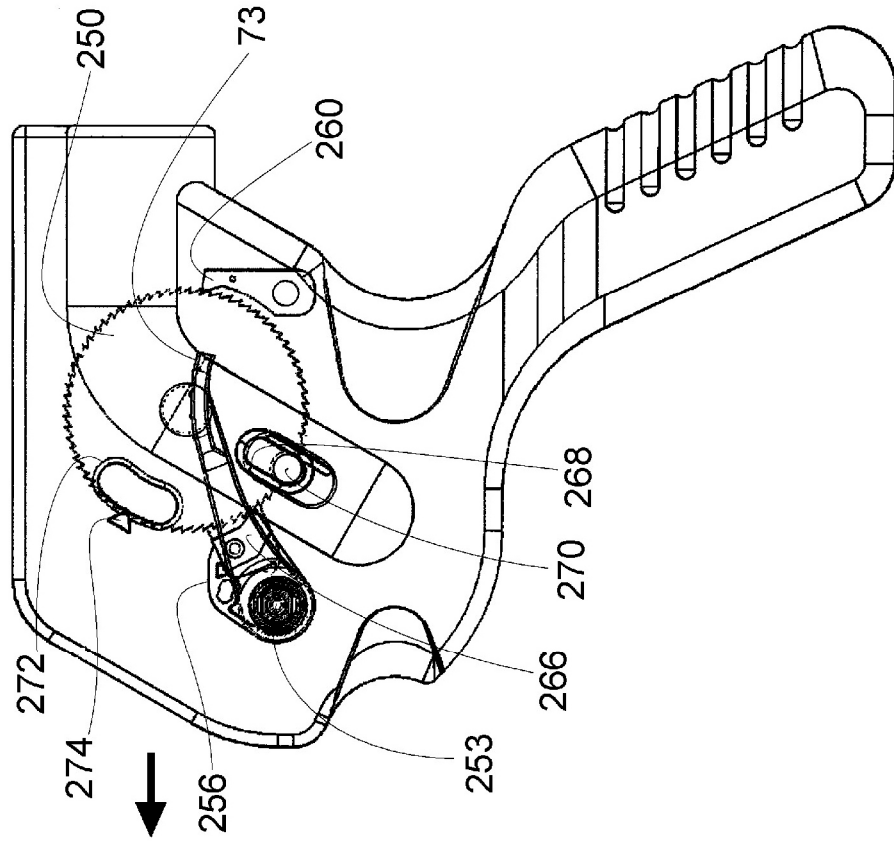


Figura 12

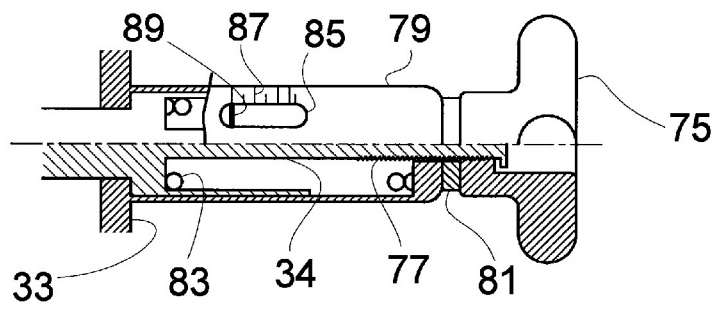


Figura 13

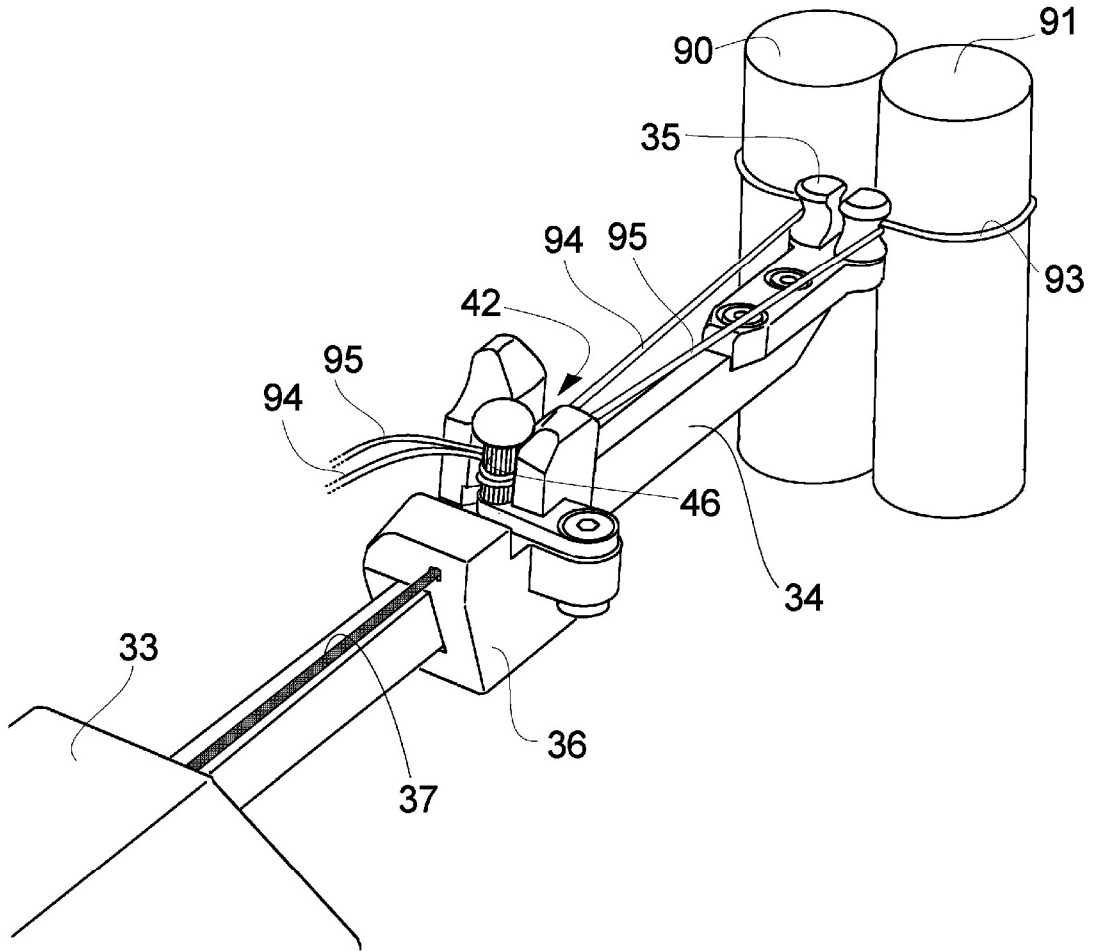


Figura 14

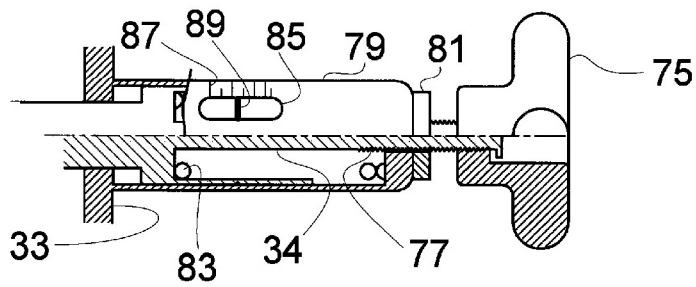


Figura 15

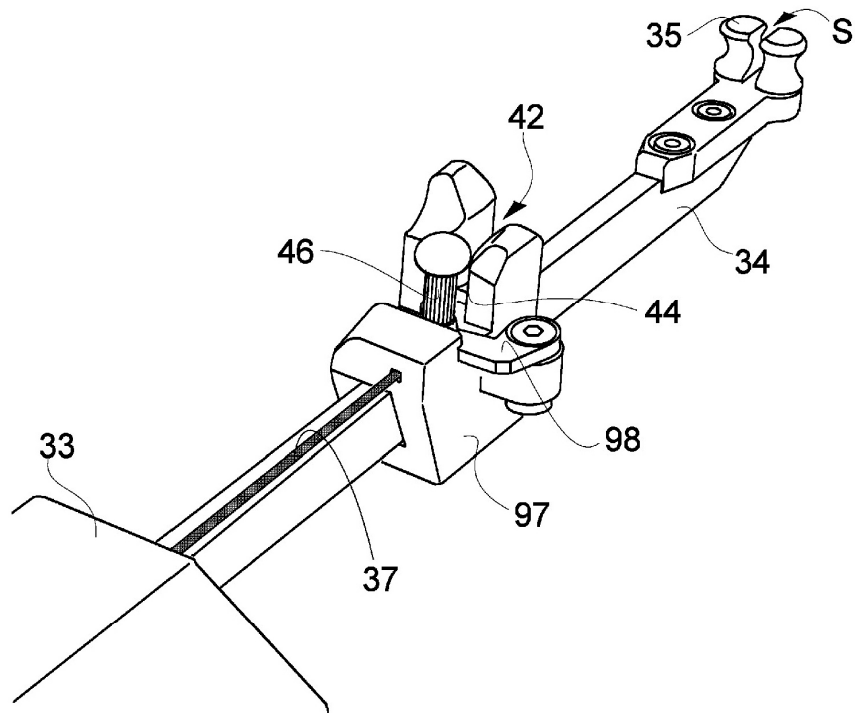


Figura 16

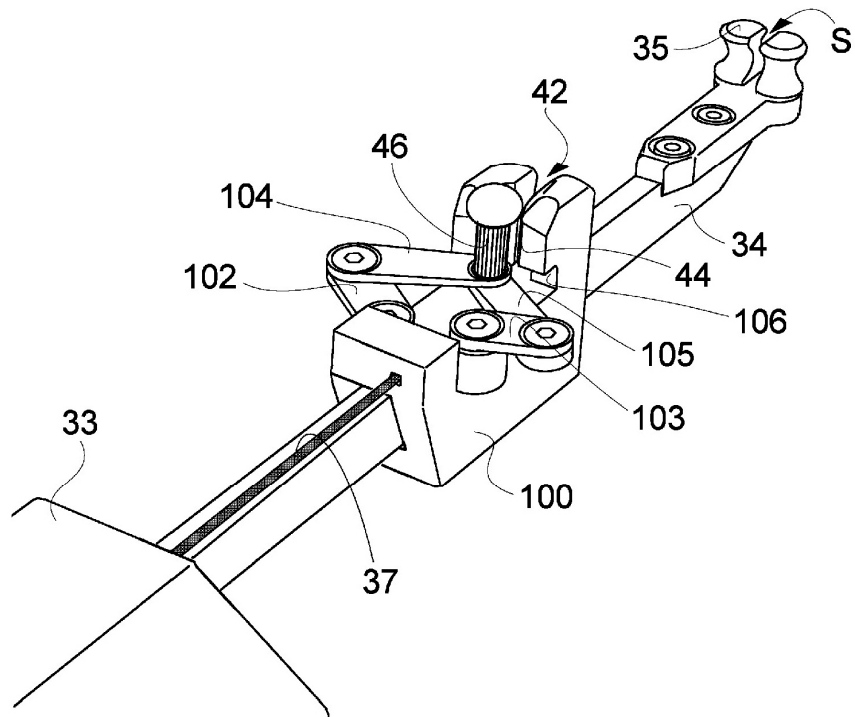


Figura 17

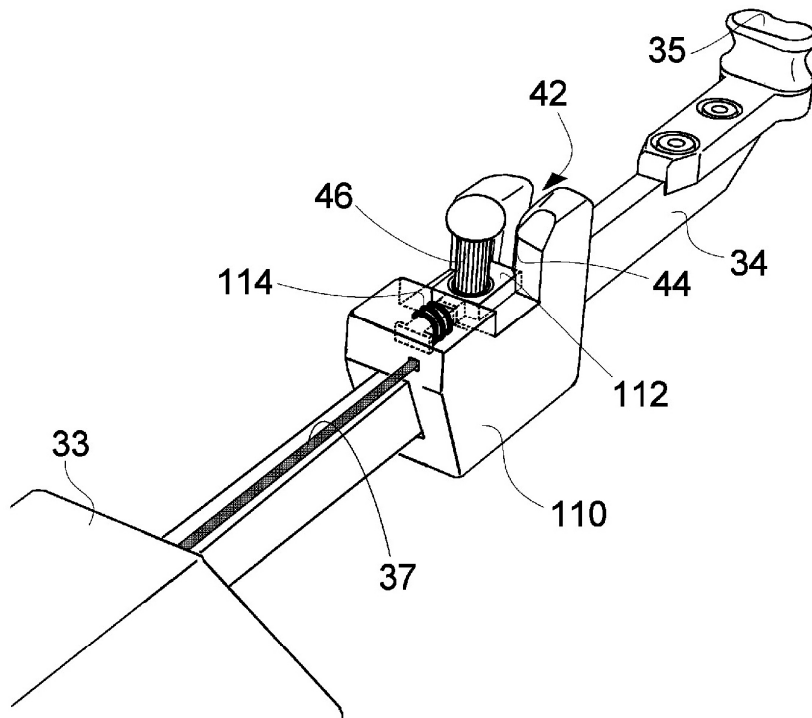


Figura 18

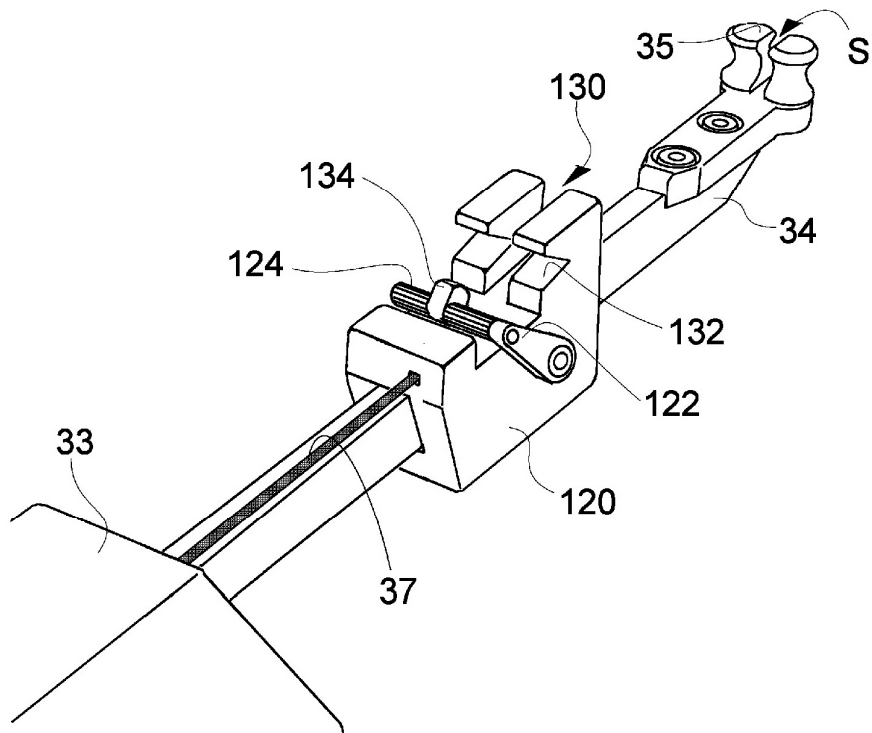


Figura 19

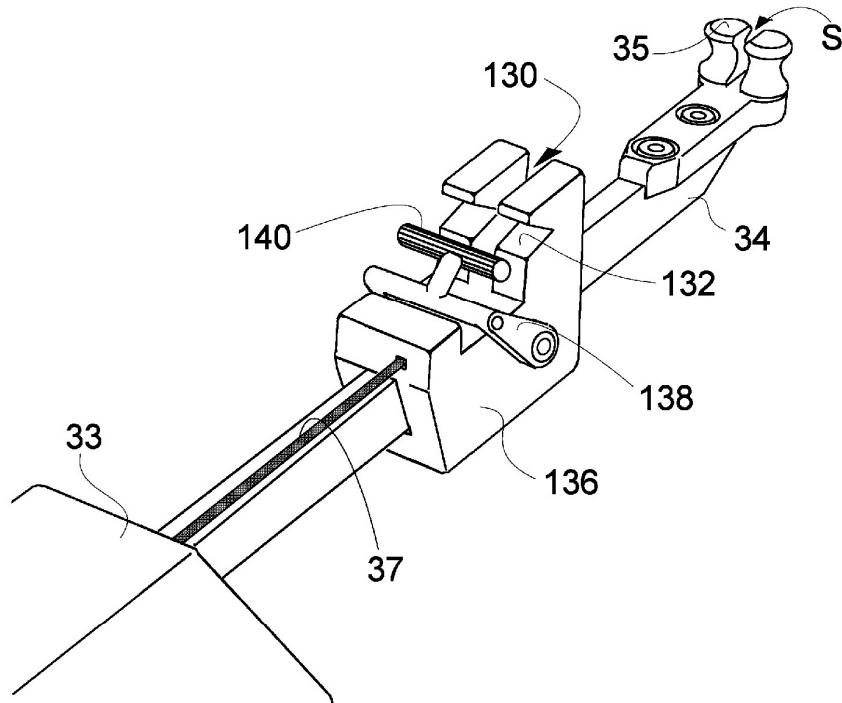


Figura 20

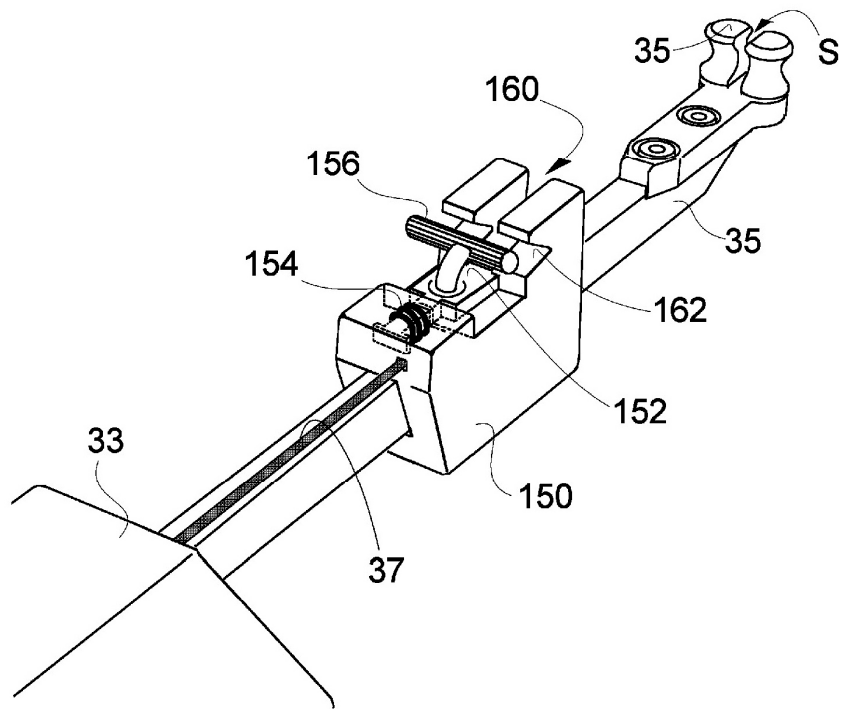


Figura 21

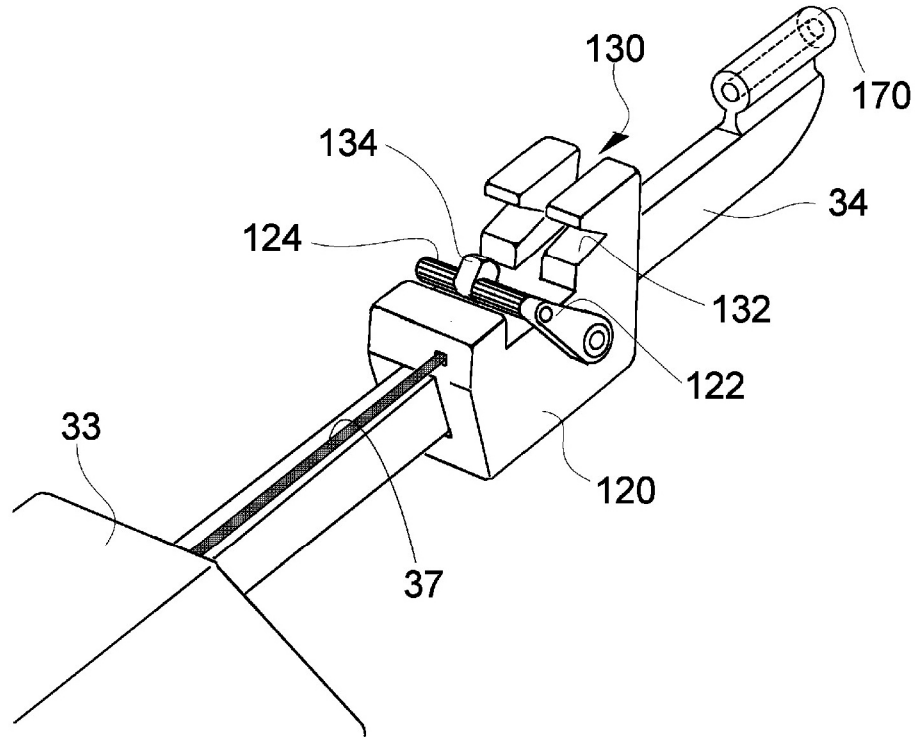


Figura 22