

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 353**

51 Int. Cl.:

B25J 17/00 (2006.01)

A61F 5/37 (2006.01)

A61G 13/12 (2006.01)

A61B 90/50 (2006.01)

A61B 90/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2011 PCT/CA2011/001347**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2012 WO12075571**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2011 E 11847149 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2648643**

54 Título: **Aparato de posicionamiento para uso biomédico**

30 Prioridad:

07.12.2010 US 420468 P

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

21.05.2019

73 Titular/es:

CONMED CORPORATION (100.0%)

525 French Road

Utica, NY 13502, US

72 Inventor/es:

CHAUVETTE, GUILLAUME y

SÉVIGNY, CHARLES

74 Agente/Representante:

URÍZAR VILLATE, Ignacio

ES 2 713 353 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

Aparato de posicionamiento para uso biomédico

5 Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de EE. UU. 61/420.468, que se presentó el 7 de diciembre de 2010 y se titula "Aparato de posicionamiento para usos biomédicos y robóticos".

10 Campo técnico

La presente divulgación se refiere en general a aparatos de posicionamiento para sujetar y posicionar objetos, y más en particular a aparatos de posicionamiento médicos.

15 Antecedentes

Los aparatos de posicionamiento se usan actualmente para múltiples aplicaciones, incluidas aplicaciones médicas en los que se usan para mantener extremidades u otras partes del cuerpo, o para sujetar herramientas quirúrgicas, por ejemplo, durante procedimientos quirúrgicos. Los aparatos de posicionamiento también pueden tener aplicaciones industriales en las que se pueden usar para sujetar herramientas u objetos que se están fabricando.

Algunos aparatos de posicionamiento médicos comprenden articulaciones que se bloquean usando presión hidráulica y luego se desbloquean cuando se elimina esta presión hidráulica. Tales sistemas pueden requerir sistemas hidráulicos voluminosos para mantener una presión hidráulica constante. Además, estos sistemas pueden no ser a prueba de fallos: en caso de mal funcionamiento, por ejemplo, cuando una pérdida de energía eléctrica o una fuga provoca una pérdida de presión hidráulica, estos aparatos de posicionamiento pueden fallar.

Por tanto, existe la necesidad de un aparato de posicionamiento mejorado. También se conocen características del preámbulo de la reivindicación 1 de los documentos WO 9849944, US 2008 132 897 A1, WO 80/01366 y EP 0 276 162 A2.

Sumario

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un aparato de posicionamiento médico de acuerdo con la reivindicación 1.

En una realización, el dispositivo de activación de bloqueo es una bomba conectada de manera fluida a las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera para definir un circuito cerrado que contiene un fluido en contacto con el pistón para las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera, provocando una activación de la bomba un aumento de la presión del fluido para comprimir aún más el elemento elástico a través del pistón y desbloquear las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera.

Cada uno de los mecanismos de articulación primero y segundo puede comprender una bola y un receptáculo conectados funcionalmente entre sí. En este caso, la zapata de freno apoya la bola en el receptáculo para evitar cualquier movimiento relativo entre la bola y el receptáculo cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición bloqueada, y separa/desacopla la bola cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición desbloqueada.

En una realización, las unidades de bloqueo primera y segunda están integradas en el receptáculo de los mecanismos de articulación primero y segundo, respectivamente.

En una realización, la bola comprende unas partes semiesféricas primera y segunda conectadas de manera móvil entre sí, estando la primera parte semiesférica asegurada de manera permanente al componente telescópico, apoyando el pistón la segunda parte semiesférica en el receptáculo para evitar cualquier movimiento relativo entre la bola y el receptáculo cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición bloqueada, y separándose el pistón de la segunda parte semiesférica cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición desbloqueada.

En una realización, el componente telescópico comprende un primer componente alargado y hueco y un segundo componente alargado que tiene un extremo determinado acoplado por deslizamiento dentro del primer componente alargado y hueco, asegurándose la tercera unidad de bloqueo en el extremo determinado del segundo componente alargado.

La zapata de freno o el pistón de la tercera unidad de bloqueo se acopla con una superficie interna del primer componente alargado y hueco para fijar la longitud del componente telescópico cuando la tercera unidad de bloqueo está en la posición bloqueada, estando la zapata de freno o el pistón separado de la superficie interna cuando la

tercera unidad de bloqueo está en la posición desbloqueada.

En una realización, la bomba es una bomba de pie para ser accionada manualmente.

5 En una realización, el componente elástico es al menos un resorte Belleville.

En una realización, el dispositivo de activación de bloqueo está adaptado para desbloquear sustancialmente de manera simultánea las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera.

10 En una realización, el dispositivo de activación de bloqueo comprende uno de un cable y varillas de empuje/tracción/torsión.

En una realización, el componente de soporte comprende uno de un soporte de extremidades.

15 En una realización, el componente de soporte es un portaherramientas.

En una realización, el componente de base se puede asegurar a una de una cama, una silla y una mesa.

20 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un mecanismo de articulación para un aparato de posicionamiento médico de acuerdo con la reivindicación 10.

Breve descripción de los dibujos

25 Otras características y ventajas de la presente invención quedarán claras a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de posicionamiento montado sobre una base, de acuerdo con una primera realización;

30 La figura 2 es un ejemplo de uso del aparato de posicionamiento de la figura 1 como soporte de extremidades;

La figura 3 es una vista lateral en alzado parcial de un aparato de posicionamiento, de acuerdo con una segunda realización;

La figura 4 es una vista en corte lateral de un mecanismo de articulación esférico móvil en posición desbloqueada, de acuerdo con una primera realización;

35 La figura 5 es una vista en corte lateral del mecanismo de articulación esférico móvil de la figura 4 en posición bloqueada;

La figura 6 es una vista en corte lateral de un mecanismo de articulación esférico móvil fijado a un brazo telescópico y a una base, de acuerdo con una primera realización;

La figura 7 es una vista en corte lateral de un mecanismo de bloqueo de brazo telescópico en posición bloqueada, de acuerdo con una primera realización;

40 La figura 8 es una vista en corte lateral del mecanismo de bloqueo de brazo telescópico de la figura 7 en posición desbloqueada;

La figura 9 es una vista en despiece ordenado de un mecanismo de bloqueo de brazo telescópico, de acuerdo con una realización;

45 La figura 10 es una vista en corte lateral de un mecanismo de bloqueo de brazo telescópico, de acuerdo con una segunda realización;

La figura 11 es un uso del aparato de posicionamiento de la figura 3 como soporte de extremidades, que muestra además un dispositivo de tracción axial;

Las figuras 12A y 12B ilustran un aparato de posicionamiento, de acuerdo con otra realización;

50 La figura 13 es una vista lateral en sección transversal del aparato de posicionamiento de la figura 12A;

Las figuras 14A y 14B ilustran una vista en sección transversal de un mecanismo de articulación superior del aparato de posicionamiento de la figura 12A, en una posición bloqueada y desbloqueada, respectivamente;

Las figuras 15A y 15B ilustran una vista en sección transversal de un mecanismo de articulación inferior del aparato de posicionamiento de la figura 12A, en una posición bloqueada y desbloqueada, respectivamente;

55 Las figuras 16A y 16B ilustran una vista en sección transversal de un dispositivo de bloqueo para bloquear de manera desbloqueable un brazo del aparato de posicionamiento de la figura 12A, en una posición bloqueada y desbloqueada, respectivamente;

La figura 17 es una vista lateral en sección transversal de un aparato de posicionamiento, de acuerdo con una realización adicional;

60 Las figuras 18A y 18B ilustran una vista en sección transversal de un mecanismo de articulación inferior del aparato de posicionamiento de la figura 17, en una posición bloqueada y desbloqueada, respectivamente; y

Las figuras 19A y 19B ilustran una vista en sección transversal de un mecanismo de articulación superior del aparato de posicionamiento de la figura 17, en una posición bloqueada y desbloqueada, respectivamente.

65 Se observará que, a lo largo de los dibujos adjuntos, las características similares se identifican con números de referencia similares.

Descripción detallada

5 Los anteriores y otros objetos, ventajas y características de la presente divulgación quedarán más claros tras la lectura de la siguiente descripción no limitativa de sus realizaciones ilustrativas, dadas a modo de ejemplos solo con referencia a los dibujos que se acompañan.

10 En términos generales, el aparato de posicionamiento descrito aquí se refiere a un brazo telescópico que se puede bloquear de manera desbloqueable el cual tiene dos mecanismos de articulación en sus extremos. Cada mecanismo de articulación tiene tres grados de libertad de rotación. Estas articulaciones y el brazo telescópico se pueden bloquear y desbloquear utilizando un mecanismo de bloqueo que se describe a continuación. El mecanismo de bloqueo está desplazado de forma pasiva en una posición bloqueada y se requiere una intervención externa para desbloquear el mecanismo de bloqueo con miras a cambiar la configuración del aparato de posicionamiento. El aparato de posicionamiento ofrece un rango muy amplio de ajuste dentro de varios grados de libertad.

15 Los mecanismos bloqueables y desbloqueables se utilizan para bloquear de manera desbloqueable los mecanismos de articulación en una posición deseada y el brazo telescópico en una longitud deseada. Los mecanismos de articulación se bloquean de forma pasiva utilizando energía elástica o energía potencial, almacenada como presión en un componente elástico, por ejemplo, un resorte. El desbloqueo de los mecanismos de articulación se realiza usando presión hidráulica, presión neumática, tensión de un cable, varillas de empuje/tracción o una fuerza similar que supere la presión del componente elástico.

20 Asimismo, el brazo telescópico puede comprender un mecanismo de bloqueo. El mecanismo de bloqueo se puede fijar a una extremidad de un primer segmento de brazo telescópico y se puede bloquear en un segundo segmento de brazo telescópico. El mecanismo de bloqueo se bloquea utilizando energía elástica almacenada como presión en un componente elástico, por ejemplo, un resorte. El desbloqueo del mecanismo de bloqueo se realiza usando presión hidráulica, presión neumática, tensión de un cable, varillas de empuje/tracción o una fuerza similar que supere la presión del componente elástico.

30 En caso de mal funcionamiento, por ejemplo, cuando una fuga causa una pérdida de presión hidráulica, el aparato de posicionamiento mantiene su posición en los mecanismos de articulación y en el mecanismo de bloqueo de brazo porque la energía elástica almacenada como presión en el componente elástico no se ve afectada.

35 En una realización, un primer uso previsto del aparato de posicionamiento es como un posicionador de extremidades para uso médico. Por ejemplo, el aparato de posicionamiento se puede usar para cirugía, tal como cirugía ortopédica, cirugía artroscópica de hombro, cirugía abdominal, cirugía laparoscópica y/o similares. Un segundo uso previsto del aparato de posicionamiento puede ser como un portaherramientas médico/quirúrgico. Estos usos sugeridos no son limitativos y se proporcionan únicamente con fines ilustrativos.

40 En una realización, para un uso como dispositivo médico reutilizable, una interfaz de extremidades para recibir una extremidad puede fijarse a un primer mecanismo de articulación del aparato de posicionamiento. La interfaz puede ponerse después en contacto directo con la extremidad de un paciente. Alternativamente, una interfaz de herramienta para recibir una herramienta quirúrgica o médica se puede asegurar en el primer mecanismo de articulación. Un segundo mecanismo de articulación se puede fijar a una interfaz o componente de base que se puede asegurar a una base, tal como, por ejemplo, una mesa quirúrgica.

45 La figura 1 ilustra una realización de un aparato de posicionamiento 1 para ser montado en una base. El aparato de posicionamiento 1 comprende un soporte o elemento de base 2 que forma un dispositivo de sujeción para la fijación a la base, tal como, por ejemplo, una mesa quirúrgica (no mostrada). El aparato de posicionamiento 1 comprende un brazo telescópico 3 que tiene tres segmentos 3a, 3b y 3c, un mecanismo de articulación esférico superior (no mostrado), una carcasa 4 que cubre el mecanismo de articulación esférico superior y un mecanismo de articulación esférico inferior 5. Un accesorio de acoplamiento 6 permite la conexión del aparato de posicionamiento 1 a varios accesorios, dependiendo de su uso previsto. Por ejemplo, el accesorio de acoplamiento 6 puede usarse para asegurar un componente de recepción (no mostrado) adaptado para recibir un objeto tal como una extremidad de paciente o una herramienta quirúrgica. Cada uno de los mecanismos de articulación esféricos comprende una bola articulada en el brazo telescópico, solo la bola inferior 7 se puede ver en la figura 1. El mecanismo de articulación esférico inferior 5 se conecta a un soporte de brazo 9 del soporte 2 a través de un brazo 8. El soporte 2 comprende además guías de ajuste de altura 10 y una abrazadera de mesa 11. El aparato de posicionamiento 1 es, por tanto, un mecanismo similar a un brazo utilizado como un medio para posicionar y mantener en una posición deseada, una extremidad durante una intervención médica o una herramienta para varias aplicaciones industriales. En una realización, el soporte 2 permite un ajuste de posición del aparato de posicionamiento 1, en su extremo inferior, a lo largo de un lado de una mesa quirúrgica. Se pueden diseñar varias bases para varias aplicaciones. Los mecanismos de articulación esféricos 4 y 5 permiten una amplia gama de posiciones de un objeto fijado al accesorio de acoplamiento 6.

65 El aparato de posicionamiento 1 comprende además un dispositivo de bloqueo (no mostrado) conectado funcionalmente a los mecanismos de articulación superior e inferior y al brazo telescópico, y un dispositivo de

- activación de bloqueo (no mostrado) para bloquear y desbloquear el dispositivo de bloqueo. Cuando está bloqueado, el dispositivo de bloqueo interconecta mediante bloqueo los mecanismos de articulación superior e inferior al brazo telescópico 3 de manera que no sea posible el movimiento de los mecanismos de articulación superior e inferior con respecto al brazo 3, e interconecta mediante bloqueo los segmentos de brazo 3a, 3b y 3c entre sí para que la longitud del brazo telescópico sea fija. Por tanto, el aparato de posicionamiento 1 queda en una configuración dada. Cuando se desbloquea el dispositivo de bloqueo, el brazo telescópico 3 puede moverse libremente con respecto a los mecanismos de articulación superior e inferior, y los segmentos de brazo 3a, 3b y 3c pueden moverse libremente unos con respecto a otros para ajustar el aparato de posicionamiento 1 de una configuración a otra.
- 5
- 10 El dispositivo de bloqueo está desplazado de forma pasiva en la posición bloqueada, es decir, en ausencia de intervención externa (cuando el dispositivo de activación de bloqueo no está activado), la configuración del aparato de posicionamiento es fija y no se puede cambiar. Para cambiar la configuración del aparato de posicionamiento 1, el dispositivo de activación de bloqueo debe ser activado.
- 15 En una realización, el dispositivo de bloqueo comprende una primera unidad de bloqueo funcionalmente conectada al mecanismo de articulación superior, una segunda unidad de bloqueo funcionalmente conectada al mecanismo de articulación inferior 5, una tercera unidad de bloqueo asegurada al segmento de brazo 3b y funcionalmente conectada al segmento de brazo 3a, y una cuarta unidad de bloqueo asegurada al segmento de brazo 3c y funcionalmente conectada al segmento de brazo 3b. Cada unidad de bloqueo está desplazada de forma pasiva en una posición bloqueada y puede comprender un dispositivo elástico comprimido y un pistón conectados funcionalmente entre sí. Para las unidades de bloqueo primera y segunda en la posición bloqueada y dado que el dispositivo elástico está comprimido, el pistón ejerce una fuerza sobre su mecanismo de articulación respectivo que le impide moverse. Para las unidades de bloqueo tercera y cuarta en la posición bloqueada y como el dispositivo elástico está comprimido, el pistón ejerce una fuerza sobre el segmento de brazo 3a y el segmento de brazo 3b, respectivamente, para evitar cualquier movimiento relativo entre los segmentos de brazo 3a, 3b y 3c.
- 20
- 25

La figura 2 es un ejemplo de uso del aparato de posicionamiento de la figura 1 como soporte de extremidades. El aparato de posicionamiento 1 y el soporte 2 que forma su base, se montan en una mesa quirúrgica 41. La mesa 41 se muestra en una posición denominada "silla de playa", aunque el aparato de posicionamiento 1 también podría fijarse a la mayoría de los tipos de sillas o camas quirúrgicas, incluidas las sillas dentales. Un soporte de extremidades 42, o interfaz de extremidades, se conecta al aparato de posicionamiento 1 a través del accesorio de acoplamiento 6. Se muestra un paciente 43 para ilustrar un posible uso del aparato de posicionamiento 1 para cirugía ortopédica.

30

- 35 En una realización, el dispositivo de activación de bloqueo comprende un pedal o bomba de pie 44 y conexiones fluidicas llenas de fluido tal como, por ejemplo, aceite. Las conexiones fluidicas conectan de manera fluida la bomba de pie 44 a las unidades de bloqueo, cada una de las cuales comprende una cámara de aceite ajustable cuya una pared está formada por el pistón. Cuando un usuario aprieta la bomba de pie, la fuerza ejercida por el usuario se transfiere al aceite contenido en las cámaras de aceite. Como resultado de ello, el aceite contenido en las cámaras de aceite ejerce una fuerza sobre los pistones. Para una fuerza dada ejercida por el usuario en la bomba de pie 44, la fuerza ejercida por el aceite contenido en cada cámara de aceite en su pistón respectivo es mayor que la fuerza ejercida por su dispositivo elástico respectivo en el pistón respectivo. Las unidades de bloqueo quedan después en la posición desbloqueada y la configuración del aparato de posicionamiento puede cambiarse. Cuando el usuario ha colocado el aparato de posicionamiento 1 en una posición deseada, deja de ejercer fuerza sobre la bomba de pie 44 y las unidades de bloqueo regresan a la posición bloqueada, manteniendo así el aparato de posicionamiento 1 en la configuración deseada.
- 40
- 45

Por tanto, apretar la bomba de pie 44 con un pie puede provocar el desbloqueo de los diferentes mecanismos de bloqueo del aparato de posicionamiento 1, lo que permite, por ejemplo, que un cirujano posicione sin esfuerzo una extremidad para cirugía. Al soltarse el pedal, se elimina toda la presión hidráulica y los componentes elásticos que están dentro de los diferentes mecanismos de bloqueo mantienen el aparato de posicionamiento 1 y la extremidad del paciente en una posición deseada.

50

Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que el aparato de posicionamiento 1 puede usarse para varias aplicaciones médicas, veterinarias u otras. El aparato de posicionamiento 1 puede fijarse a cualquier base y a cualquier accesorio (no mostrado) fijado al accesorio de acoplamiento 6. Ejemplos no limitativos de accesorios pueden incluir herramientas, portaherramientas, pantallas de ordenador, robots o componentes de robots y similares.

55

- 60 La figura 3 ilustra otra realización de un aparato de posicionamiento 1'. Algunas partes de los mecanismos de articulación esféricos superior e inferior se omiten en la figura 3 para mostrar la bola superior 12, la bola inferior 7, los tubos de conexión 13 y 15 y las cubiertas 14 y 16. Las bolas 7 y 12 y sus respectivos tubos de conexión 13 y 15 están unidas permanentemente, por ejemplo, mediante adhesivo o soldadura, y están fijadas de manera permanente a los respectivos extremos del brazo telescópico 3'. Las cubiertas 14 y 16 se colocan en su lugar antes de unir la bola inferior 7 al tubo de conexión 15 y al segmento 18 con adhesivos, y antes de asegurar la bola superior 12 al tubo de conexión 13 y al segmento 17. Las cubiertas 14 y 16, así como otras partes de los mecanismos de
- 65

articulación esféricas 4' y 5' (que se muestran en las siguientes figuras) pueden moverse alrededor de las bolas 12 y 7, cuando están en posición desbloqueada. El brazo telescópico 3' comprende un segmento superior 17 y un segmento inferior 18. El segmento superior 17 muestra un mecanismo de bloqueo de brazo telescópico 19, que se describirá en detalle a continuación. Aunque la presente descripción se refiere a un brazo telescópico 3' que comprende dos segmentos 17 y 18, debe entenderse que el brazo telescópico 3' puede comprender más de dos segmentos. De manera similar, aunque el segmento de brazo 18 se ajusta y se desliza dentro del componente de brazo hueco 17, son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, el segmento de brazo 17 puede comprender un carril en su superficie exterior por el que puede deslizarse el segmento de brazo 18. También debe entenderse que la forma, las dimensiones y/o los materiales para los segmentos de brazo pueden variar y se eligen de acuerdo con las necesidades de una aplicación prevista.

Naturalmente, para su uso en algunas aplicaciones, el aparato de posicionamiento 1' puede fijarse a una base situada en un punto elevado, tal como, por ejemplo, un techo, y un objeto soportado por el aparato de posicionamiento 1' puede colocarse en un punto más bajo. Los expertos en la técnica apreciarán que términos tales como "superior", "inferior" y similares se utilizan con fines ilustrativos y no pretenden limitar la presente divulgación.

La figura 4 es una vista en corte lateral de un mecanismo de articulación esférico móvil conectado funcionalmente a un dispositivo de bloqueo en una posición desbloqueada, comprendiendo el dispositivo de bloqueo un resorte y un pistón. La figura 5 es una vista en corte lateral del mecanismo de articulación esférico móvil y el dispositivo de bloqueo en una posición bloqueada. Teniendo en cuenta a la vez las figuras 4 y 5, el mecanismo de articulación esférico superior 4' se muestra en partes. Debe observarse que sus principios de funcionamiento son los mismos que los del mecanismo de articulación esférico inferior 5 y la siguiente descripción de esos principios se aplica a ambos mecanismos de articulación esféricos. El mecanismo de articulación esférico superior 4' comprende la cubierta 14, la bola 12 (omitida en las figuras 4 y 5), un pistón 20 que tiene una parte esférica hueca 21 para colocar la bola 12 y una parte cilíndrica hueca 22 para el paso de tubos hidráulicos (no mostrados) y dispositivos auxiliares similares. La cubierta 14 se fija a una carcasa 23 que contiene el pistón 20, la carcasa 23 se fija además a un accesorio de acoplamiento 24 utilizando varios tornillos 25. El accesorio de acoplamiento 24 es para acoplar a una interfaz de acoplamiento de accesorios. El pistón 20 se apoya en unos resortes 26, por ejemplo, resortes Belleville. Los resortes Belleville son compactos y minimizan la longitud de la carcasa 23. Para algunas aplicaciones se pueden usar otros tipos de resortes, tales como resortes helicoidales u otros tipos de componentes elásticos, tales como una almohadilla de espuma compresible. Unas juntas 27, tales como, por ejemplo, juntas tóricas, mantienen una junta estanca entre el pistón 20 y la carcasa 23. Se pueden insertar una o más cuñas 28A, o espaciadores, entre el accesorio de acoplamiento 24 y los resortes 26, que se usan como espaciadores para ajustar la presión aplicada por los resortes 26 en el pistón 20 y también en la bola 12. Además, se pueden usar una o más cuñas 28, o espaciadores, para limitar un movimiento superior del pistón 20. Un tornillo (no mostrado) permite que el pistón 20 se mueva hacia arriba y hacia abajo, dentro de la carcasa 23, evitando al mismo tiempo su rotación dentro de la carcasa 23. La mayoría de los componentes del mecanismo de articulación esférico superior 4' son circulares y una vista en corte será similar en la mayoría de los ángulos. Sin embargo, los tornillos y una entrada de aceite 29 están situados en puntos específicos alrededor de un diámetro de la carcasa 23.

Como se muestra en la figura 5, el mecanismo de articulación esférico superior 4' está en la posición bloqueada. Los resortes 26 empujan el pistón 20, que empuja además la bola 12 (no mostrada), manteniendo firmemente la bola 12 en posición contra la cubierta 14. El pistón 20 y la cubierta 14 actúan así como zapatas de freno para la bola 12. Un pequeño hueco 30 está formado sobre el pistón 20, entre el pistón 20 y el accesorio de acoplamiento 24 o, si las cuñas 28 están presentes, entre las cuñas 28 y el accesorio de acoplamiento 24. Una cámara de aceite circular 31 contiene aceite a baja presión y tiene una profundidad minimizada D1. Como se muestra en la figura 4, el mecanismo de articulación esférico superior 4' está en la posición desbloqueada. Se induce una mayor presión de aceite a través de la entrada de aceite 29 dentro de la cámara de aceite 31, inflando la cámara de aceite 31 hasta que alcanza una profundidad maximizada D2, empujando el pistón 20 hacia arriba haciendo frente a la presión de los resortes 26. A medida que la presión de aceite crea una fuerza para superar la presión procedente de los resortes 26, el hueco 30 desaparece. Al mismo tiempo, el pistón 20 ya no empuja la bola 12, que puede girar libremente, por ejemplo, dentro de un rango de más o menos 45 grados alrededor de un eje central de la carcasa 23. Se puede observar que, en cero, se pueden usar una o más cuñas 28A para ajustar el nivel de resistencia del mecanismo de articulación esférico superior 4' a fin de establecer la presión de aceite predefinida en la que se desbloqueará el mecanismo de articulación esférico superior.

En una realización, se podría usar presión neumática en lugar de presión hidráulica dentro del mecanismo de articulación esférico superior 4. Los expertos en la técnica apreciarán que los principios de funcionamiento del mecanismo de articulación esférico superior no se modificarán sustancialmente. Podrán adaptarse a tolerancias y adoptar medios de estanqueidad dentro de la articulación para utilizar presión neumática. En otra realización, se puede usar un cable, por ejemplo, un cable Bowden que comprende un hilo flexible interior dentro de una carcasa de cable hueco exterior, similar a cables usados para frenos de bicicleta comunes, para tirar del pistón 20, aplicándose fuerza de tracción desde la parte superior del pistón 20 para superar la presión de los resortes 26.

La figura 6 es una vista en corte lateral de un mecanismo de articulación esférico móvil fijado a un brazo telescópico y a una base. El mecanismo de articulación esférico inferior 5 difiere del mecanismo de articulación esférico superior

4 en algunos detalles, pero no en sus principios de funcionamiento. El mecanismo de articulación esférico inferior 5 comprende la bola 7, que se fija al segmento inferior 18 a través del tubo de conexión 15. También se muestran la cubierta 16, una carcasa 32, un accesorio de base 33 que comprende el brazo 8 conectado al soporte de brazo 9 del soporte 2, varios tornillos 25, un pistón 34, resortes 35 mantenidos en su lugar por soportes de resorte 45, y una cámara de aceite 36. El aceite entra en la cámara de aceite 36 a través de una entrada de aceite 37 conectada a una conexión hidráulica 38, que a su vez está conectada a una bomba hidráulica (no se muestra). Se puede observar que el mecanismo de articulación esférico superior 4' de las figuras 4 y 5 comprende una entrada de aceite 29 conectada a una conexión hidráulica (no mostrada) similar a la entrada de aceite 37 y a la conexión hidráulica 38 de la figura 6. Un tapón de purga 39 y un tapón de base 39A permiten el mantenimiento del mecanismo de articulación esférico inferior 5. Un tubo de aceite 40, cables (no mostrados) o dispositivos auxiliares similares pueden pasar a través de los pasos de los resortes 35, una bola 7, un tubo de conexión 15 y un segmento inferior 18. La presión del aceite que entra a través de la conexión hidráulica 38 se puede aplicar para desbloquear el mecanismo de articulación esférico inferior 5, permitiendo un amplio rango de ajuste de una posición del brazo telescópico 3. Cuando se elimina la presión del aceite, la presión aplicada por los resortes 35 en el pistón 34 y también en la bola 7 mantiene la bola 7 contra la cubierta 16, bloqueando la posición del brazo telescópico 3.

Una longitud del brazo telescópico 3 está definida por la posición deseada de un objeto fijado al accesorio de acoplamiento 6. El brazo telescópico 3' comprende dos (2) segmentos 17 y 18, uno que se desliza dentro del otro, de modo que el brazo telescópico 3 puede alargarse o replegarse hasta la longitud deseada. La posición deseada se mantiene mediante fricción entre los segmentos 17 y el mecanismo de bloqueo de brazo 19 fijado al segmento 18. En una realización, el brazo telescópico 3' puede comprender más segmentos y una pluralidad de mecanismos de bloqueo de brazo.

La energía almacenada en un mecanismo de componente elástico obliga al brazo telescópico 3 a mantener una longitud fija hasta que una fuerza opuesta supera la presión procedente del mecanismo de componente elástico. La figura 7 es una vista en corte lateral de un mecanismo de bloqueo de brazo telescópico en posición bloqueada. La figura 8 es una vista en corte lateral de un mecanismo de bloqueo de brazo telescópico en posición desbloqueada. El mecanismo de bloqueo de brazo 19 comprende una carcasa 46, una tapa 47, un pistón 48 que mantiene una junta estanca contra la carcasa 46 mediante el uso de juntas tóricas 60, uno o más rodillos 49 colocados en una circunferencia de un soporte 50, zapatas de freno 51, que pueden ser almohadillas metálicas, un componente elástico tal como resortes 52, que en una realización pueden ser resortes Belleville, cuñas 53, una entrada de aceite 54 y una conexión hidráulica 55.

El mecanismo de bloqueo de brazo 19 se puede fijar en la parte superior del segmento 18, que, como se muestra en la figura 3, tiene un diámetro menor en comparación con el segmento 17. La fijación del mecanismo de bloqueo de brazo 19 al segmento 18 se puede hacer mediante unión, soldadura, pegado, inserción a presión o cualquier medio adecuado. El segmento 18 y el mecanismo de bloqueo de brazo 19 se insertan así dentro del segmento 17. Como se muestra en la figura 7, el mecanismo de bloqueo de brazo 19 está en posición bloqueada. La presión de los resortes 52 empuja el soporte 50, creando un hueco 61 entre el soporte 50 y la tapa 47. A medida que el soporte 50 es empujado hacia abajo, los rodillos 49 empujan las zapatas de freno 51, que giran alrededor de un eje correspondiente 57, moviéndose hacia fuera una punta 58 de cada zapata de freno 51 y aplicando presión sobre una superficie interior del segmento 17. La presión procedente de las zapatas de freno 51 sobre la superficie interior del segmento 17 mantiene una posición relativa entre los dos segmentos 17 y 18, manteniendo así una longitud del brazo telescópico 3'. El soporte 50 también aplica presión sobre el pistón 48. Una cámara de aceite 59 tiene una profundidad minimizada D3 y tiene una presión hidráulica baja.

En una realización, el mecanismo de bloqueo de brazo 19 puede montarse dentro del segmento 17 en varias posiciones. Cuando el segmento 17, que tiene un diámetro mayor, está situado sobre el segmento más estrecho 18 y cuando el mecanismo de bloqueo de brazo 19 se monta verticalmente como se muestra en la figura 7, estando la tapa 47 en una posición más alta por encima del pistón 48, el peso en el brazo telescópico 3' puede tender a empujar hacia abajo el segmento 17. Debido a la configuración de la zapata de freno 51, que ejerce presión sobre la superficie interior del segmento 17 en su punta 58, este peso aplica una fuerza de fricción adicional de la zapata de freno 51 sobre el segmento 17.

La figura 8 muestra que la cámara de aceite 59 se ha extendido a una profundidad maximizada D4 cuando la alta presión hidráulica procedente de la conexión hidráulica 55 entra en la cámara de aceite 59 a través de la entrada de aceite 54. Esta presión de aceite crea una fuerza que empuja el pistón 48 contra el soporte 50, empujando el soporte 50 contra los resortes 52, superando su presión. El hueco 61 desaparece. A medida que el soporte 50 se mueve hacia arriba, los rodillos 49 ya no empujan las zapatas de freno 51, que pueden moverse hacia adentro y que ya no ejercen presión sobre la superficie interna del segmento 17. Esto elimina cualquier restricción a la longitud del brazo telescópico 3', que puede entonces extenderse o acortarse según se desee. En una realización, la aplicación de la presión de aceite puede controlarse mediante el pedal 44.

La figura 9 es una vista en despiece ordenado de un mecanismo de bloqueo de brazo telescópico. Puede observarse que el mecanismo de bloqueo de brazo 19 comprende generalmente componentes circulares que tienen pasos internos para los tubos de aceite 40, los cables (no mostrados) y dispositivos similares. Varias partes del

mecanismo de bloqueo de brazo 19 se mantienen juntas usando tornillos 62.

La figura 10 es una vista en corte lateral de otro ejemplo de mecanismo de bloqueo de brazo telescópico. Un mecanismo de bloqueo de brazo 63 se fija, por ejemplo, mediante pegado o soldadura, a la parte superior del segmento 18 y se coloca, con la parte superior del segmento 18, dentro del segmento 17. El mecanismo de bloqueo de brazo 63 comprende una base generalmente frustopiramidal 64, una tapa 65 atornillada a la base 64, un pistón 66 que se apoya en los resortes 67 que además se apoyan en la tapa 65, y una o más zapatas de freno poliméricas deformables 68. Una zapata de freno 68 puede llenar una circunferencia completa del mecanismo de bloqueo de brazo 63 o, alternativamente, varias zapatas de freno 68 pueden colocarse alrededor de la circunferencia. Cuando están en posición de reposo, los resortes 67 empujan hacia abajo el pistón 66, deformando así elásticamente las zapatas de freno 68 que a su vez empujan una superficie interna del segmento 17. Para desbloquear el mecanismo de bloqueo de brazo 63, se puede aplicar presión hidráulica en una cámara de aceite 69, confinada por juntas tóricas 70, a través de una entrada hidráulica 71. La presión hidráulica crea una fuerza que empuja el pistón 66 hacia arriba contra los resortes 67, superando su presión hacia abajo. A medida que el pistón 66 se mueve hacia arriba, la una o más zapatas de freno 68 recuperan una forma de sección algo circular, por lo que ya no empujan la superficie interna del segmento 17. El movimiento relativo de los segmentos 17 y 18 es entonces posible. Un tope 72 puede evitar que el mecanismo de bloqueo de brazo 63 y el segmento 18 se desacoplen del segmento 17.

A los expertos en la técnica, se les ocurrirán variaciones de los mecanismos de bloqueo de brazo 19 o 63. Por ejemplo, en una realización, resortes helicoidales o una almohadilla de espuma compresible pueden sustituir a los resortes Belleville. El tipo de componente elástico y la presencia y el número de cuñas pueden variar dependiendo del peso esperado aplicado sobre el brazo telescópico 3', los materiales utilizados y similares. En una realización, se podría usar presión neumática en lugar de presión hidráulica dentro de los mecanismos de bloqueo de brazo 19 o 63. En otra realización, se puede usar un cable Bowden para tirar de los pistones 48 o 66. En otra realización, un mecanismo de bloqueo de brazo equivalente, fijado de manera permanente al segmento 17, puede comprender un orificio para la inserción del segmento 18. Por tanto, este mecanismo de bloqueo de brazo puede tener zapatas de freno que empujan hacia adentro una superficie exterior del segmento 18, en posición bloqueada.

Teniendo en cuenta cualquiera de las figuras 4-6 y 7-10, cada uno de los mecanismos de articulación esféricos y cada uno de los mecanismos de bloqueo de brazo comprende un soporte (23, 32, 46, 64), un componente móvil (12, 7, 51) o un componente deformable (68), un pistón (20, 34, 48, 66) capaz de moverse a lo largo de un eje del soporte, un componente elástico (26, 35, 52, 67) que aplica presión sobre el pistón para transmitir la presión al componente móvil o deformable para bloquear el componente móvil o deformable, y aceite encerrado en una cámara (31, 36, 59, 69) para ejercer sobre el pistón una fuerza opuesta a la presión procedente del componente elástico, siendo controlada la presión de aceite por una bomba. La aplicación de la fuerza sobre el pistón supera la presión del componente elástico y desbloquea el componente móvil o deformable.

La figura 11 es otro ejemplo de uso de un aparato de posicionamiento tal como un soporte de extremidades, que muestra otra base. El aparato de posicionamiento 1 está montado sobre una base 73 fijada a la mesa quirúrgica 41.

Las figuras 12A y 12B ilustran una realización adicional de un aparato de posicionamiento 100. El aparato de posicionamiento 100 comprende un componente o brazo telescópico 102 que tiene un primer extremo o extremo superior 102a y un segundo extremo o extremo inferior 102b. Un primer mecanismo de articulación o mecanismo de articulación superior 104 y un segundo mecanismo de articulación o mecanismo de articulación inferior 106 están asegurados, respectivamente, en los extremos 102a y 102b del brazo telescópico 102. El aparato de posicionamiento 100 comprende además un componente de interfaz 108 asegurado al mecanismo de articulación superior 104 para recibir un objeto sobre el mismo, y un componente de base 110 para asegurar de manera extraíble el aparato de posicionamiento 100 a una base.

Aunque en la realización ilustrada el componente de interfaz 108 está adaptado para recibir un brazo, debe entenderse que puede usarse cualquier componente de interfaz adecuado para recibir un objeto. Por ejemplo, el componente de interfaz puede estar adaptado para recibir una extremidad diferente a un brazo, tal como, por ejemplo, una pierna. En otro ejemplo, el componente de interfaz puede estar adaptado para recibir una herramienta quirúrgica o médica.

Aunque en la realización ilustrada, el componente de base 110 comprende un componente alargado 112 que tiene un extremo asegurado al mecanismo de articulación inferior 106 y una abrazadera ajustable 114 asegurada en el otro extremo del componente alargado 112 para asegurar de manera extraíble el aparato de posicionamiento 100 a una mesa quirúrgica, por ejemplo, debe entenderse que pueden usarse otras configuraciones para el componente base 110. Por ejemplo, el componente de base 110 puede adaptarse para asegurarlo de manera extraíble o permanente a cualquier base adecuada, tal como un suelo, una pared, un techo, una cama, una silla o similar. El componente base 110 solo puede comprender una placa asegurada de manera permanente al mecanismo de articulación inferior 106. La placa puede fijarse de manera extraíble a una base mediante, por ejemplo, piezas de fijación. Alternativamente, la placa se puede asegurar de manera permanente a la base mediante, por ejemplo, adhesivo o soldadura.

Como se ilustra en la figura 13, el brazo telescópico 102 comprende dos componentes alargados huecos 116 y 118 que están adaptados para que el componente hueco encaje y se deslice en el componente hueco 116. El brazo telescópico 100 comprende un tercer componente alargado hueco 120 conectado a un extremo del componente hueco 118 a través de un conector 122, proporcionando así al brazo telescópico 102 una forma sustancialmente en L. El componente hueco 120 está conectado además al mecanismo de articulación inferior 106.

Tres dispositivos de bloqueo 124, 126 y 128 están conectados funcionalmente al mecanismo de articulación superior 104, al mecanismo de articulación inferior 106 y al componente hueco 118, respectivamente. Los dispositivos de bloqueo 124 y 126 se usan para bloquear selectivamente los mecanismos de articulación 104 y 106, respectivamente, en una posición deseada, mientras que el dispositivo de bloqueo 128 se usa para fijar la longitud del componente telescópico 102 a una longitud deseada. Como se describe a continuación, los dispositivos de bloqueo 124, 126 y 128 se bloquean de forma pasiva en una posición bloqueada, impidiendo así cualquier ajuste de posición de los mecanismos de articulación 104 y 106 y cualquier ajuste de longitud del componente telescópico 102 sin intervención externa.

La intervención externa se proporciona a través de un dispositivo de activación de bloqueo 130, tal como se ilustra en la figura 12A. En la realización ilustrada, el dispositivo de activación de bloqueo 130 es una bomba conectada de manera fluida a los dispositivos de bloqueo 124, 126 y 128. Una conexión fluida 132 conecta de manera fluida la bomba 130 a un colector fluido en forma de T 134. El conector fluido 134 se inserta en el conector 122 y comprende una entrada conectada de manera fluida a la conexión fluida 132 y dos salidas. La primera salida se conecta de manera fluida a la unidad de bloqueo 126 a través de una conexión fluida 136 que se extiende a través del componente hueco 120, y la segunda salida se conecta de manera fluida a la unidad de bloqueo 128 a través de una conexión fluida 138 que se extiende dentro del componente de brazo hueco 118. La unidad de bloqueo 128 se conecta además a la unidad de bloqueo 124 a través de una conexión fluida 140 que se extiende dentro del componente de brazo hueco 116. Las conexiones fluidas 132-140, la bomba 130 y las cámaras que se describen a continuación están llenas de aceite y forman un circuito cerrado sustancialmente estanco del cual no puede salirse sustancialmente el aceite.

Las figuras 14A y 14B ilustran el mecanismo de articulación superior 104 en una posición bloqueada y una posición liberada o desbloqueada, respectivamente. El mecanismo de articulación 104 comprende una bola 150, un tubo de conexión 154 para conectar el componente de interfaz 108 a un conector de interfaz 152, y una carcasa 156. El tubo de conexión 154 interconecta la bola 150 y el conector de interfaz 152 que se usa para conectar el componente de interfaz 108 al mecanismo de articulación superior 104. La carcasa 156 comprende una primera parte de rebaje 158 para recibir la bola 150 y una cubierta 160 que comprende una abertura central, encierra parcialmente la bola 150 dentro de la parte de rebaje 158. La carcasa 156 comprende además una segunda parte de rebaje 162 para recibir el dispositivo de bloqueo 124 y una cubierta 164 para encerrar el dispositivo de bloqueo 124 dentro de la parte de rebaje 162.

La unidad de bloqueo 124 comprende dos resortes Belleville 170 y un conjunto de pistón formado por un pistón 172, un tornillo de ajuste 174 y una zapata de freno 176. El tornillo de ajuste se usa para ajustar la resistencia de los resortes Belleville y, por tanto, la fuerza necesaria para desbloquear la unidad de bloqueo 124. La zapata de freno 176 tiene una forma sustancialmente cilíndrica y su forma interna coincide sustancialmente con la de la bola 150, de modo que la bola se asienta en la zapata de freno 176. El tornillo de ajuste 174 conecta el pistón 172 a la zapata de freno 176. Unas guías 178 se utilizan para guiar la traslación de la zapata de freno 176 y evitar que la zapata de freno 176 gire. Los resortes Belleville 170, mientras están comprimidos, están encerrados entre la cubierta 164 y el pistón 172. El conjunto del pistón se utiliza para transferir la fuerza de presión ejercida por los resortes Belleville 170 a la bola 150. Un espacio entre el pistón 172 y la carcasa 156 define una cámara de aceite 180 para recibir aceite en su interior. La cámara de aceite 180 se conecta de manera fluida a la conexión fluida 140 a través de un colector 182 que se extiende a través del componente de pistón 172 y la cubierta 164. Las juntas 181 se utilizan para evitar que se salga el aceite contenido en la cámara de aceite 180.

La unidad de bloqueo 124 está desplazada de forma pasiva en la posición bloqueada ilustrada en la figura 14A. En la posición bloqueada, la fuerza ejercida por el aceite presente en la cámara de aceite 180, si existe, en el pistón 172 es menor que la fuerza ejercida por los resortes 170 en el pistón 172. Por tanto, la fuerza resultante se transfiere a la bola 150 a través del conjunto del pistón y la bola 150 se apoya en la cubierta 160, impidiendo así que se mueva debido a fuerzas de fricción y/o deformación. El mecanismo de articulación 104 se bloquea después. Dado que no se requiere intervención externa para mantener el dispositivo de bloqueo 124 en la posición bloqueada y bloquear el mecanismo de articulación 104, el dispositivo de bloqueo 124 está desplazado de forma pasiva en la posición bloqueada.

Tras la activación de la bomba 130, la presión del aceite dentro de la cámara de aceite 180 aumenta. Cuando la fuerza ejercida en el pistón 172 por el aceite contenido en la cámara de aceite 180 llega a ser mayor que la fuerza ejercida por los resortes 170 en el pistón 172, la altura de la cámara de aceite aumenta y los resortes 170 se comprimen aún más. La zapata de freno 176 se desacopla de la bola 150, que puede moverse libremente en el rebaje 158, como se ilustra en la figura 14B.

Las figuras 15A y 15B ilustran el mecanismo de articulación inferior 106 en una posición bloqueada y una posición liberada o desbloqueada, respectivamente. El mecanismo de articulación 106 comprende una bola 150', un conector de componente de base 152', un tubo de conexión 154' y una carcasa 156'. El tubo de conexión 154' interconecta la bola 150' y el conector de componente de base 152' que se utiliza para conectar el componente de base 112 al mecanismo de articulación inferior 106. La carcasa 156' comprende una primera parte de rebaje 158' para recibir la bola 150' y una cubierta 160' que comprende una abertura central encierra parcialmente la bola 150' dentro de la parte de rebaje 158'. La carcasa 156' comprende además una segunda parte de rebaje 162' para recibir el dispositivo de bloqueo 126 y una cubierta 164' para encerrar el dispositivo de bloqueo 126 dentro de la parte de rebaje 162'.

La unidad de bloqueo 126 comprende dos resortes Belleville 170' y un conjunto de pistón formado por un pistón 172' y una zapata de freno 176'. La zapata de freno 176' tiene una forma sustancialmente cilíndrica y su forma interna coincide sustancialmente con la de la bola 150', de modo que la bola se asienta parcialmente en la zapata de freno 176'. Los componentes de pistón 172' y 176' están conectados entre sí. Las guías 178' se utilizan para guiar la traslación de la zapata de freno 176' y evitar que la zapata de freno 176' gire. Los resortes Belleville 170', aunque están comprimidos, están encerrados entre la cubierta 164' y el pistón 172'. El conjunto del pistón se utiliza para transferir la fuerza de presión ejercida por el resorte Belleville 170' a la bola 150'. Un espacio entre el pistón 172' y la carcasa 156' define una cámara de aceite 180' para recibir aceite en su interior. La cámara de aceite 180' está conectada de manera fluida a la conexión fluidica 136 a través de una abertura 182' que se extiende a través del componente de pistón 172' y la cubierta 164'. Unas juntas 181' se utilizan para evitar que se salga el aceite contenido en la cámara de aceite 180'.

La unidad de bloqueo 126 está desplazada de forma pasiva en la posición bloqueada ilustrada en la figura 15A. En la posición bloqueada, la fuerza ejercida por el aceite presente en la cámara de aceite 180', si existe, en el pistón 172' es menor que la fuerza ejercida por los resortes 170' en el pistón 172'. Por tanto, la fuerza resultante se transfiere a la bola 150' a través del conjunto del pistón y la bola 150' se apoya en la cubierta 160', impidiendo así que se mueva debido a fuerzas de fricción y/o deformación. El mecanismo de articulación 106 se bloquea después. Dado que no se requiere ninguna intervención externa para mantener el dispositivo de bloqueo 126 en la posición bloqueada y bloquear el mecanismo de articulación 106, el dispositivo de bloqueo 126 está desplazado de forma pasiva en la posición bloqueada.

Tras la activación de la bomba 130, la presión del aceite dentro de la cámara de aceite 180' aumenta. Cuando la fuerza ejercida en el pistón 172' por el aceite contenido en la cámara de aceite 180' llega a ser mayor que la fuerza ejercida en el pistón 172' por los resortes 170', la altura de la cámara de aceite 180' aumenta y los resortes 170' se comprimen aún más. La zapata de freno 176' se desacopla de la bola 150', que puede moverse libremente en el rebaje 158', como se ilustra en la figura 15B. La unidad de bloqueo 126 está entonces en la posición liberada o desbloqueada.

Las figuras 16A y 16B ilustran la unidad de bloqueo 128 en una posición bloqueada y una posición liberada o desbloqueada, respectivamente. La unidad de bloqueo 128 está asegurada en un extremo del componente de brazo 118 y está situada dentro del componente de brazo 116. La unidad de bloqueo 128 comprende una carcasa 182, una cubierta 184, dos resortes Belleville 186 y un conjunto de pistón que comprende un pistón 188, un tornillo de fijación 189 y una zapata de freno 190. La carcasa 182 comprende una primera parte de rebaje 192 para recibir la zapata de freno 190 y una segunda parte de rebaje 194 para recibir el pistón 188 y los resortes 186. La cubierta 184 se usa para encerrar el componente de pistón 188 y los resortes 186 en la segunda parte de rebaje 194. Los resortes 186, mientras están comprimidos, se encuentran intercalados entre la cubierta 184 y el componente de pistón 188. Una abertura está presente a través de la carcasa 182 para conectar las partes de rebaje primera y segunda 192 y 194. Una parte del pistón 188 se extiende a través de la abertura para conectarse con la zapata de freno 190 a través del tornillo de ajuste 189. El tornillo de ajuste se usa además para ajustar la compresión de los resortes 186 y, por tanto, ajustar la fuerza con la que se desbloqueará la unidad de bloqueo 128. Unas guías 196 se usan para guiar la traslación de la zapata de freno 190 y evitar que la zapata de freno 190 gire.

El conjunto del pistón se utiliza para transferir la fuerza de presión ejercida por los resortes Belleville 186 en la zapata de freno 190. Un espacio entre el componente de pistón 194 y la carcasa 182 define una cámara de aceite 198 para recibir aceite en su interior. La cámara de aceite 198 se conecta de manera fluida a la conexión fluidica 138 a través de una primera abertura 200 que se extiende a través de la carcasa 182. La cámara de aceite 198 se conecta además de manera fluida a la conexión fluidica 140 a través de una segunda abertura 201 que se extiende a través de la carcasa 182. Unas juntas 202 se utilizan para evitar que se salga el aceite contenido en la cámara de aceite 198.

La unidad de bloqueo 128 está desplazada de forma pasiva en la posición bloqueada ilustrada en la figura 16A. En la posición bloqueada, la fuerza ejercida en el pistón 188 por el aceite presente en la cámara de aceite 198, si existe, es menor que la fuerza ejercida en el pistón 188 por los resortes 186. Por tanto, la fuerza resultante se transfiere a la zapata de freno 190 a través del pistón 188 que se apoya firmemente en el componente de brazo 116. La cubierta 184 también se apoya firmemente en la superficie interna del componente de brazo 116, evitando así cualquier movimiento relativo entre los dos componentes de brazo 116 y 118 debido a fuerzas de fricción y/o deformación. El

brazo telescópico 102 se bloquea después, y su longitud es fija. Dado que no se requiere ninguna intervención externa para mantener el dispositivo de bloqueo 128 en la posición bloqueada y bloquear el brazo telescópico 102, el dispositivo de bloqueo 128 está desplazado de forma pasiva en la posición bloqueada.

- 5 Tras la activación de la bomba 130, la presión del aceite dentro de la cámara de aceite 198 aumenta. Cuando la fuerza ejercida en el componente de pistón 188 por el aceite contenido en la cámara de aceite 198 llega a ser mayor que la fuerza ejercida en el pistón 188 por los resortes 186, la anchura de la cámara de aceite 198 aumenta y los resortes 186 se comprimen aún más. La zapata de freno 190 se desacopla después de la superficie interna del componente de brazo 116, como se ilustra en la figura 16B. El componente de brazo 118 puede deslizarse dentro del componente de brazo 116 y la longitud del brazo telescópico 102 puede ajustarse a una longitud deseada. La unidad de bloqueo 128 está entonces en la posición liberada o desbloqueada.

15 En una realización, una sola activación de la bomba 130 permite el desbloqueo simultáneo de las tres unidades de bloqueo 124, 126 y 128, y por tanto el ajuste de la configuración de los mecanismos de articulación 104 y 106 y la longitud del brazo telescópico 102. Dado que las cámaras de aceite 180, 180' y 198 están conectadas de manera fluida entre sí, la activación de la bomba 130 provoca un aumento de presión del aceite contenido en las cámaras de aceite 180, 180' y 198. En una realización, los resortes 170, 170' y 186 y su compresión respectiva se eligen de modo que las unidades de bloqueo 124, 126 y 128 se desbloqueen sustancialmente de manera simultánea cuando la presión del aceite alcance una presión dada. En otra realización, las unidades de bloqueo pueden ser desbloqueadas secuencialmente. Por ejemplo, los resortes 170, 170' y 186 y su compresión respectiva se eligen de modo que la unidad de bloqueo 124 se desbloquee por primera vez cuando la presión del aceite alcance una primera presión dada, y las unidades de bloqueo 126 y 128 se desbloqueen sustancialmente de manera simultánea cuando la presión del aceite alcance una segunda presión mayor.

- 25 Debe entenderse que la longitud de las conexiones fluidicas 136, 138 y 140 se elige para permitir que los conjuntos de pistón para las unidades de bloqueo 124, 126 y 128 se muevan y el componente de brazo 118 se deslice dentro del componente de brazo 116.

30 En una realización, la bomba 130 es una bomba de pie que debe ser activada manualmente por un usuario. En otra realización, la bomba es accionada eléctrica o neumáticamente.

Aunque la presente descripción se refiere a un dispositivo de activación de bloqueo hidráulico/neumático que utiliza un fluido tal como aceite, agua, aire y similares para desbloquear las unidades de bloqueo, debe entenderse que se puede usar cualquier dispositivo de activación de bloqueo adecuado que permita una compresión adicional del componente elástico/flexible del dispositivo de bloqueo para desbloquear el mecanismo de articulación. Por ejemplo, un cable puede asegurarse en el componente elástico/flexible del dispositivo de bloqueo y la compresión adicional del componente elástico/flexible puede resultar de una tensión ejercida sobre el cable. En otro ejemplo, se pueden usar varillas de empuje/tracción/torsión para comprimir aún más el componente elástico/flexible con el fin de superar la presión procedente del componente flexible.

40 La figura 17 ilustra otra realización de un aparato de posicionamiento 300. El aparato de posicionamiento 300 comprende un componente o brazo telescópico 302 que tiene un primer extremo o extremo superior 302a y un segundo extremo o extremo inferior 302b. Un primer mecanismo de articulación o mecanismo de articulación superior 304 y un segundo mecanismo de articulación o mecanismo de articulación inferior 306 están asegurados en los extremos 302a y 302b del brazo telescópico 302, respectivamente. El aparato de posicionamiento 300 comprende además un componente de interfaz 308 asegurado al mecanismo de articulación superior 304 para recibir un objeto en el mismo, y un componente de base 310 para asegurar de manera extraíble el aparato de posicionamiento 300 a una base.

- 50 El brazo telescópico 302 comprende dos componentes alargados huecos 316 y 318 que están adaptados de manera que el componente hueco 318 se ajusta y se desliza dentro del componente hueco 316. El brazo telescópico 300 se conecta además al componente de base en forma de L 310 a través del mecanismo de articulación 306.

55 Tres dispositivos de bloqueo 324, 326 y 328 están conectados funcionalmente al mecanismo de articulación superior 304, al mecanismo de articulación inferior 306 y al componente hueco 316, respectivamente. Los dispositivos de bloqueo 324 y 326 se usan para bloquear selectivamente los mecanismos de articulación 304 y 306, respectivamente, en una configuración deseada, mientras que el dispositivo de bloqueo 328 se usa para fijar la longitud del componente telescópico 302 a una longitud deseada. Como se describe a continuación, los dispositivos de bloqueo 324, 326 y 328 están desplazados de forma pasiva en una posición bloqueada, impidiendo así cualquier ajuste de posición de los mecanismos de articulación 304 y 306 y cualquier ajuste de longitud del componente telescópico 302 sin intervención externa.

65 La intervención externa se proporciona a través de un dispositivo de activación de bloqueo (no mostrado), tal como una bomba conectada de manera fluida a los dispositivos de bloqueo 324, 326 y 328. Una conexión fluidica 332 conecta de manera fluida la bomba 130 a la unidad de bloqueo 326. Una segunda conexión fluidica 338 que se extiende dentro del componente de brazo 318 conecta de manera fluida la unidad de bloqueo 326 a la unidad de

bloqueo 328, y una tercera conexión fluidica 340 que se extiende dentro del componente de brazo 316 conecta de manera fluida la unidad de bloqueo 328 a la unidad de bloqueo 324.

5 Las conexiones fluidicas 332, 338 y 340, la bomba y las cámaras que se describen a continuación están llenas de aceite y forman un circuito cerrado sustancialmente estanco del cual no puede salirse sustancialmente el aceite.

10 Las figuras 18A y 18B ilustran el mecanismo de articulación inferior 306 en una posición bloqueada y una posición liberada o desbloqueada, respectivamente. El mecanismo de articulación 306 comprende una bola 350, un receptáculo 352, un tubo de conexión 354 y una carcasa 356. La bola 350 comprende una primera parte semiesférica 350a asegurada de manera permanente a la carcasa 356 a través del tubo de conexión 354, y una segunda parte semiesférica 350b que se puede mover con respecto a la primera parte semiesférica 350a. Unas guías 351 se utilizan para guiar la traslación de la segunda parte semiesférica 350b con respecto a la primera parte semiesférica 350a y evitar cualquier movimiento de rotación de la segunda parte semiesférica 350b con respecto a la primera parte semiesférica 350a. El receptáculo 352 comprende una carcasa de receptáculo 352a y una cubierta de receptáculo 352b. La carcasa de receptáculo 352a está provista de una parte de rebaje 358 para recibir al menos una parte de la bola 350. La cubierta de receptáculo 352b está provista de una abertura 360 a través de la cual se extiende una parte de la bola 350. La cubierta de receptáculo 352b se utiliza para encerrar la bola 350 dentro del receptáculo 352, permitiendo al mismo tiempo el movimiento de la bola 350 dentro del receptáculo 352.

20 La carcasa 356 comprende una parte de rebaje de carcasa 362 para recibir el dispositivo de bloqueo 326 y una cubierta 364 para encerrar el dispositivo de bloqueo 326 dentro de la parte de rebaje 362.

25 La unidad de bloqueo 326 comprende dos resortes Belleville 370 y un pistón 372. El pistón 372 está conectado funcionalmente a los resortes Belleville 370 por un extremo, y a la segunda parte semiesférica 350b por el otro extremo. La abertura de recepción de pistón se extiende a través de la carcasa 356, el tubo de conexión 354 y la primera parte semiesférica 350a. El pistón 372 se extiende a través de la abertura de recepción de pistón para conectar el resorte Belleville 370 a la segunda parte semiesférica 350b. El pistón 372 se utiliza para transferir la fuerza de compresión ejercida por los resortes Belleville 370 a la segunda parte semiesférica 350b. Por ejemplo, el pistón 372 puede apoyarse en la segunda parte semiesférica 350b para la transferencia de la fuerza de resorte Belleville al mismo. En otra realización, el pistón 372 está asegurado de manera permanente a la segunda parte semiesférica 350b.

35 Los resortes Belleville 370, mientras están comprimidos, están encerrados entre la cubierta 364 y el componente de pistón 372. La cubierta se sujeta adicionalmente al componente de brazo 318 para asegurar el mecanismo de articulación 306 al mismo. Un espacio entre el pistón 372 y la carcasa 356 define una cámara de aceite 380 para recibir aceite en su interior. La cámara de aceite 380 se conecta de manera fluida a la conexión fluidica 332 a través de una abertura 382 que se extiende a través de la carcasa 356. Unas juntas 381 se utilizan para evitar que se salga el aceite contenido en la cámara de aceite 380.

40 La unidad de bloqueo 326 está desplazada de forma pasiva en la posición bloqueada ilustrada en la figura 18A. En la posición bloqueada, la fuerza ejercida en el pistón 372 por el aceite presente en la cámara de aceite 380, si existe, es menor que la fuerza ejercida en el pistón 372 por los resortes Belleville 370. Por tanto, la fuerza resultante se transfiere a la segunda parte semiesférica 350b a través del pistón 372. La segunda parte semiesférica 350b se aleja de la primera parte semiesférica 350a y se apoya al menos parcialmente en la carcasa de receptáculo 352a mientras que la primera parte semiesférica 350a se apoya al menos parcialmente en la cubierta de receptáculo 352b, evitando así que la bola 350 se mueva dentro del receptáculo 352 debido a fuerzas de fricción y/o deformación. El mecanismo de articulación 306 se bloquea después. Dado que no se requiere ninguna intervención externa para mantener la unidad de bloqueo 326 en la posición bloqueada y bloquear el mecanismo de articulación 306, el dispositivo de bloqueo 326 está desplazado de forma pasiva en la posición bloqueada.

50 Tras la activación de la bomba, la presión del aceite dentro de la cámara de aceite 380 aumenta. Cuando la fuerza ejercida en el pistón 372 por el aceite contenido en la cámara de aceite 380 es mayor que la fuerza ejercida en el pistón 372 por el resorte 370, la altura de la cámara de aceite aumenta y el resorte 370 se comprime aún más. La bola 350 puede moverse después libremente dentro del receptáculo 352, como se ilustra en la figura 18B.

55 Las figuras 19A y 19B ilustran el mecanismo de articulación superior 304 en una posición bloqueada y una posición liberada o desbloqueada, respectivamente. El mecanismo de articulación 304 comprende una bola 350', un receptáculo 352', un tubo de conexión 354' y una carcasa 356'. La bola 350' comprende una primera parte semiesférica 350a' asegurada de manera permanente a la carcasa 356' a través del tubo de conexión 354', y una segunda parte semiesférica 350b' que se puede mover con respecto a la primera parte semiesférica 350a'. Unas guías 351' se utilizan para guiar la traslación de la segunda parte semiesférica 350b' con respecto a la primera parte semiesférica 350a', y para impedir cualquier movimiento de rotación de la segunda parte semiesférica 350b' con respecto a la primera parte semiesférica 350a'. El receptáculo 352' comprende una carcasa de receptáculo 352a' y una cubierta de receptáculo 352b'. La cubierta de receptáculo 352a' está provista de una parte de rebaje 358' para recibir al menos una parte de la bola 350'. La cubierta de receptáculo 352b' está provista de una abertura 360' a través de la cual se extiende parte de la bola 350'. La cubierta de receptáculo 352b' se usa para encerrar la bola

350' dentro del receptáculo 352', permitiendo al mismo tiempo el movimiento de la bola 350' dentro del receptáculo 352'.

5 La carcasa 356' comprende una parte de rebaje de carcasa 362' para recibir el dispositivo de bloqueo 324 y una cubierta 364' para encerrar el dispositivo de bloqueo 324 dentro de la parte de rebaje 362'.

10 La unidad de bloqueo 324 comprende dos resortes Belleville 370' y un pistón 372'. El pistón 372' está conectado funcionalmente a los resortes Belleville 370' por un extremo y a la segunda parte semiesférica 350b' por el otro extremo. La abertura de recepción de pistón se extiende a través de la carcasa 356', el tubo de conexión 354' y la primera parte semiesférica 350a'. El pistón 372' se extiende a través de la abertura de recepción de pistón para conectar el resorte Belleville 370' a la segunda parte semiesférica 350b'. El pistón 372' se utiliza para transferir la fuerza de compresión ejercida por los resortes Belleville 370' a la segunda parte semiesférica 350b'. Por ejemplo, el pistón 372' puede apoyarse en la segunda parte semiesférica 350b' para transferir la fuerza de resorte Belleville al mismo. En otra realización, el pistón 372' está asegurado de manera permanente a la segunda parte semiesférica 15 350b'.

20 Los resortes Belleville 370', mientras están comprimidos, están encerrados entre la cubierta 364' y el pistón 372'. La cubierta 364' está asegurada adicionalmente al componente de brazo 316 para asegurar el mecanismo de articulación 304 al mismo. Un espacio entre el pistón 372' y la carcasa 356' define una cámara de aceite 380' para recibir aceite en su interior. La cámara de aceite 380' está conectada de manera fluida a la conexión fluida 340 a través de una abertura 382' que se extiende a través del pistón 372' y la cubierta 364'. Unas juntas 381' se utilizan para evitar que se salga el aceite contenido en la cámara de aceite 380'.

25 La unidad de bloqueo 324 está desplazada de forma pasiva en la posición bloqueada ilustrada en la figura 19A. En la posición bloqueada, la fuerza ejercida en el pistón 372' por el aceite presente en la cámara de aceite 380', si existe, es menor que la fuerza ejercida en el pistón 372' por los resortes Belleville 370'. Por tanto, la fuerza resultante se transfiere a la segunda parte semiesférica 350b' a través del pistón 372'. La segunda parte semiesférica 350b' se aleja de la primera parte semiesférica 350a' y se apoya al menos parcialmente en la carcasa de receptáculo 352a' mientras que la primera parte semiesférica 350a' se apoya al menos parcialmente en la cubierta de receptáculo 352b', evitando así que la bola 350' se mueva dentro del receptáculo 352' debido a fuerzas de fricción y/o deformación. El mecanismo de articulación 304 se bloquea después. Dado que no se requiere ninguna intervención externa para mantener el dispositivo de bloqueo 324 en la posición bloqueada y bloquear el mecanismo de articulación 304, la unidad de bloqueo 324 está desplazada de forma pasiva en la posición 30 bloqueada.

35 Tras la activación de la bomba, la presión del aceite dentro de la cámara de aceite 380' aumenta. Cuando la fuerza ejercida en el pistón 372' por el aceite contenido en la cámara de aceite 380' llega a ser mayor que la fuerza ejercida por el resorte 370' en el pistón 372', la altura de la cámara de aceite 380' aumenta y los resortes 370' se comprimen aún más. La bola 350' puede moverse después libremente dentro del receptáculo 352', como se ilustra en la figura 40 19B.

El funcionamiento del dispositivo de bloqueo 328 para asegurar de manera extraíble los componentes de brazo 316 y 318 juntos es similar al de la unidad de bloqueo 128 ilustrada en las figuras 16A y 16B.

45 Aunque la presente descripción se refiere a un mecanismo de articulación de tres grados de libertad de rotación en forma de un mecanismo de articulación de bola y receptáculo, debe entenderse que se puede usar cualquier mecanismo de articulación adecuado que tenga tres grados de libertad de rotación. Por ejemplo, un mecanismo de articulación de bola puede ser reemplazado por tres articulaciones giratorias, teniendo cada una un solo grado de libertad de rotación. Las tres articulaciones giratorias están conectadas de modo que sus ejes de rotación sean ortogonales o perpendiculares. El mecanismo de articulación de bola y receptáculo también puede ser reemplazado 50 por una articulación elipsoide o condiloidea, una articulación en pivote o similar.

También debe entenderse que, aunque tenga una forma esférica, la bola descrita en la presente solicitud puede tener cualquier otra forma adecuada. Por ejemplo, la bola puede tener una forma sustancialmente cilíndrica o una 55 forma elipsoidal siempre que el receptáculo en el que se mueve la bola comprenda una cámara o cavidad sustancialmente esférica para recibir la bola.

60 Debe entenderse que el dispositivo de bloqueo descrito anteriormente, que está desplazado de forma pasiva en una posición bloqueada, puede usarse para bloquear selectivamente cualquier mecanismo de articulación adecuado que tenga al menos un grado de libertad y que comprenda al menos dos componentes de articulación que se puedan mover uno con respecto a otro.

65 En una realización, el uso de un brazo telescópico permite tener una masa suspendida que sea más baja con respecto a aparatos de posicionamiento que tengan componentes de brazo interconectados a través de pivotes para no desviar la percepción del usuario.

Aunque la presente descripción se refiere a mecanismos de articulación superiores/inferiores que tienen tres grados de libertad de rotación, debe entenderse que cada uno de los mecanismos de articulación puede tener solamente dos grados de libertad. En este caso, el brazo telescópico puede proporcionar el tercer grado de libertad de rotación. Por ejemplo, al menos un componente de brazo determinado puede girar con respecto a los otros componentes de brazo alrededor de un eje que se extiende a lo largo de la longitud del brazo telescópico. El dispositivo de bloqueo para fijar la longitud del brazo telescópico también se puede usar para bloquear la posición angular de los componentes de brazo determinados con respecto a los otros componentes de brazo.

5

Aunque la presente descripción se refiere a un dispositivo de bloqueo que comprende un pistón y una zapata de freno para transferir la fuerza ejercida por un componente elástico/flexible a un componente de articulación, debe entenderse que la zapata de freno puede omitirse o formar parte integrante del pistón. En este caso, el pistón puede estar en contacto directo con el componente de articulación y actuar como una zapata de freno. En otra realización, el dispositivo de bloqueo puede además no comprender ningún pistón o el pistón y la zapata de freno pueden formar parte integrante del componente elástico/flexible. Por ejemplo, el componente elástico/flexible puede adaptarse para estar en contacto directo con el componente de articulación y actuar como un freno de paleta. En este caso, el componente elástico/flexible puede formar parte integrante de la carcasa del mecanismo de articulación o formar parte de la carcasa.

10

15

Debe entenderse que la divulgación no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y partes ilustradas en los dibujos adjuntos y descritos anteriormente. La divulgación puede admitir otras realizaciones y puede ponerse en práctica de varias maneras. También debe entenderse que la fraseología o terminología que se usa en este documento es para fines de descripción y no de limitación. Por tanto, aunque la presente divulgación se ha descrito aquí con anterioridad a modo de realización ilustrativa, se puede modificar, sin apartarse del ámbito de aplicación de las reivindicaciones que se acompañan.

20

25

REIVINDICACIONES

1. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) para posicionar y sostener un objeto, que comprende:
 5 un componente telescópico (102, 302) que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo y que tiene una longitud ajustable;
 un componente de soporte para recibir el objeto;
 un componente de base (2, 110, 112, 310) que se puede asegurar a una base;
 un primer mecanismo de articulación que asegura de manera móvil el componente de soporte al primer extremo del
 componente telescópico (102, 302);
 10 un segundo mecanismo de articulación que asegura de manera móvil el componente de base (2, 110, 112, 310) al segundo extremo del componente telescópico (102, 302), teniendo cada uno de los mecanismos de articulación primero y segundo al menos dos grados de libertad de rotación;
 un dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) conectado funcionalmente a los mecanismos de articulación primero y segundo y al componente telescópico (102, 302), pudiendo funcionar el dispositivo de bloqueo
 15 (124, 126, 128, 324, 326, 328) entre una posición bloqueada, en la que el componente de soporte, el componente de base (2, 110, 112, 310) y el componente telescópico (102, 302) están interconectados entre sí mediante bloqueo y la longitud del componente telescópico (102, 302) es fija, y una posición desbloqueada, en la que los componentes de soporte y de base son libres para moverse de manera pivotante con respecto al componente telescópico (102, 302) y la longitud del componente telescópico (102, 302) se puede ajustar, estando desplazado el dispositivo de bloqueo
 20 (124, 126, 128, 324, 326, 328) de manera pasiva en la posición bloqueada;
 y un dispositivo de activación de bloqueo (130) para desbloquear el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) desplazado en la posición bloqueada para ajustar la longitud del componente telescópico (102, 302) y una posición relativa del componente de soporte, el componente de base (2, 110, 112, 310) y el componente telescópico (102, 302),
 25 **caracterizado por que** el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) comprende unas unidades de bloqueo primera, segunda y tercera conectadas funcionalmente al primer mecanismo de articulación, al segundo mecanismo de articulación y al componente telescópico (102, 302), respectivamente, y estando cada uno desplazado de manera pasiva en la posición bloqueada, en el que cada una de las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera comprende un componente elástico, un pistón (20, 34, 48, 66, 172, 188, 372) y una zapata de freno conectados funcionalmente entre sí, siendo comprimido el elemento elástico de manera pasiva cuando las
 30 unidades de bloqueo primera, segunda y tercera están en la posición bloqueada, y siendo comprimido también de manera activa cuando las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera están en la posición desbloqueada al activarse el dispositivo de activación de bloqueo (130).
- 35 2. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de activación de bloqueo es una bomba (44, 130) conectada de manera fluida a las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera para definir un circuito cerrado que contiene un fluido en contacto con el pistón (20, 34, 48, 66, 172, 188, 372) para las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera, provocando una activación de la bomba (44, 130) un aumento de la presión del fluido para comprimir aún más el elemento elástico a través del pistón (20, 34, 48, 66,
 40 172, 188, 372) y desbloquear las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera.
3. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 1, en el que cada uno de los mecanismos de articulación primero y segundo comprende una bola y un receptáculo conectados funcionalmente entre sí, apoyando la zapata de freno la bola en el receptáculo para evitar cualquier movimiento relativo entre la bola
 45 y el receptáculo cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición bloqueada, y estando la zapata de freno separada de la bola cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición desbloqueada.
4. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 3, en el que las unidades de bloqueo primera y segunda están integradas en el receptáculo de los mecanismos de articulación primero y segundo,
 50 respectivamente.
5. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 3, en el que la bola comprende unas partes semiesféricas primera y segunda conectadas de manera móvil entre sí, estando la primera parte semiesférica asegurada de manera permanente al componente telescópico (102, 302), apoyando el pistón (20, 34, 48, 66, 172,
 55 188, 372) la segunda parte semiesférica en el receptáculo para evitar cualquier movimiento relativo entre la bola y el receptáculo cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición bloqueada, y estando el pistón (20, 34, 48, 66, 172, 188, 372) separado de la segunda parte semiesférica cuando las unidades de bloqueo primera y segunda están en la posición desbloqueada.
 60
6. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 1, en el que el componente telescópico (102, 302) comprende un primer componente alargado y hueco y un segundo componente alargado que tiene un extremo determinado acoplado por deslizamiento dentro del primer componente alargado y hueco, estando la tercera unidad de bloqueo asegurada en el extremo determinado del segundo componente alargado.
 65

7. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 6, en el que el pistón (20, 34, 48, 66, 172, 188, 372) de la tercera unidad de bloqueo se acopla con una superficie interna del primer componente alargado y hueco para fijar la longitud del componente telescópico (102, 302) cuando la tercera unidad de bloqueo está en la posición bloqueada, estando el pistón (20, 34, 48, 66, 172, 188, 372) separado de la superficie interna cuando la
- 5 tercera unidad de bloqueo está en la posición desbloqueada.
8. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 1, en el que el componente elástico comprende al menos un resorte Belleville.
- 10 9. Aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de activación de bloqueo (130) está adaptado para desbloquear sustancialmente de manera simultánea las unidades de bloqueo primera, segunda y tercera.
- 15 10. Mecanismo de articulación para un aparato de posicionamiento médico (1, 100, 300), que comprende: un primer componente de articulación; un segundo componente de articulación móvil con respecto a la primera articulación de acuerdo con al menos un grado de libertad; un dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) conectado funcionalmente a al menos uno de los componentes de articulación primero y segundo, pudiendo funcionar el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) entre una posición bloqueada, en la que los componentes de articulación primero y segundo están interconectados entre sí mediante bloqueo, y una posición desbloqueada, en la
- 20 que los componentes de articulación primero y segundo son libres para moverse entre sí, estando desplazado de manera pasiva el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) en la posición bloqueada y pudiéndose conectar a un dispositivo de activación de bloqueo (130), siendo desplazado el dispositivo de activación de bloqueo (130) para desbloquear el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) en la posición bloqueada para ajustar una posición relativa de los componentes de articulación primero y segundo, **caracterizado por que** el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) comprende un componente elástico, un pistón (20, 34, 48, 66, 172, 188, 372) y una zapata de freno conectados funcionalmente entre sí, siendo el elemento elástico comprimido de
- 25 forma pasiva cuando el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) está en la posición bloqueada, y siendo comprimido también de manera activa cuando el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) está en la posición desbloqueada al activarse del dispositivo de activación de bloqueo (130).
- 30 11. Mecanismo de articulación según la reivindicación 10, en el que el primer componente de articulación comprende una bola de articulación y el segundo componente de articulación comprende un receptáculo de articulación conectado funcionalmente a la bola de articulación, apoyando la zapata de freno la bola de articulación en el receptáculo de articulación para evitar cualquier movimiento relativo entre ellos cuando el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) está en la posición bloqueada, y estando la zapata de freno separada de la bola de articulación cuando el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) está en la posición desbloqueada.
- 35 12. Mecanismo de articulación según la reivindicación 10, en el que el primer componente de articulación es un primer componente alargado y hueco y el segundo componente de articulación es un segundo componente alargado que tiene un extremo determinado acoplado por deslizamiento dentro del primer componente alargado y hueco, estando asegurado el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) en el extremo determinado del segundo componente alargado, estando acoplada la zapata de freno del dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) en una superficie interna del primer componente alargado y hueco para asegurar entre sí de manera liberable los componentes alargados primero y segundo cuando el dispositivo de bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) está en la posición bloqueada, y estando la zapata de freno separada de la superficie interna cuando el dispositivo de
- 40 bloqueo (124, 126, 128, 324, 326, 328) está en la posición desbloqueada.
- 45

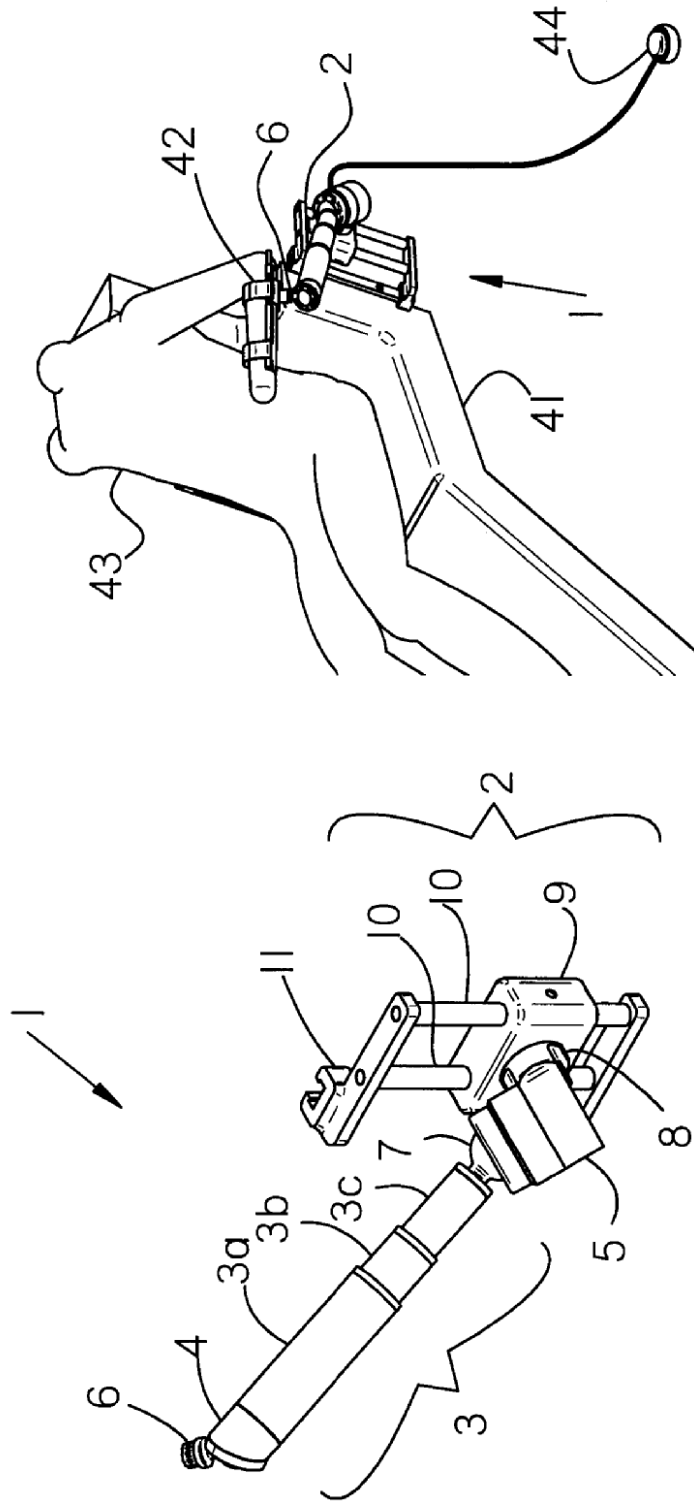


Figura 2

Figura 1

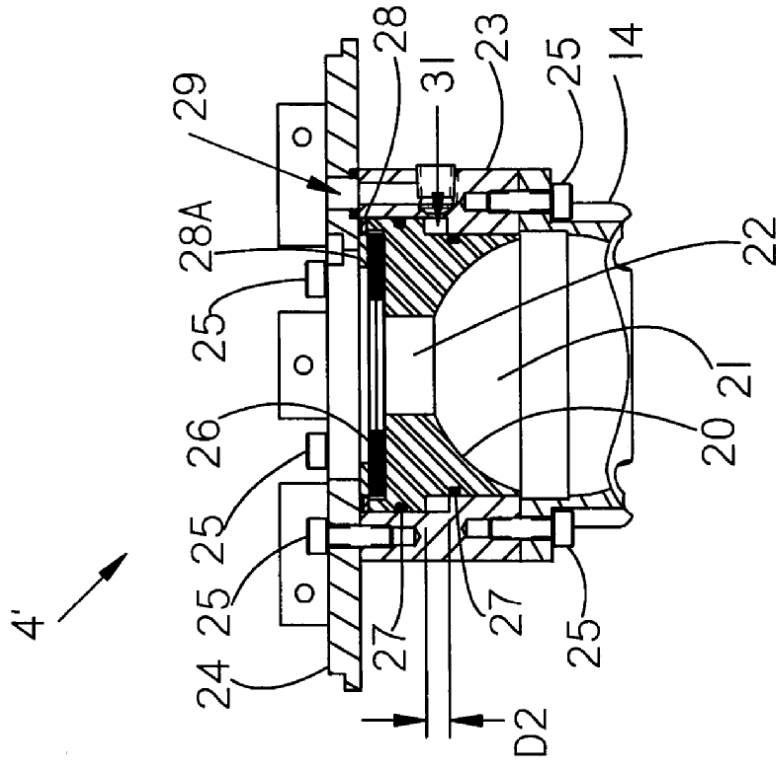


Figura 4

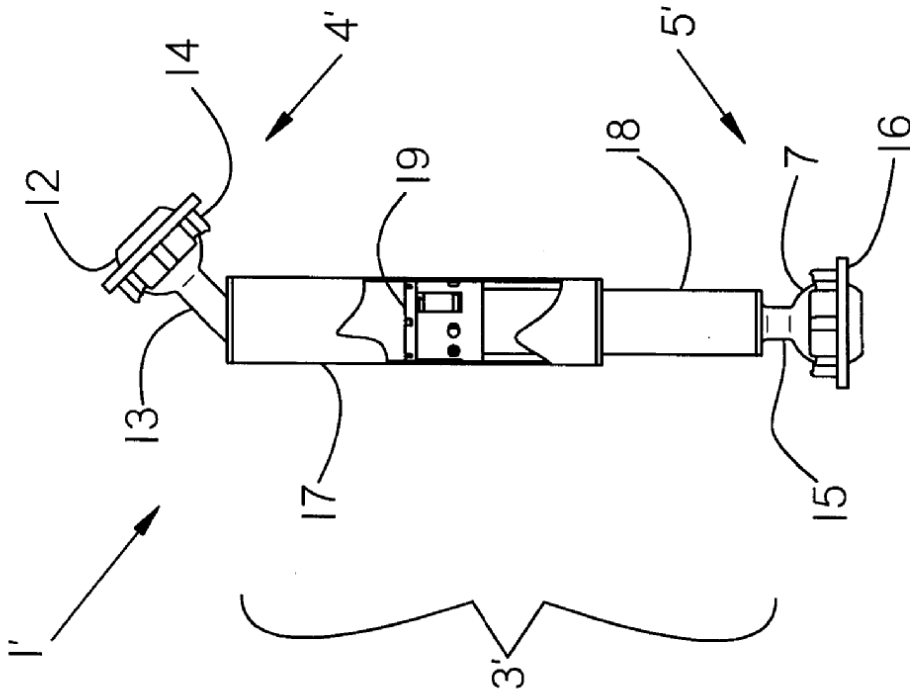


Figura 3

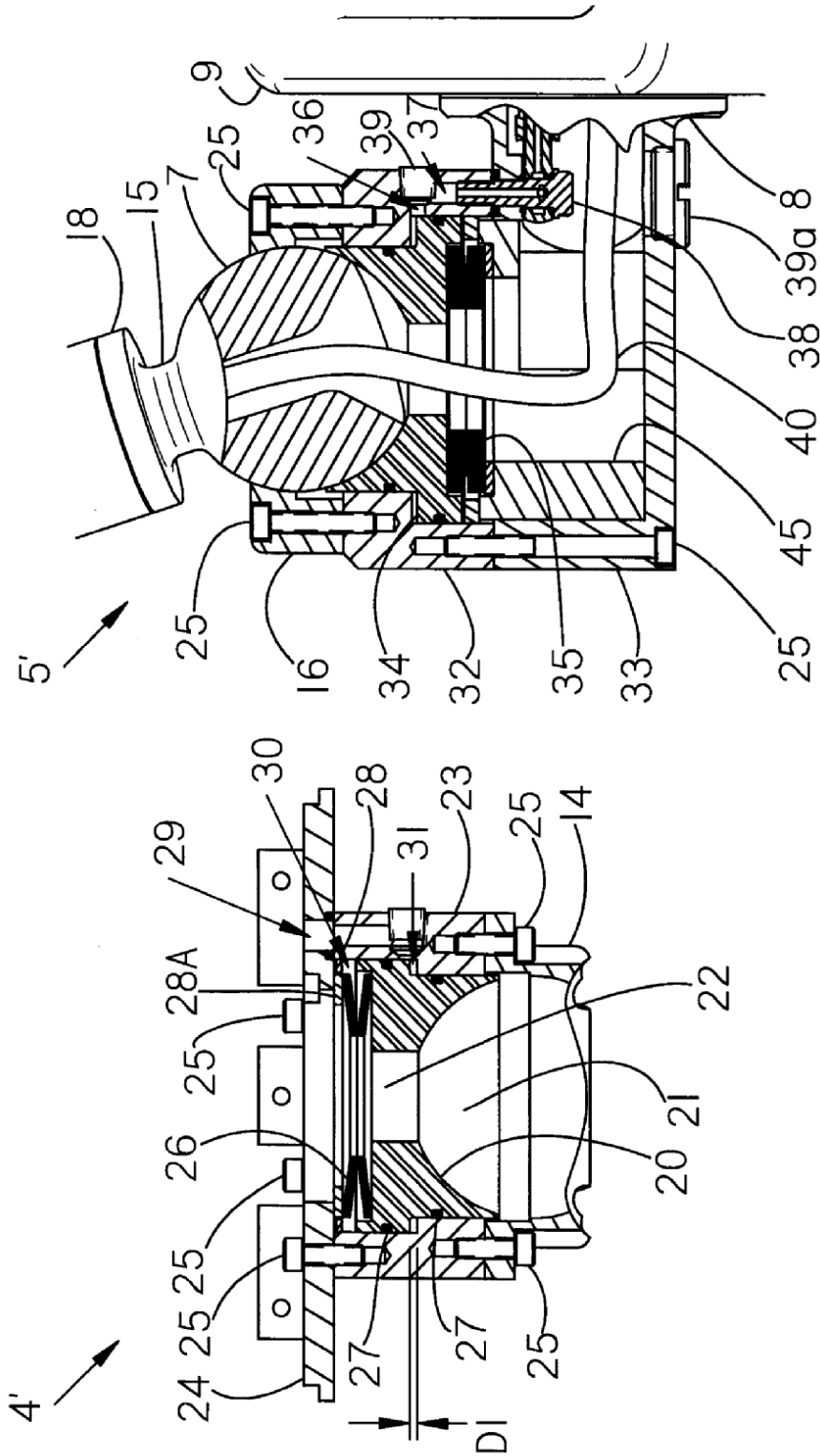


Figura 6

Figura 5

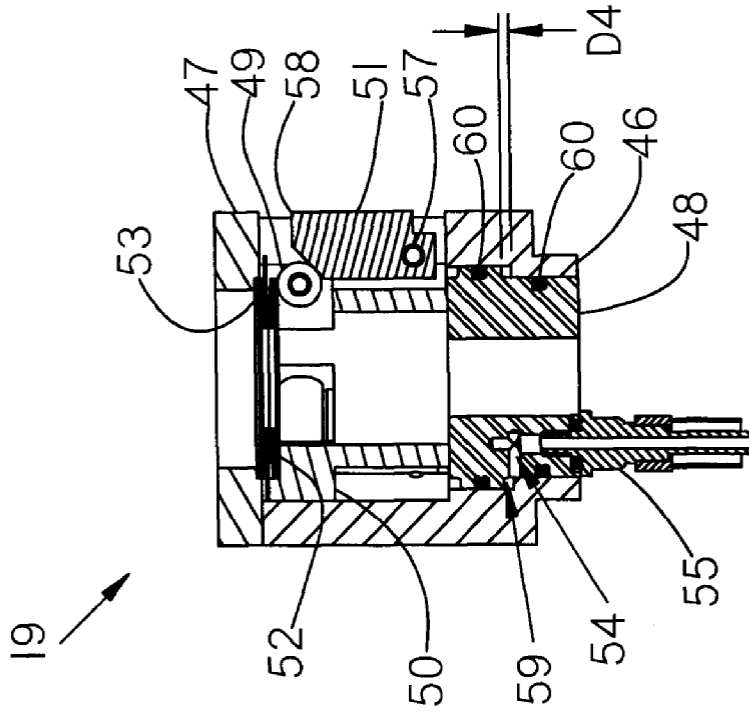


Figura 8

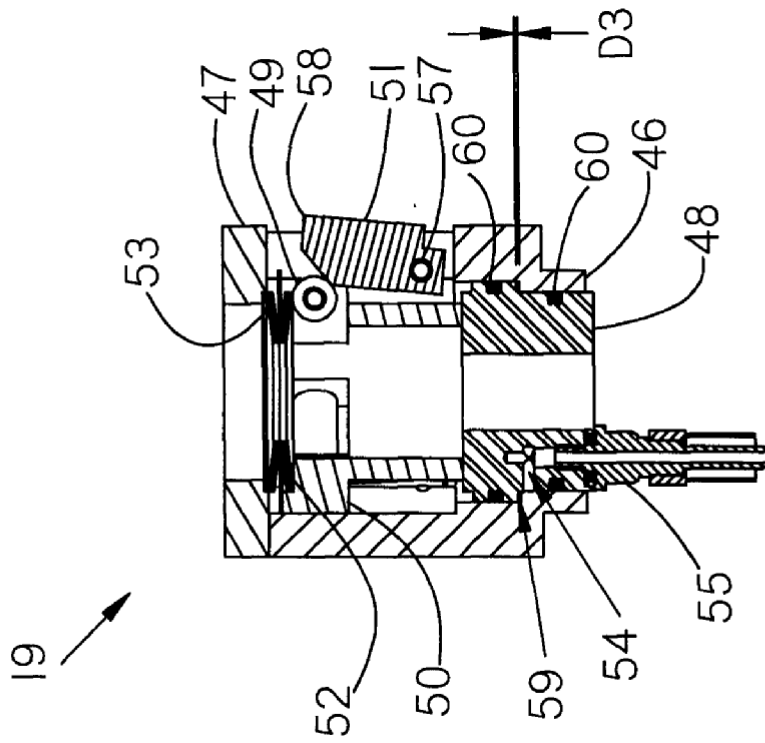


Figura 7

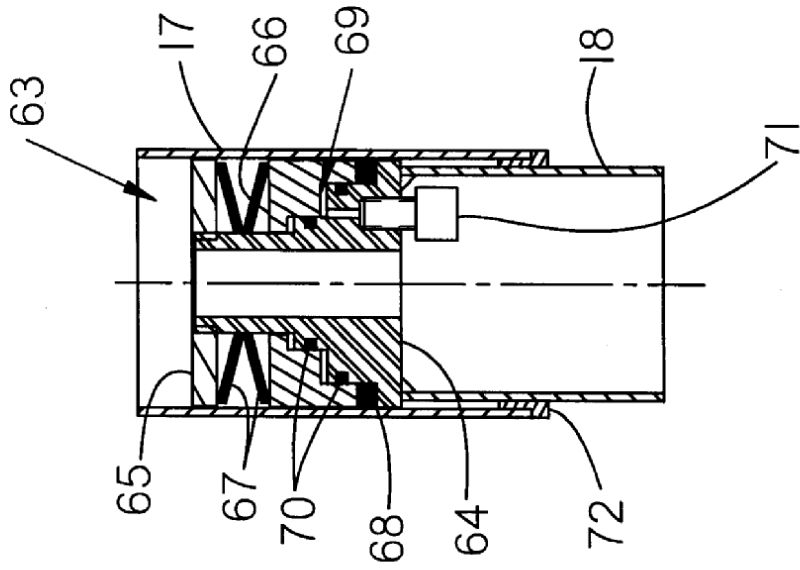


Figura 10

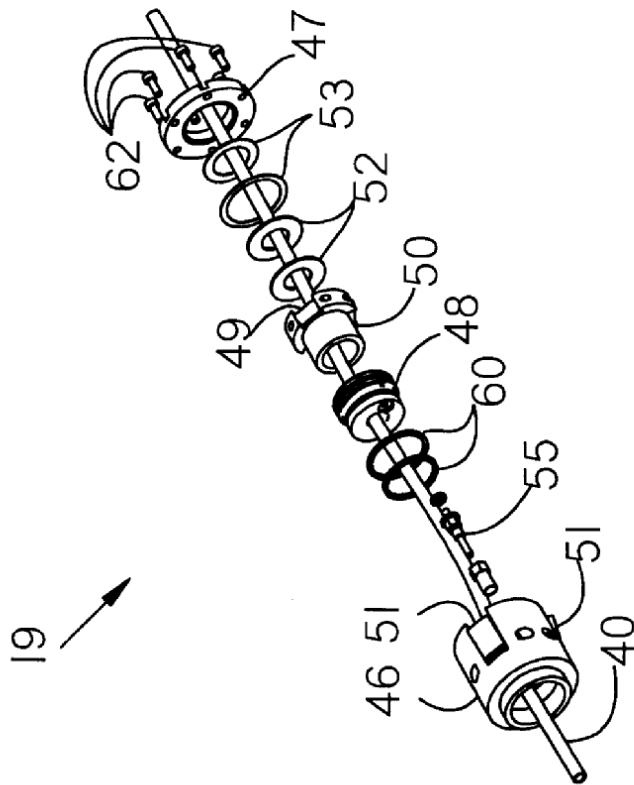


Figura 9

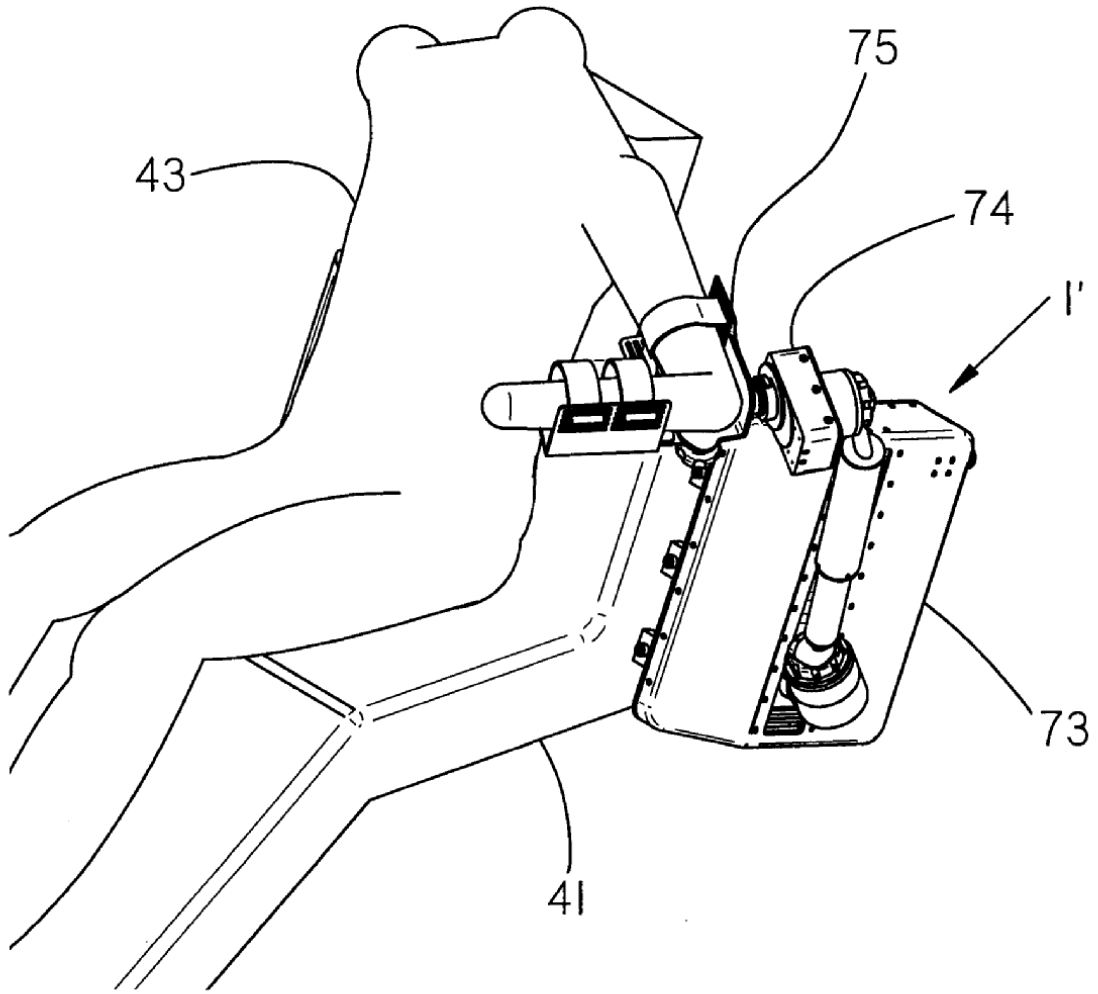
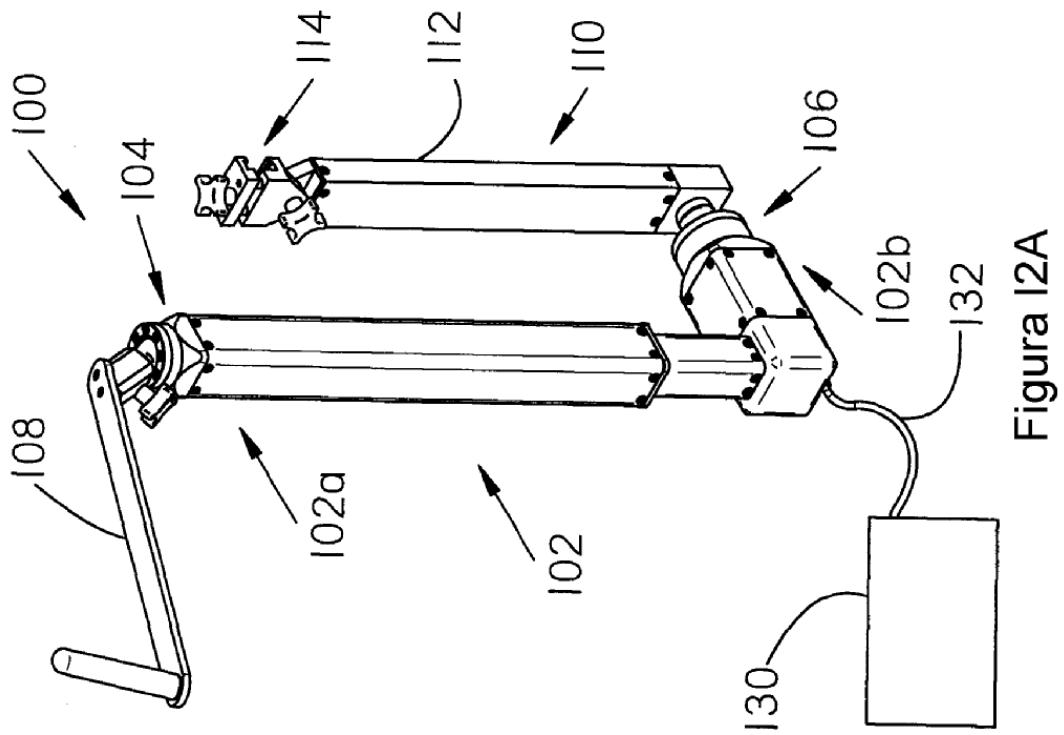
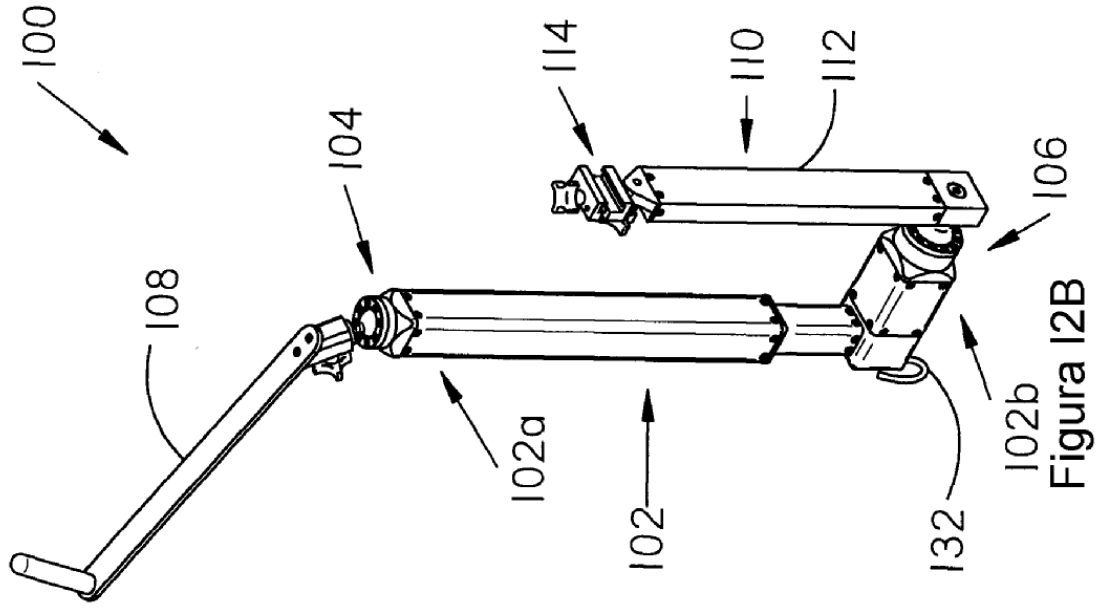


Figura I I



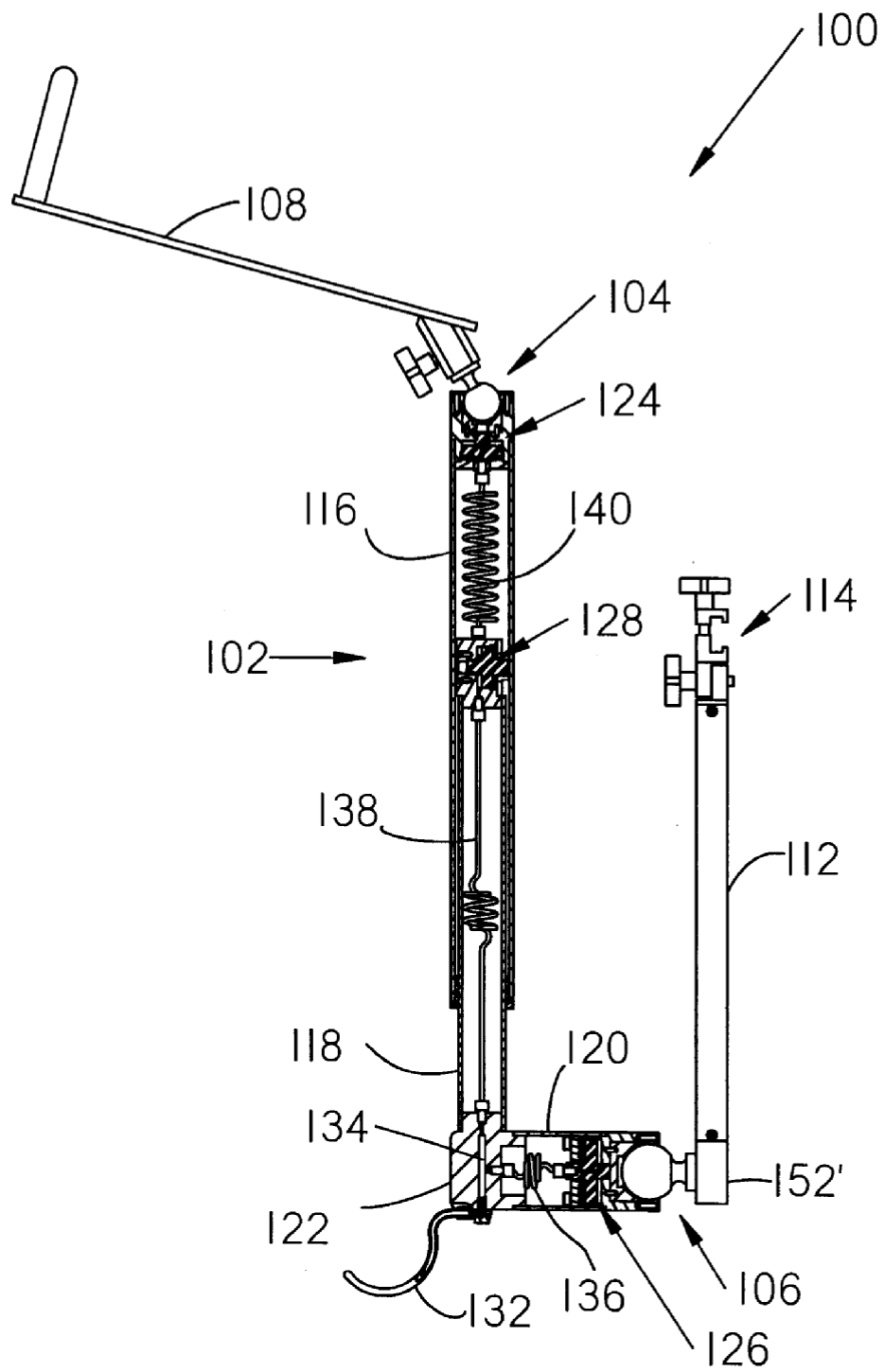


Figura 13

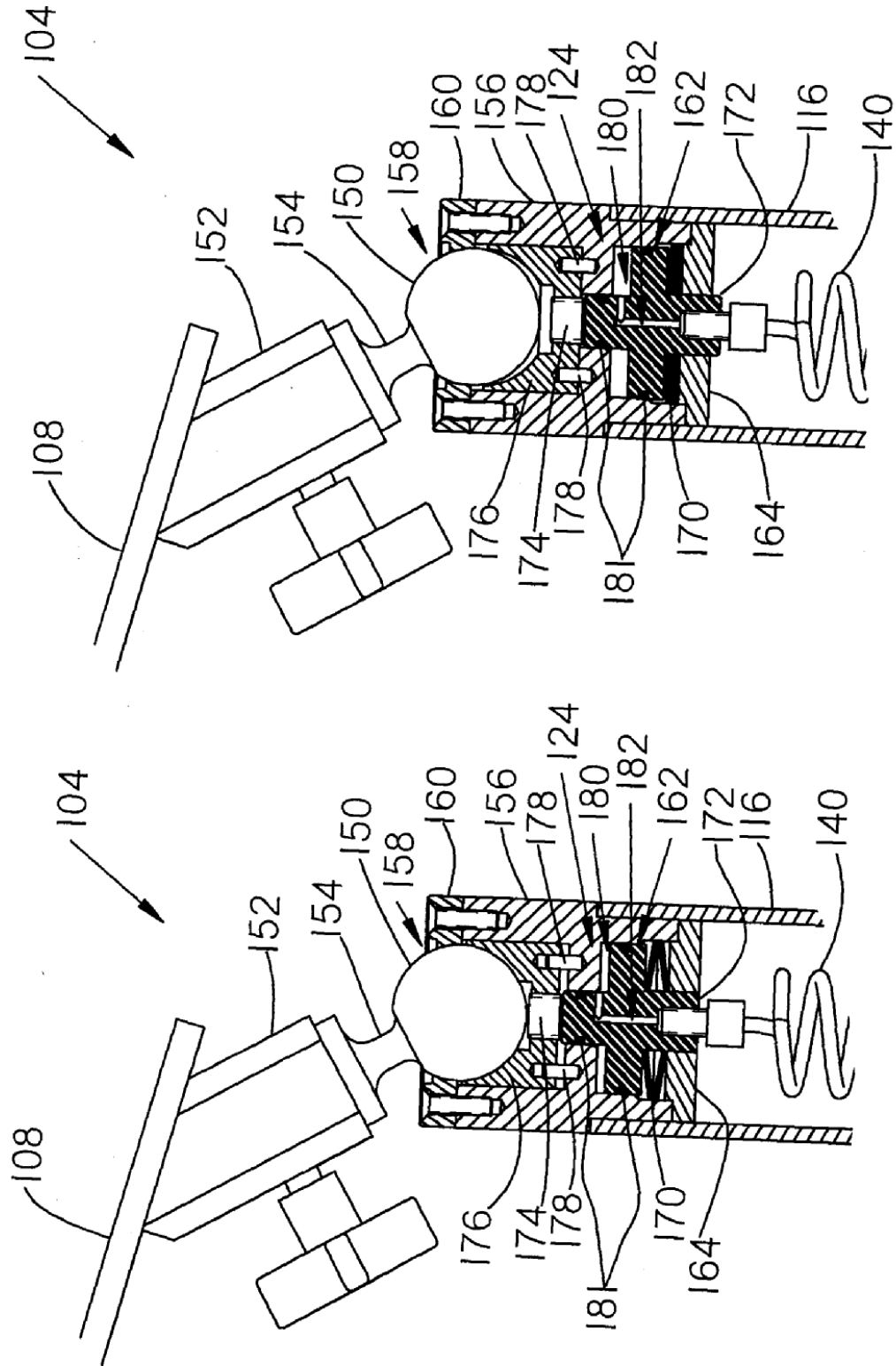


Figura 14B

Figura 14A

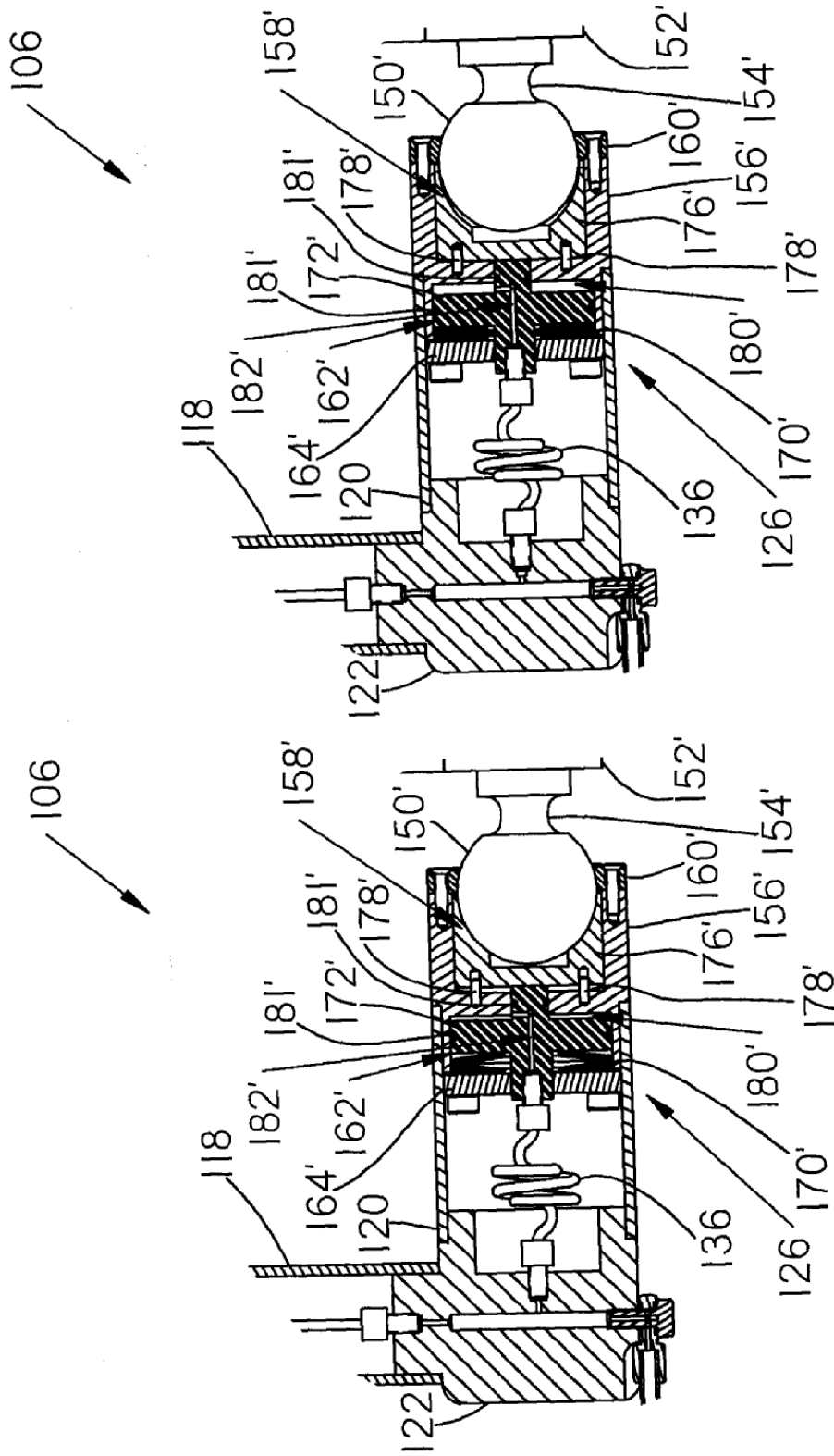


Figura 15B

Figura 15A

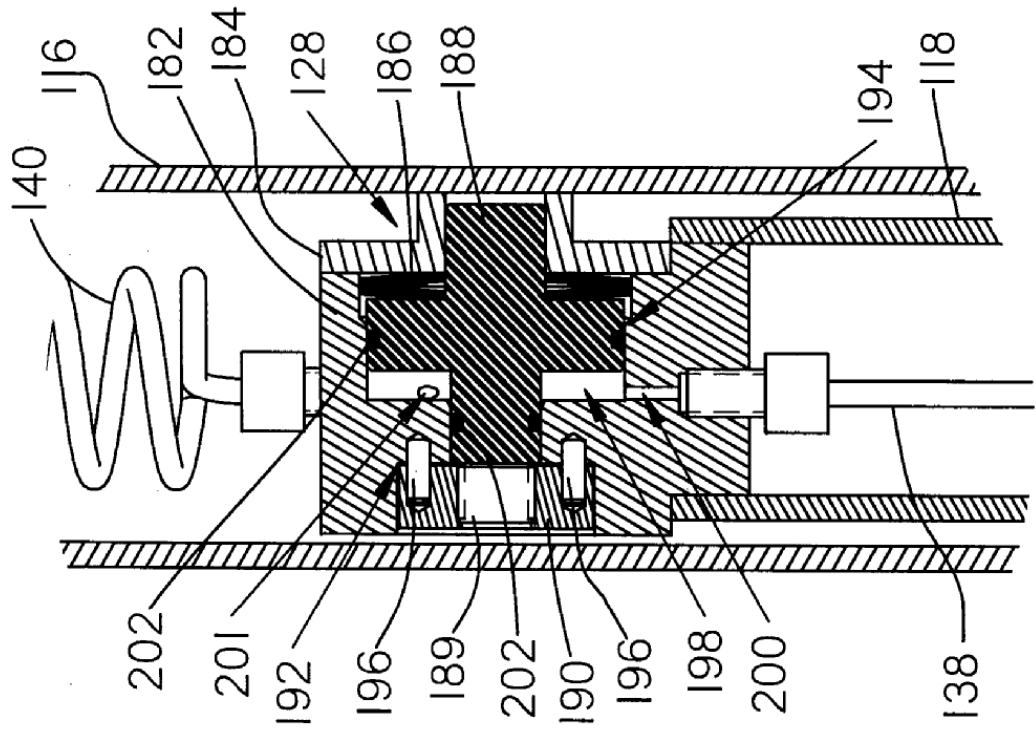


Figura 16B

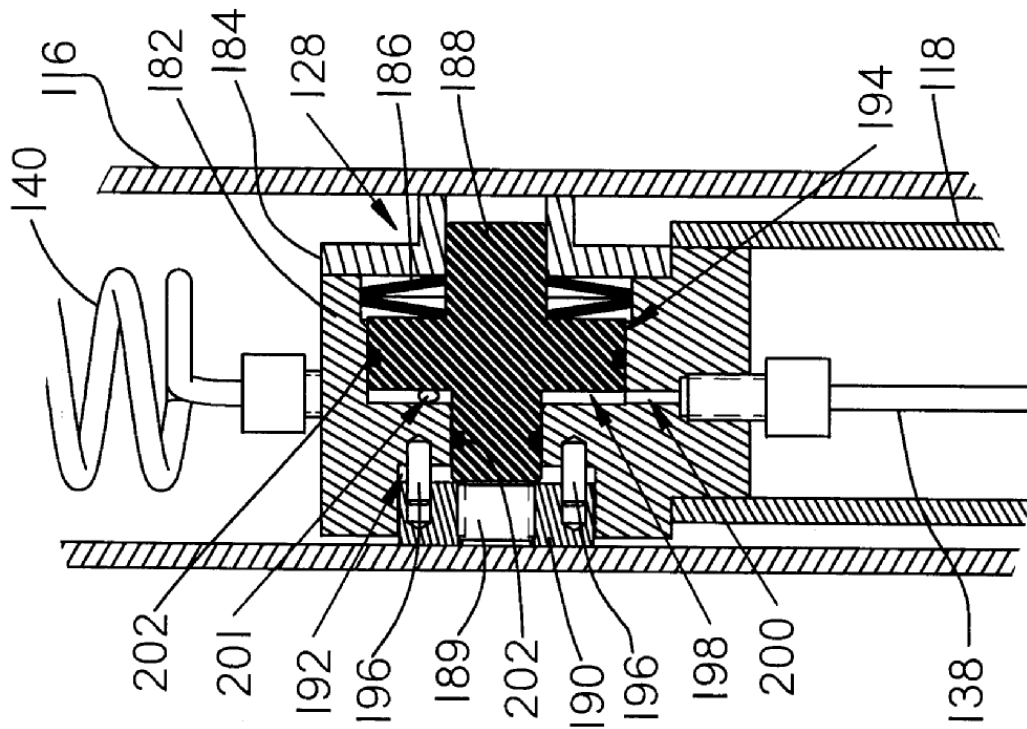


Figura 16A

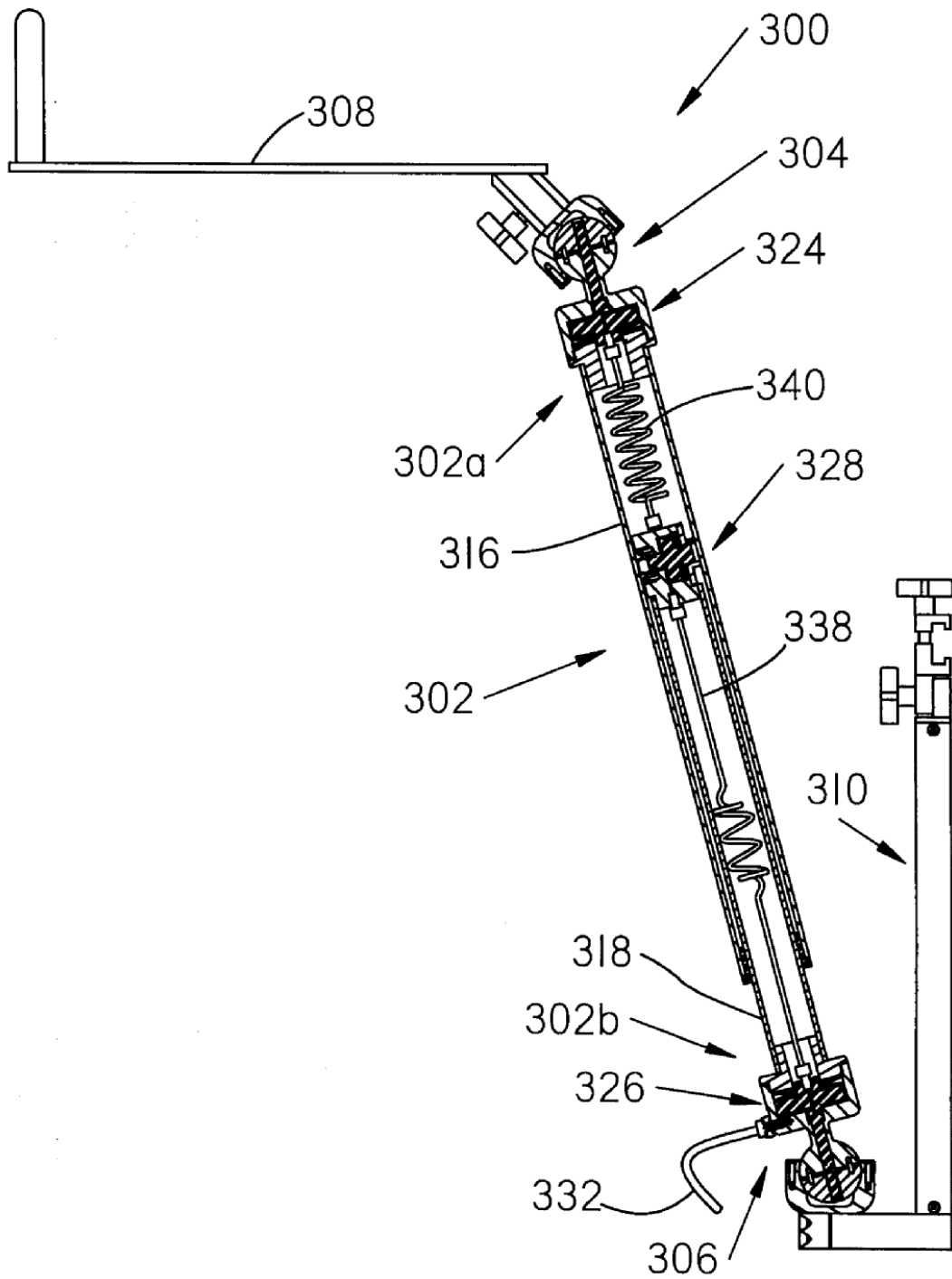


Figura I7

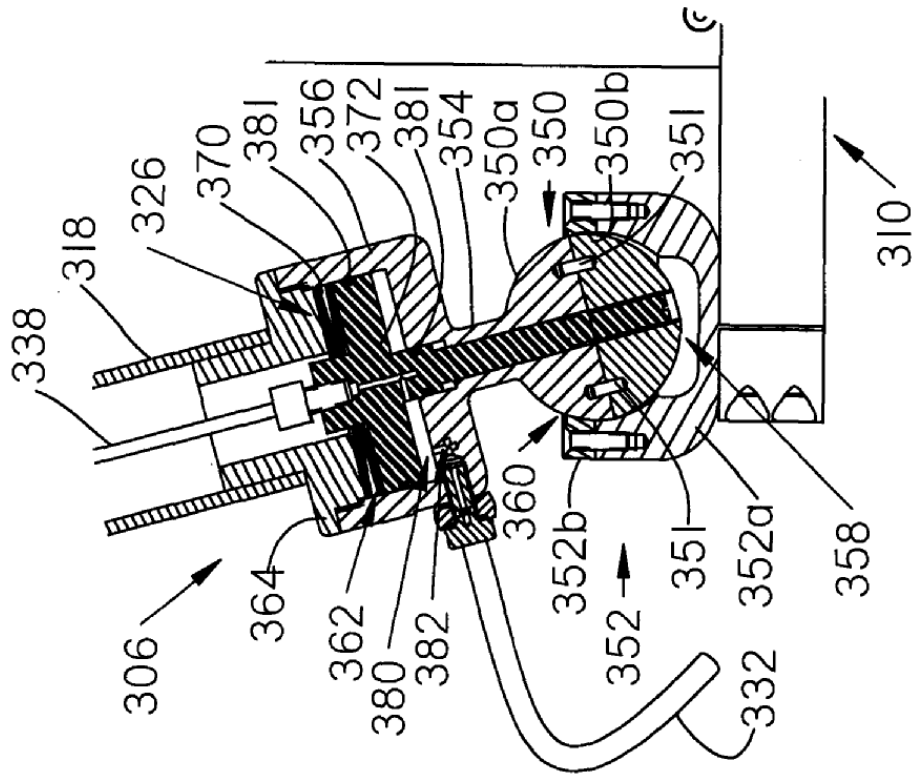


Figura 18B

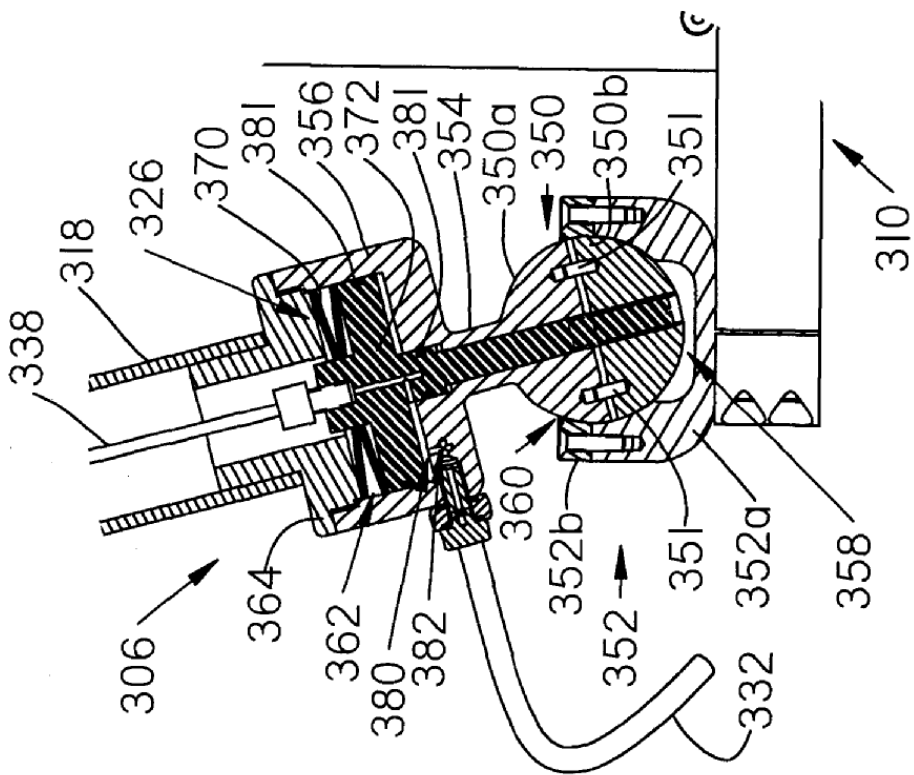


Figura 18A

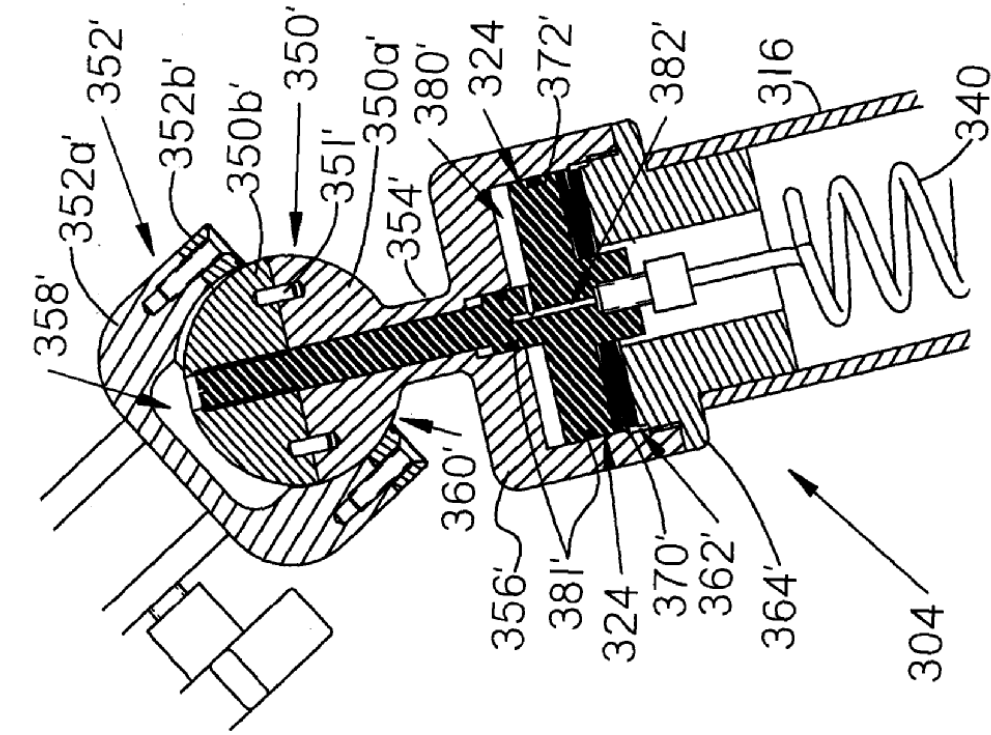


Figura I9B

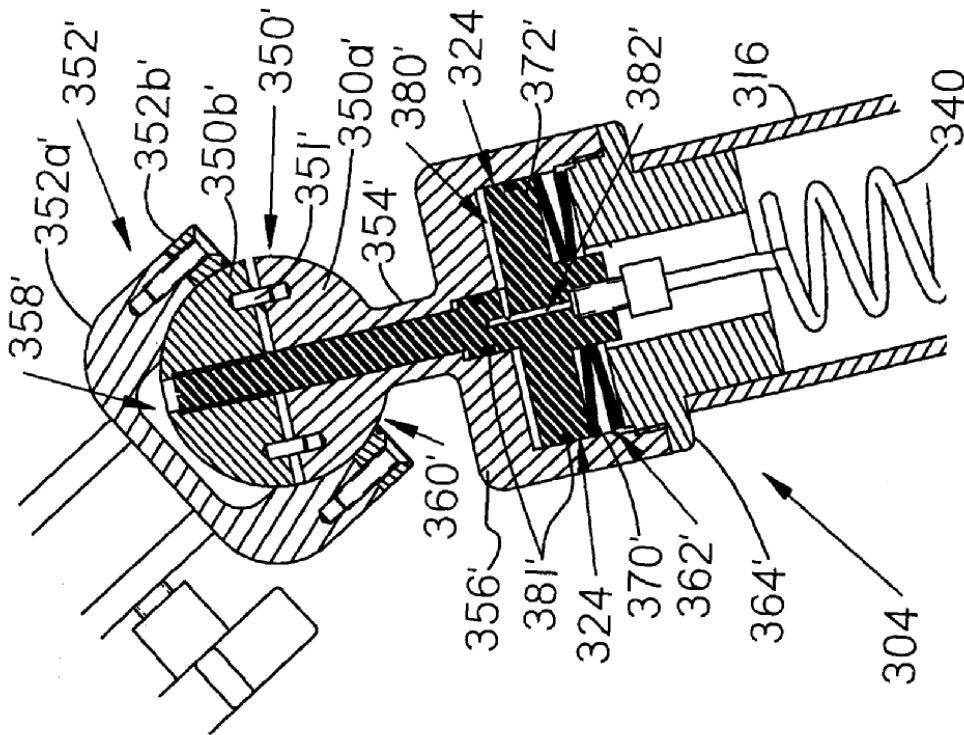


Figura I9A