

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 290**

51 Int. Cl.:

A61G 13/00 (2006.01)

A61G 13/12 (2006.01)

A61F 5/04 (2006.01)

A61F 5/37 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2013 PCT/IB2013/058616**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14045199**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2013 E 13801743 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2897568**

54 Título: **Aparato de posicionamiento del miembro inferior de un paciente durante una operación, en particular para operaciones de sustitución de cadera con aproximación anterior, y sistema de posicionamiento quirúrgico que comprende dicho aparato**

30 Prioridad:

18.09.2012 IT MI20121548

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

20.02.2017

73 Titular/es:

**MEDACTA INTERNATIONAL S.A. (100.0%)
Strada Regina
6874 Castel San Pietro (TI), CH**

72 Inventor/es:

**BERNARDONI, MASSIMILIANO;
GIARDIELLO, MIRKO;
SICCARDI, ALBERTO y
SICCARDI, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 602 290 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

5 Aparato de posicionamiento del miembro inferior de un paciente durante una operación, en particular para operaciones de sustitución de cadera con aproximación anterior, y sistema de posicionamiento quirúrgico que comprende dicho aparato

Campo de aplicación

10 La presente invención se aplica al sector de la cirugía ortopédica, y en particular se refiere a un aparato de posicionamiento del miembro inferior de un paciente durante una operación, así como a un sistema de posicionamiento para una operación que comprende dicho aparato.

15 El aparato se puede aplicar de modo útil especialmente en operaciones de sustitución de cadera con aproximación anterior.

Estado de la técnica anterior

20 El estado de la técnica anterior ofrece diversas técnicas quirúrgicas para la sustitución parcial o total de la prótesis de cadera de un paciente.

25 Una técnica recientemente introducida que es particularmente apreciada debido a que es poco invasiva prevé una aproximación anterior que alcanza la articulación de la cadera pasando a través del plano intermuscular entre el tensor de la fascia lata y el músculo femoral recto/sartorio. La técnica se conoce por el acrónimo en inglés AMIS® (Anterior Minimally Invasive Surgery).

30 Sin embargo, la ejecución correcta de tal técnica requiere una serie de manipulaciones del miembro inferior del paciente, con el fin de permitir que el cirujano opere siempre en condiciones de acceso óptimo al emplazamiento quirúrgico.

35 En este caso, el miembro del paciente situado en decúbito supino se coloca primeramente con una ligera tracción de modo que se facilite una primera operación de capsulotomía. La tracción debe incrementarse ligeramente a continuación antes de la subsiguiente operación de osteotomía del cuello femoral. Tras realizar la osteotomía, se sigue con la aplicación de una tracción adicional y una rotación externa subsiguiente de la articulación para permitir la extracción de la cabeza seccionada del fémur. A continuación, se sigue con la liberación de la tracción del miembro antes de realizar el fresado del acetábulo y el posicionamiento del sustituto del acetábulo. En preparación a la introducción de la prótesis femoral, se aplica de nuevo tracción, a continuación se sigue con una rotación externa que supera los 90°, la tracción se libera, el miembro se hiperextiende y se provoca su aducción. A continuación, el miembro se mueve a su posición inicial antes de suturar.

40 Como es fácilmente observable de la descripción resumida de la técnica quirúrgica proporcionada anteriormente, el número y la precisión de las manipulaciones que se han de realizar hace necesario utilizar un aparato auxiliar para posicionar el miembro inferior.

45 Los aparatos de posicionamiento conocidos hasta la fecha, aunque sustancialmente satisfacen las necesidades de la industria, muestran algunos inconvenientes sin resolver.

50 En primer lugar, se puede observar cómo tales aparatos deben ser maniobrados por un operador dedicado. Además del cirujano y del asistente del cirujano, se necesita por ello una persona adicional en el quirófano, con el consecuente aumento de los costes de la intervención. Además, la necesidad de delegar en una tercera persona las operaciones de mover el miembro inferior puede conducir a complicaciones para el cirujano, que se ve obligado a coordinar su intervención con la de otra persona.

55 Además, se puede observar que la mayoría de los aparatos de posicionamiento de acuerdo con el estado de la técnica anterior (como, por ejemplo, el documento US 2005/268 400 A1) no están diseñados específicamente para la técnica de sustitución de cadera anteriormente descrita; por ello, el funcionamiento de los mismos no está optimizado en algunos casos con referencia a la técnica en cuestión.

60 Así pues, el problema técnico en el que se basa la presente invención es el de proporcionar un aparato de posicionamiento capaz de superar los inconvenientes descritos en el estado de la técnica anterior, y que pueda ser en particular suficientemente maniobrable por el cirujano y particularmente adecuado para la técnica de sustitución de cadera AMIS®.

Resumen de la invención

65 El problema técnico anteriormente mencionado se supera mediante un aparato de posicionamiento del miembro

- inferior de un paciente durante una operación y de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende: al menos una parte distal de un brazo de tracción, que puede estar confinada a un elemento de conexión integral con una mesa quirúrgica de modo que defina un eje de tracción del miembro inferior del paciente; un bastidor de soporte acoplado a dicha parte distal de modo que permita el ajuste de la posición de uno de sus extremos distales; un acoplamiento confinado a dicho brazo de tracción y dispuesto para estar asociado con el extremo distal del miembro inferior del paciente; al menos un primer actuador que define con su acción un movimiento relativo del acoplamiento con respecto al brazo de tracción, siendo al menos un componente de dicho movimiento relativo paralelo al eje de tracción.
- 5
- 10 El actuador es preferiblemente un cilindro actuador del tipo neumático, pero puede ser igualmente un cilindro actuador del tipo hidráulico o un actuador eléctrico o de cualquier otro tipo.
- El experto en la técnica observará inmediatamente cómo el aparato anteriormente descrito satisface las necesidades del cirujano en las operaciones de sustitución de cadera con aproximación anterior. En particular, se debe observar cómo el ajuste de la tracción sobre el miembro inferior, que es absolutamente necesario en la técnica de operación AMIS® previamente descrita, puede ser fácilmente operado mediante el actuador anteriormente mencionado.
- 15
- En particular, un cilindro actuador del tipo neumático puede ser controlado fácilmente y con precisión incluso de modo remoto, y puede ser integrado fácilmente en un quirófano en donde ya están previstos circuitos de aire comprimido con enchufes de alimentación montados en la pared.
- 20
- El acoplamiento está soportado por una primera corredera a lo largo del brazo de tracción, determinando dicho primer actuador el deslizamiento de la primera corredera a lo largo del brazo de tracción.
- 25 Tal característica técnica permite un control preciso de la dirección de tracción del miembro, que coincidirá con la dirección en la que descansa el brazo de tracción. Además, esto permite una excursión extensiva de la primera corredera, esto es, un amplio intervalo de ajuste para el grado de tracción del miembro.
- 30 El primer actuador es preferiblemente un cilindro sin vástago integrado en el brazo de tracción, estando asociado un pistón dentro de dicho primer cilindro actuador con la primera corredera. La conexión entre la primera corredera y el pistón interno puede ser, por ejemplo, del tipo magnético.
- Gracias a esta solución, la excursión longitudinal de la corredera se extiende ventajosamente a la totalidad de la longitud del cilindro, lo que puede representar la totalidad o una porción considerable del brazo de tracción.
- 35
- Al menos la parte distal de dicho brazo de tracción puede estar constituida realmente por dicho primer cilindro actuador, preferiblemente acompañado por uno o más vástagos de guía de la primera corredera.
- 40 El bastidor de soporte comprende un montante al que se confina de modo deslizante una segunda corredera, estando articulado dicho segundo extremo del brazo de tracción a dicha segunda corredera. Un segundo actuador se proporciona de este modo, adaptado para determinar el movimiento de la segunda corredera a lo largo de dicho montante.
- 45 Igualmente en este caso, el actuador es preferiblemente un cilindro actuador del tipo neumático, pero puede ser igualmente un cilindro actuador del tipo hidráulico o un actuador eléctrico o de cualquier otro tipo.
- Igualmente en este caso, el cilindro actuador puede ser un cilindro sin vástago que se dispone verticalmente contiguamente al montante del bastidor de soporte.
- 50 El segundo actuador permite ventajosamente controlar automáticamente las maniobras de flexión y extensión del miembro inferior del paciente.
- El aparato de posicionamiento puede comprender asimismo un actuador rotatorio destinado a permitir la rotación relativa del acoplamiento con respecto a la corredera de acuerdo con un eje de rotación.
- 55
- Tal actuador rotatorio es preferiblemente del tipo neumático, pero puede ser igualmente del tipo hidráulico, del tipo eléctrico o de cualquier otro tipo.
- 60 El actuador rotatorio permite ventajosamente controlar automáticamente las maniobras de rotación interna y externa del miembro inferior del paciente.
- El aparato de posicionamiento puede comprender ventajosamente una unidad de control adaptada para impartir controles a dos o más de los actuadores anteriormente mencionados; preferiblemente al primer actuador, al segundo actuador y al actuador rotatorio.

Tal unidad de control se puede conectar de modo móvil con el bastidor de soporte, por ejemplo mediante tubos flexibles (en casos en los que los actuadores sean del tipo neumático). Se puede situar dentro del alcance del cirujano, que es capaz así de maniobrar personalmente el aparato de posicionamiento.

- 5 La unidad de control puede comprender en particular un interfaz de pedal, de modo que el cirujano pueda maniobrar el aparato de posicionamiento incluso con las manos ocupadas.

10 El bastidor de soporte del aparato comprende un carro equipado con ruedas, con ruedas fijas que se orientan en direcciones paralelas entre sí; dicho bastidor de soporte comprende además al menos una rueda de soporte que puede ser dirigida en la dirección descentrada con respecto a las ruedas fijas.

15 El bastidor se puede mover así en una única dirección (por ejemplo alejándose/aproximándose con respecto a la mesa de operaciones) cuando la rueda de soporte se recoge; mientras que al extraerse esta última será posible realizar movimientos laterales necesarios para el posicionamiento correcto del miembro del paciente.

20 El problema técnico se supera además mediante un sistema de posicionamiento quirúrgico que comprende un aparato de posicionamiento de acuerdo con lo que se ha descrito previamente, y un plano adaptador predispuesto para cubrir una mesa quirúrgica, y acoplado al aparato de posicionamiento mediante un elemento de conexión; dicho elemento de conexión define una parte proximal del brazo de tracción desalineada con respecto a la parte distal.

Gracias a esta desalineación es posible recuperar el descentrado angular que se habría creado de otro modo entre la parte distal del brazo de tracción y la pierna del paciente.

25 Características y ventajas adicionales serán más evidentes de la descripción detallada que sigue a continuación de dos modos de realización preferidos y no exclusivos de la presente invención, con referencia a las figuras adjuntas proporcionadas a modo de ejemplo no limitativo.

Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 representa una vista en perspectiva de un aparato de posicionamiento del miembro inferior de un paciente de acuerdo con un primer modo de realización de la invención, asociado con una mesa quirúrgica con plano adaptador;

35 la figura 2 representa una vista en perspectiva del sistema de la figura 1, durante una operación de sustitución de cadera con aproximación anterior;

la figura 3 representa una vista en perspectiva del aparato de posicionamiento observable en la figura 1, en la configuración plegada;

40 la figura 4 representa una vista ortogonal superior del plano adaptador de la figura 1;

la figura 5 representa una vista ortogonal frontal del plano adaptador de la figura 1;

45 la figura 6 representa una vista ortogonal lateral del plano adaptador de la figura 1;

la figura 7 representa una vista en perspectiva de un aparato de posicionamiento del miembro inferior de un paciente de acuerdo con un modo de realización alternativo de la invención, asociado con una mesa quirúrgica con plano adaptador;

50 la figura 8 representa una vista en perspectiva del aparato de posicionamiento observable en la figura 7, en una configuración plegada;

la figura 9 representa una vista en perspectiva del plano adaptador de la figura 7;

55 la figura 10 representa una vista superior del plano adaptador de la figura 7;

la figura 11 representa una vista en perspectiva de un primer detalle de construcción del plano adaptador de la figura 7, en una primera configuración;

60 la figura 12 representa una vista en perspectiva del detalle de construcción de la figura 11, en una segunda configuración;

la figura 13 representa una vista en perspectiva de un segundo detalle de construcción del plano adaptador de la figura 7;

65

la figura 14 representa otra vista en perspectiva del segundo detalle de construcción de la figura 13.

Descripción detallada

- 5 Con referencia a las figuras 1-6 adjuntas se identifica un sistema de posicionamiento para operación que comprende: un aparato de posicionamiento 20 del miembro inferior del paciente 500 de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención; y un plano adaptador 1 asociado con el mismo.
- 10 El plano adaptador 1 está acoplado rígidamente sobre una mesa quirúrgica 100. En aras de la completitud y para una mejor comprensión de la invención, se proporciona a continuación una descripción resumida de tales dispositivos.
- 15 La mesa quirúrgica 100 comprende una columna central 101 que sostiene un plano de soporte 102, que está fabricado de un material radiopaco, tal como por ejemplo un material metálico.
- 20 El plano adaptador 1 comprende una parte principal 2 que solapa con el plano de soporte 102 de la mesa quirúrgica. La parte principal 2 tiene un desarrollo sustancialmente rectangular con una anchura equivalente a la del plano de soporte 102 que queda así parcialmente cubierto. Así pues, la parte principal 2 tiene dos lados paralelos 2a sustancialmente alineados con el perímetro del plano de soporte 102, y un lado inferior 2b desalineado con respecto a tal perímetro.
- 25 El plano adaptador 1 comprende además una parte secundaria 3 contigua de modo plano con la principal, pero que se extiende más allá del perímetro del plano de soporte 102 subyacente. Así pues, tal parte secundaria 3 se desarrolla proyectándose lateralmente con respecto a la mesa quirúrgica 100 que soporta el plano adaptador 1.
- 30 Un aparato radiográfico 300 (preferiblemente un fluoroscopio) con un brazo en forma de C, integral con la mesa quirúrgica 100, se dispone a horcajadas de la parte secundaria 3 del plano adaptador 1.
- La parte secundaria 3 del plano adaptador está conformada sustancialmente para formar un triángulo isósceles, esto es, tiene dos lados convergentes 3a que, partiendo de los lados paralelos 2a de la parte principal, convergen hacia un punto final 3b dispuesto a lo largo de un eje longitudinal medio m del plano adaptador 1.
- 35 Los dos lados convergentes 3a están inclinados con respecto al eje longitudinal medio m según un ángulo comprendido entre 45° y 75°, en particular 60°.
- 40 En el punto final 3b el plano adaptador comprende un soporte perineal 5. El soporte perineal 5 es una funda vertical, que se eleva desde la superficie de soporte 4 y se sitúa en una posición anterior, esto es, colgando todavía más, con respecto a la parte del plano definida por los lados convergentes 3a. El soporte perineal 5 está definido ventajosamente por un pasador 5a vertical rígido rodeado por un acolchado 5b.
- 45 La cara inferior de la parte secundaria 3 tiene un apéndice cónico 8, que es coaxial con y opuesto al soporte perineal 5. El apéndice cónico 8 finaliza con un cilindro con cabeza agrandada. Tal apéndice cónico 8 permite el acoplamiento de un dispositivo de izado del muslo 80, observable de modo singular en las figuras 13-14, cuyas características y funciones se describen en detalle en lo que sigue.
- 50 Todavía en la cara inferior de la parte secundaria 3, a lo largo del eje longitudinal medio m pero en una posición más próxima al perímetro del plano de soporte 102, se extiende un elemento de conexión 6 para asociar el aparato de posicionamiento 20 del miembro inferior del paciente 500.
- Tal elemento de conexión 6 comprende un apéndice vertical 6a asociado de modo rotatorio por debajo de la parte secundaria 3, tal apéndice vertical tiene lateralmente una articulación 6b con la cual se puede asociar un elemento para acoplar el aparato de posicionamiento 20.
- 55 Se debe observar que la parte principal 2 y la parte secundaria 3 descritas anteriormente tienen una estructura uniforme, y ambas están fabricadas del mismo material radiotransparente, en particular fibra de carbono.
- 60 La estructura uniforme de las dos partes 2, 3 se divide en dos capas superpuestas funcionalmente distintas; una capa inferior 9a representa la estructura de soporte real, mientras que una capa superior 9b se dispone para proporcionar un acolchado de confort.
- 65 Sobre la capa inferior 9a, en particular a lo largo de los lados paralelos 2a de la parte principal 2, se extienden dos pistas laterales 7a. Con cada pista se asocian dos correderas deslizantes 7b que portan medios de retención para un número equivalente de correas 7, que permiten fijar rápidamente el plano adaptador a la mesa quirúrgica subyacente.

Ahora, sigue la descripción del aparato de posicionamiento 20 real.

El aparato de posicionamiento 20 comprende un brazo de tracción 30 que define un eje de tracción x. Un extremo proximal 31 de tal brazo de tracción 30 está articulado con la articulación 6b del plano adaptador 1 anteriormente descrito. El extremo distal 32 está articulado a su vez a un bastidor 40 para soportar el aparato de posicionamiento 20 como se describe a continuación.

El brazo de tracción 30 comprende una parte proximal 37, definida por una barra rígida, en el lado de extremo proximal 31; y una parte distal 34, 36, en el lado de extremo distal 32.

La parte distal 34, 36 está constituida por un primer cilindro actuador 34 dispuesto contiguamente a un vástago de guía 36 paralelo al mismo; los dos elementos conectan un conector proximal 38, integral con la barra rígida de la parte proximal 37, con un conector distal 39, articulado con el bastidor de soporte 40.

El primer cilindro actuador 34 es un cilindro neumático de doble acción del tipo sin vástago, esto es, que comprende internamente un pistón sin un vástago de empuje. El pistón interno está asociado en su lugar magnéticamente con una primera corredera 35, que rodea tanto el primer cilindro actuador 34 como el vástago de guía 36 y es deslizable a lo largo de este último en la dirección del eje de tracción x. Así pues, el accionamiento del primer cilindro actuador 34 permite determinar una carrera de la primera corredera 35 a lo largo del brazo de tracción 30.

La primera corredera 35 porta una vara rígida 61, que se extiende ortogonalmente hacia arriba con respecto al brazo de tracción 30. En el extremo de tal vara rígida 61 se dispone un elemento de conexión 62, que la conecta a un árbol de soporte 63 en el extremo del cual está asociado integralmente un acoplamiento 60 para el extremo distal del miembro inferior del paciente. El acoplamiento 60 se proporciona particularmente en forma de un zapato de tracción del tipo conocido. El elemento de conexión 62 permite variar el ángulo entre la barra rígida 61 y el árbol de soporte 63.

El árbol de soporte 63 define un eje de giro y del zapato de tracción. Dentro del elemento de conexión 62 se encuentra presente un actuador rotatorio del tipo neumático, que permite rotar el árbol de soporte 63 y el zapato de tracción asociado al mismo alrededor de dicho eje de giro y. Un volante de emergencia 64 se dispone para el giro del mismo en caso de fallo del sistema neumático (por ejemplo debido a un fallo de alimentación).

El bastidor de soporte 40 está montado en un carro equipado con ruedas 41 deslizable sobre el suelo del quirófano.

Tal carro equipado con ruedas 41 tiene una estructura horizontal H en forma de H, desde el centro de la cual se eleva un montante 42 que se extiende verticalmente de acuerdo con un eje de extensión z.

Contiguamente al montante 42 se dispone un segundo cilindro actuador 44. Este cilindro es igualmente un cilindro neumático de doble acción del tipo sin vástago, asociado magnéticamente con una segunda corredera 45. Así pues, la segunda corredera se puede controlar deslizando lo largo del eje de extensión z.

La segunda corredera 45 está articulada con el conector distal 39 del brazo de tracción 30. Se debe observar que se proporcionan medios para bloquear la corredera 45, tales como un cerrojo mecánico, configurado para bloquear automáticamente tal corredera 45 al final del desplazamiento establecido por el actuador 44. Tal cerrojo mecánico mantiene la posición de la segunda corredera 45 incluso si falla el sistema neumático (por ejemplo en el caso de un fallo de alimentación).

Medios de bloqueo análogos se proporcionan asimismo para la corredera 35 y se configuran, al igual que para la corredera 45, para proporcionar un freno de parada y un cerrojo de seguridad.

Dado que tales medios de bloqueo son en sí mismos de un tipo conocido no se representan en aras de la simplicidad de la descripción.

Además, en el extremo inferior del bastidor de soporte 40 se disponen una o más ruedas de soporte, que se pueden extraer controladamente cuando la segunda corredera 45 está en una posición inferior de fin de carrera. Tales ruedas de soporte permiten en caso de necesidad el deslizamiento del carro equipado con ruedas 41 en la dirección lateral. De hecho, se observará que las ruedas fijas del carro están bloqueadas en la dirección del paciente, de modo que el carro no se pueda mover en la dirección lateral; la rueda de soporte se monta en su lugar perpendicularmente a las otras, de modo que permita el movimiento lateral cuando se extrae.

El aparato de posicionamiento 20 prevé un sistema neumático que conecta el primer cilindro actuador 34, el segundo cilindro actuador 44 y el actuador rotatorio. El sistema se puede conectar adecuadamente, mediante una conexión de entrada 52, a un enchufe 51 montado en la pared de un sistema de distribución de aire comprimido. El sistema comprende además una unidad de control 50, que se conecta al bastidor de soporte 40 por medio de una

conexión flexible 53. La unidad de control 50 consiste en una caja de control provista de un interfaz de pedal, de modo que sea accionado por el cirujano durante la operación.

5 El aparato de posicionamiento 20 permite realizar distintos movimientos sobre el miembro inferior del paciente conectado al mismo mediante el zapato de tracción.

Al accionar el actuador rotatorio se obtiene una rotación del zapato de tracción alrededor del eje de giro y, lo que conduce así a una rotación interna o externa del miembro.

10 El primer cilindro actuador 34 permite desplazar el zapato de tracción a lo largo del eje de tracción x, definiendo así una tracción del miembro o una liberación de tal tracción.

El segundo cilindro actuador 44 permite izar o bajar el segundo extremo 32 del brazo de tracción 30 a lo largo del eje de extensión z, determinando respectivamente una flexión o una extensión del miembro.

15 Finalmente, tras extraer la rueda de soporte anteriormente descrita, el carro equipado con ruedas 41 se puede desplazar de acuerdo con un arco de círculo w, definido por la articulación del primer extremo 31 del brazo de tracción. Tal desplazamiento define los movimientos de aducción/abducción del miembro inferior del paciente.

20 Se debe observar que el brazo de tracción 30 se puede plegar contra el montante 42 del bastidor de soporte 40 con el fin de recoger el aparato cuando no está en uso, como se ilustra en la figura 3. Se debe observar que en tal caso la vara 61 se gira 180° moviéndola hacia el exterior del brazo de tracción 30.

25 Con referencia a las figuras 7-12 adjuntas se identifica un modo de realización mejorado del sistema de posicionamiento quirúrgico abordado anteriormente.

El sistema de posicionamiento quirúrgico mejorado tiene un segundo modo de realización del aparato 20' para posicionar el miembro inferior 500 de acuerdo con la presente invención, y un plano adaptador 1' asociado con el mismo.

30 En aras de la completitud y para una mejor comprensión de la invención, en este segundo modo de realización de la invención se proporciona a continuación una descripción resumida del plano adaptador 1'.

35 Tal segundo modo de realización del plano adaptador 1' se ilustra en particular en las figuras 9-12, en las que partes idénticas o análogas a aquellas descritas anteriormente de acuerdo con el primer modo de realización se identifican con los mismos números de referencia por el símbolo de la primera.

40 El segundo modo de realización del plano adaptador 1' es sustancialmente igual al primer modo de realización, diferenciándose tan solo con respecto a la configuración del elemento de conexión 6' que está destinado a acoplarse con el aparato de posicionamiento 20' del miembro inferior del paciente 500.

45 En este modo de realización mejorado, que se ilustra en detalle en las figuras 11 y 12, el elemento de conexión 6' comprende ya una parte proximal 37' del brazo de tracción 30'. La parte distal 34', 36' de tal brazo de tracción 30' permanece a su vez como parte del aparato de posicionamiento y se conecta con la parte anterior por medio de una unión lineal 6c'.

50 El elemento de conexión 6' comprende en particular un apéndice vertical 6a' que se extiende por debajo de la parte secundaria 3' del plano adaptador 1'. El apéndice vertical 6a' está articulado de modo rotatorio con respecto al anterior plano de descanso de acuerdo con un eje vertical.

Por debajo del apéndice vertical 6a' se encuentra articulado, de acuerdo con un eje horizontal, un extremo proximal 31' de la parte proximal 37' del brazo de tracción 30' mencionado anteriormente, que consiste en una barra rígida.

55 En el extremo distal de la barra rígida se encuentra asociado un elemento separador 6d' que conecta la parte proximal 37' con la unión lineal 6c'. El elemento separador 6d' se desarrolla transversalmente con respecto al eje paralelo de la parte proximal 37' y de la unión lineal 6c'; en particular su dimensión es tal que permite el posicionamiento de la unión lineal 6c' por debajo del miembro inferior del paciente 500, de modo que alinee el brazo de tracción 30' con el mismo.

60 Se debe observar que un elemento separador 6d' comprende un mando 6e' que permite desbloquear el elemento para realizar un giro de 180° alrededor del eje de la parte proximal 37', de modo que se pueda ajustar la configuración del elemento de conexión 6' de acuerdo con el miembro que se va a operar.

65 La totalidad del elemento de conexión 6' descrito anteriormente se fabrica preferiblemente en material radiotransparente.

El elemento de conexión 6' en su modo de realización mejorado muestra diversas ventajas con respecto al elemento de conexión 6 del primer modo de realización descrito anteriormente.

5 En primer lugar, la conexión al aparato de posicionamiento se realiza mediante una unión lineal, y ya no en el punto de articulación del brazo de tracción. Esto permite simplificar las operaciones de conexión del aparato de posicionamiento y reducir las tensiones en la unión, que es un punto de ruptura potencial.

10 Además, el elemento separador permite la desalineación de las dos partes del brazo de tracción, permitiendo así un alineamiento perfecto de la parte distal con el miembro inferior del paciente y mejorando considerablemente la precisión de las manipulaciones llevadas a cabo mediante el aparato de posicionamiento.

15 Finalmente, la división estructural del dispositivo por debajo del elemento separador permite que toda la parte del dispositivo que cae dentro del campo de acción del fluoroscopio durante la intervención quirúrgica se fabrique de material radiotransparente.

A continuación, sigue la descripción del segundo modo de realización del aparato de posicionamiento 20' real.

20 El segundo modo de realización del aparato de posicionamiento 20' se ilustra en particular en las figuras 7 y 8, en donde partes idénticas o análogas a aquellas descritas anteriormente en relación con el primer modo de realización se identifican con los mismos números de referencia mediante el símbolo de la primera.

25 Una vez más, se hará referencia a la descripción anterior para la descripción de las partes del dispositivo sustancialmente análogas al primer modo de realización, mientras que la descripción que sigue solo identifica los diferentes aspectos del segundo modo de realización.

30 En primer lugar, se debe observar cómo el brazo de tracción 30' está ahora parcialmente definido por el elemento de conexión 6' del plano adaptador 1', mientras que la única parte distal 34', 36' es parte del aparato de posicionamiento 20'. En particular, es esta parte distal 34', 36', desalineada con respecto a la parte proximal 37', la que define el eje de tracción x' paralelo al miembro inferior del paciente 500.

La propia parte distal 34', 36' tiene una estructura diferente: comprende dos vástagos de guía 36' paralelos que conectan el conector distal 39' con el conector proximal 38'; este último está predispuesto para acoplarse con la unión lineal 6c' anteriormente mencionada.

35 El primer cilindro actuador 34', constituido todavía por un cilindro neumático de doble acción del tipo sin vástago, se dispone entre los dos vástagos de guía 36', en una posición ligeramente más baja con respecto a los mismos.

40 La primera corredera 35' rodea ambos vástagos de guía 36' y el primer cilindro actuador 34' interpuesto entre ambos.

La primera corredera 35' ya no porta una barra rígida, que ha sido sustituida por una corredera ajustable 61' de acuerdo con el eje de tracción x' sobre el cual se dispone el elemento de conexión ajustable 62', provisto como anteriormente con el árbol de soporte 63' y el acoplamiento de zapato 60' relativo.

45 La estructura del bastidor de soporte 40' es sustancialmente análoga a la del modo de realización anteriormente descrito, excluyendo la duplicación de la unidad de montante/actuador 42', 44' de modo que se proporciona una mayor resistencia mecánica a la totalidad.

50 Además, se debe observar que en la figura 7 se puede observar una rueda de soporte escamoteable 46' que permite el movimiento lateral del bastidor de soporte 40'; la representación de tal elemento se omitió en los dibujos con relación al primer modo de realización en aras de la claridad.

55 Además, se debe observar que el sistema neumático de segundo modo de realización es sustancialmente análogo al del primer modo de realización; las conexiones del enchufe de pared 51' y la unidad de control 50' al bastidor de soporte 40' se omitieron en la figura 7 en aras de la claridad.

60 Finalmente, se debe observar que, con referencia al segundo modo de realización descrito anteriormente, la posición plegada prevé el posicionamiento de la segunda corredera 45' en la posición superior de fin de carrera y el plegado subsiguiente del brazo de tracción 30' hacia abajo a lo largo de la columna del bastidor de soporte 40'. Tal procedimiento de plegado, representado en la figura 8, no prevé el giro de 180° del elemento de conexión 62'.

65 Incluso en este segundo modo de realización de la invención se prevén medios para bloquear las correderas 35' 45' configurados para bloquear automáticamente las correderas 35' 45' al final del desplazamiento establecido por los actuadores 34' 44'. Tales medios de bloqueo sirven tanto como frenos de parada como cerrojos de seguridad en caso de un mal funcionamiento del sistema neumático (por ejemplo debido a un fallo de alimentación).

La invención prevé igualmente de modo innovador la presencia de medios para liberar la primera corredera 35; 35' configurados para desbloquear automáticamente tal primera corredera 35; 35' durante el desplazamiento de la segunda corredera desplazable 45; 45'.

5 Así pues, cada vez que se realiza el movimiento de extensión o flexión de la pierna (descendiendo y elevando la pierna) mediante el actuador 44, 44', el cerrojo mecánico del brazo de tracción se desbloquea, liberando el movimiento de la corredera 35, 35' y permitiendo la liberación automática de la tracción. Esto evita que los músculos de la pierna se vean sometidos a una tracción adicional, evitando así posibles lesiones musculares y en cualquier caso dolores operativos del paciente.

10 Obviamente, se prevé que tal liberación automática de la tracción se pueda realizar en caso de emergencia. Realmente, en tal situación todos los movimientos se realizan manualmente para permitir completar la intervención. Así pues, es necesario primeramente introducir la tracción desbloqueando manualmente el cerrojo mecánico y realizando subsiguientemente el movimiento de flexión o extensión.

15 Los actuadores 34, 44; 34', 44', los medios para bloquear las correderas 35; 35'; 45; 45' y los medios para liberar dicha primera corredera desplazable 35; 35' están cada uno controlados por la unidad de control 50, 50'.

20 Finalmente, se describe el dispositivo de izado del muslo 80, acoplable al apéndice cónico 8; 8' del plano adaptador 1; 1' en ambos modos de realización del mismo.

25 El dispositivo de izado del muslo 80, observable singularmente en las figuras 13-14, comprende un cuerpo principal 82 desde el cual parte un apéndice de acoplamiento 81 en forma de copa, acoplable con el apéndice cónico 8, 8' El acoplamiento definido es del tipo rotatorio, de modo que el dispositivo de izado del muslo 80 se puede mover fácilmente hacia la derecha o hacia la izquierda con relación al extremo 3b, 3b' dependiendo del miembro que se va a operar.

30 El cuerpo principal 82 aloja una vara 83 montada en una cremallera, movable verticalmente que porta en la parte superior un cojín 84 para soportar el muslo del paciente.

35 El dispositivo de izado del muslo 80 prevé una palanca de accionamiento 85, que coopera con la vara de cremallera 83, determinando así un izado predefinido del cojín de soporte 84 tras cada tracción. El movimiento de la barra de cremallera 83 en la dirección opuesta se evita mediante un pico adecuado integral con el extremo de una palanca de liberación 86; cuando la palanca de liberación 86 se acciona, el pico deja de ejercer la acción de bloqueo del mismo y el cojín de soporte 84 desciende por gravedad.

El dispositivo de izado del muslo está fabricado de material plástico o material radiotransparente de otro modo, de modo que no interfiera con el funcionamiento del fluoroscopio.

40 Obviamente, la invención descrita puede someterse, por el experto en la técnica con el fin de satisfacer necesidades contingentes y específicas, a diversas modificaciones y variantes todas las cuales caen dentro del ámbito de protección de la invención definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (20; 20') para posicionar el miembro inferior de un paciente (500) durante una operación, que comprende: al menos una parte distal (34, 36; 34', 36') de un brazo de tracción (30; 30'), que puede estar confinado a un elemento de conexión (6; 6') integral con una mesa quirúrgica (100) de modo que defina un eje (x; x') para la tracción del miembro inferior del paciente (500); un bastidor de soporte (40; 40') acoplado con dicha parte distal (34, 36; 34', 36') de modo que permita el ajuste de la posición de un extremo distal (32; 32') del mismo; un acoplamiento (60; 60') confinado a dicho plazo de tracción (30; 30') y dispuesto para asociarse con el extremo distal del miembro inferior del paciente (500); al menos un primer actuador (34; 34') que define con su acción un movimiento relativo del acoplamiento (60; 60') con respecto al brazo de tracción (30; 30'), siendo al menos un componente de dicho movimiento relativo paralelo al eje de tracción (x; x'), en el que dicho acoplamiento (60; 60') está soportado por una primera corredera (35; 35') deslizable a lo largo del brazo de tracción (30; 30'), determinando dicho primer actuador (34; 34') el deslizamiento de la primera corredera desplazable (35; 35') a lo largo del brazo de tracción (30; 30'), en el que dicho bastidor de soporte (40; 40') comprende un montante (42; 42') al que se confina deslizantemente una segunda corredera desplazable (45; 45'), estando articulado dicho extremo distal (32; 32') del brazo de tracción (30; 30') con dicha segunda corredera (45; 45'), estando previsto un segundo actuador (44; 44') para determinar el movimiento de la segunda corredera (45; 45') a lo largo de dicho montante (42; 42'); en el que el bastidor de soporte (40; 40') comprende un carro equipado con ruedas (41; 41') con ruedas fijas orientadas en direcciones paralelas entre sí; comprendiendo además dicho bastidor de soporte (40; 40') al menos una rueda de soporte (46') que puede estar dirigida en la dirección descentrada con respecto a las ruedas fijas; proporcionándose medios para bloquear dichas correderas (35; 35'; 45; 45') configurados para bloquear automáticamente dichas correderas (35; 35'; 45; 45') al final del desplazamiento establecido por dicho actuador (34; 34'; 44; 44'), proporcionándose medios para liberar dicha primera corredera desplazable (35; 35') configurados para desbloquear la primera corredera desplazable (35; 35') automáticamente durante el desplazamiento de dicha segunda corredera desplazable (45; 45').
2. El aparato de posicionamiento (20; 20') de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho primer actuador (34; 34') es un cilindro actuador sin vástago integrado en el brazo de tracción (30; 30'), estando asociado un pistón interno a dicho primer cilindro actuador (34; 34') con la primera corredera (35; 35').
3. El aparato de posicionamiento (20; 20') de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha parte distal (34, 36; 34', 36') del brazo de tracción (30; 30') está constituida por dicho primer cilindro actuador (34; 34') acompañado por uno o más vástagos de guía (36; 36') de la primera corredera (35; 35').
4. El aparato de posicionamiento (20; 20') de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un actuador rotatorio destinado a permitir la rotación relativa del acoplamiento (60; 60') con respecto a la corredera (35; 25') de acuerdo con un eje de giro (y; y').
5. El aparato de posicionamiento (20; 20') de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además una unidad de control (50; 50') adaptada para emitir órdenes a dos o más de los actuadores (34, 44; 34', 44') y dichos medios para bloquear dichas correderas (35; 25'; 45; por 25') y a dichos medios para liberar dicha primera corredera desplazable (35; 35').
6. El aparato de posicionamiento (20; 20') de acuerdo con la reivindicación 5, en el que uno o más de los actuadores (34, 44) son del tipo neumático.
7. Sistema de posicionamiento quirúrgico que comprende un aparato de posicionamiento (20') de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores y un plano adaptador (1') dispuesto para cubrir una mesa quirúrgica (100), y acoplado al aparato de posicionamiento (20') mediante un elemento de conexión (6'); definiendo dicho elemento de conexión (6') una parte proximal (37') del brazo de tracción (30') desalineada con respecto a la parte distal (34', 36').

55

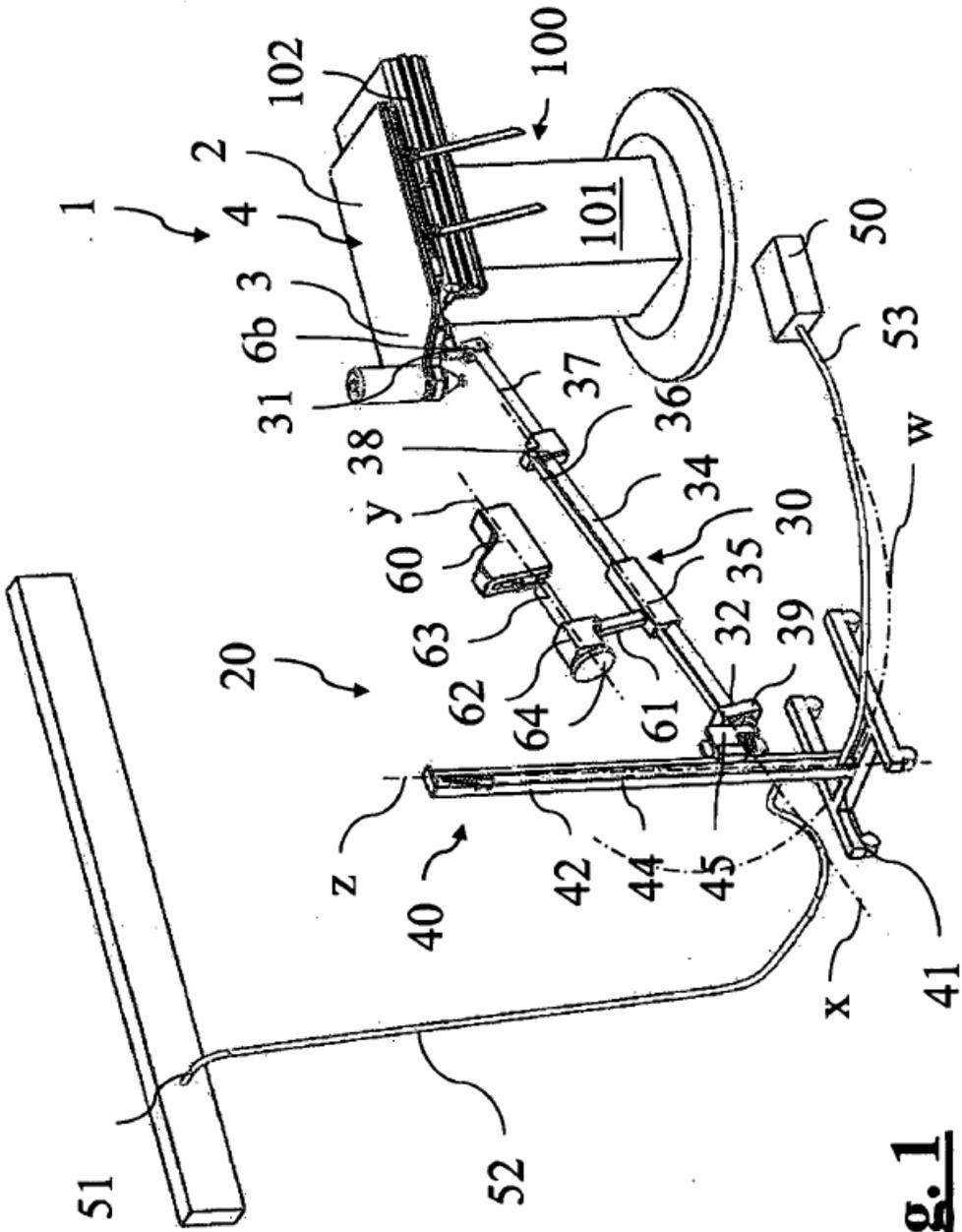


Fig. 1

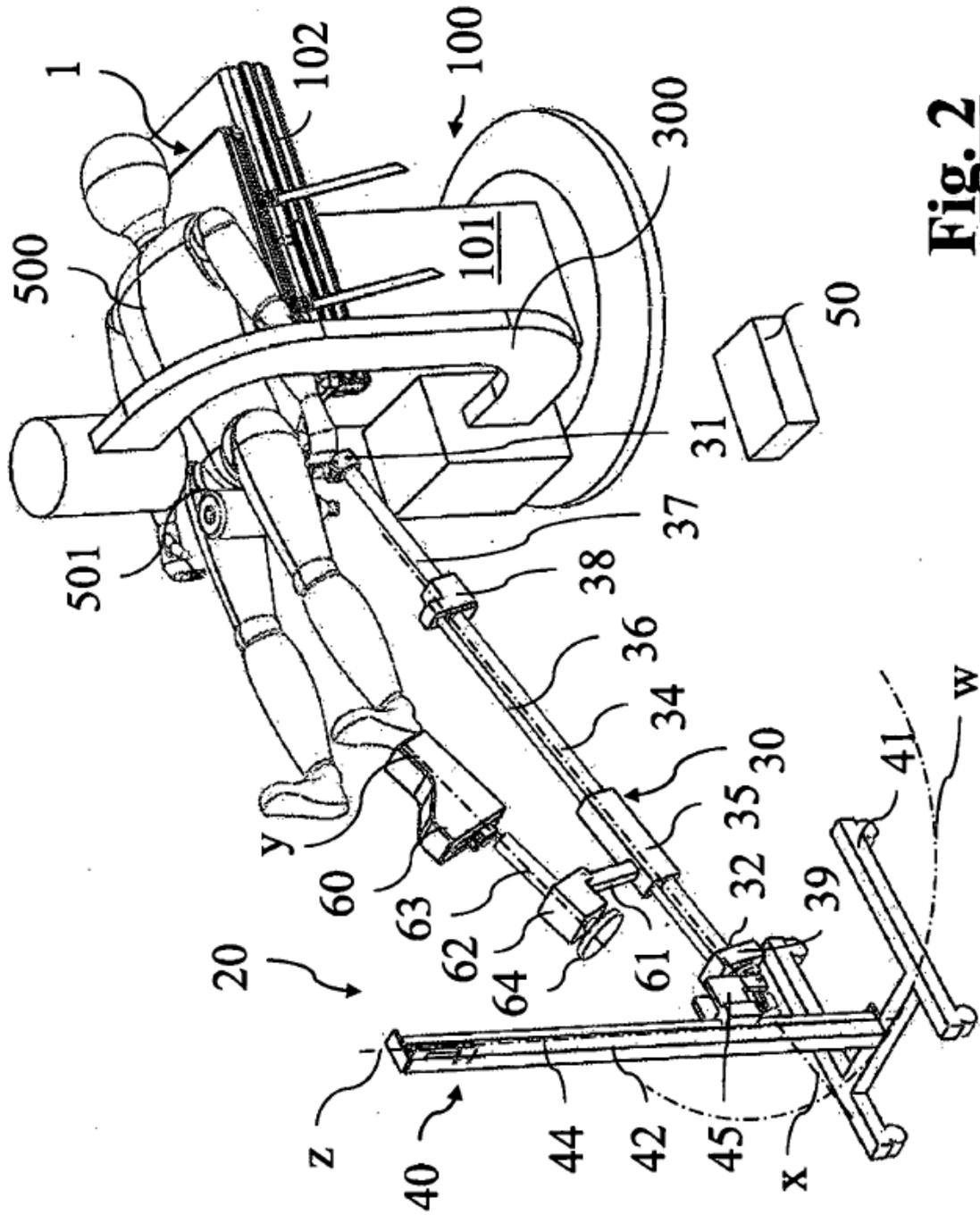


Fig. 2

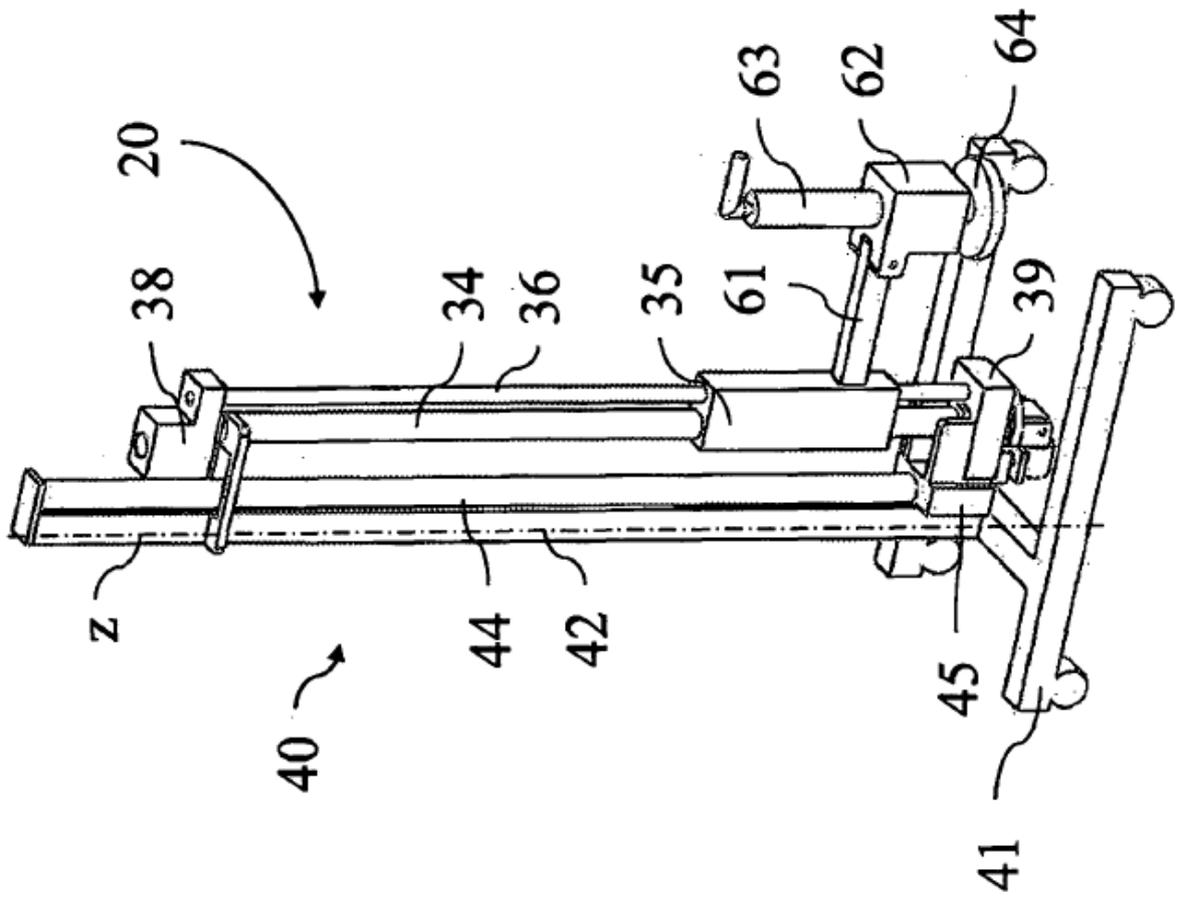


Fig. 3

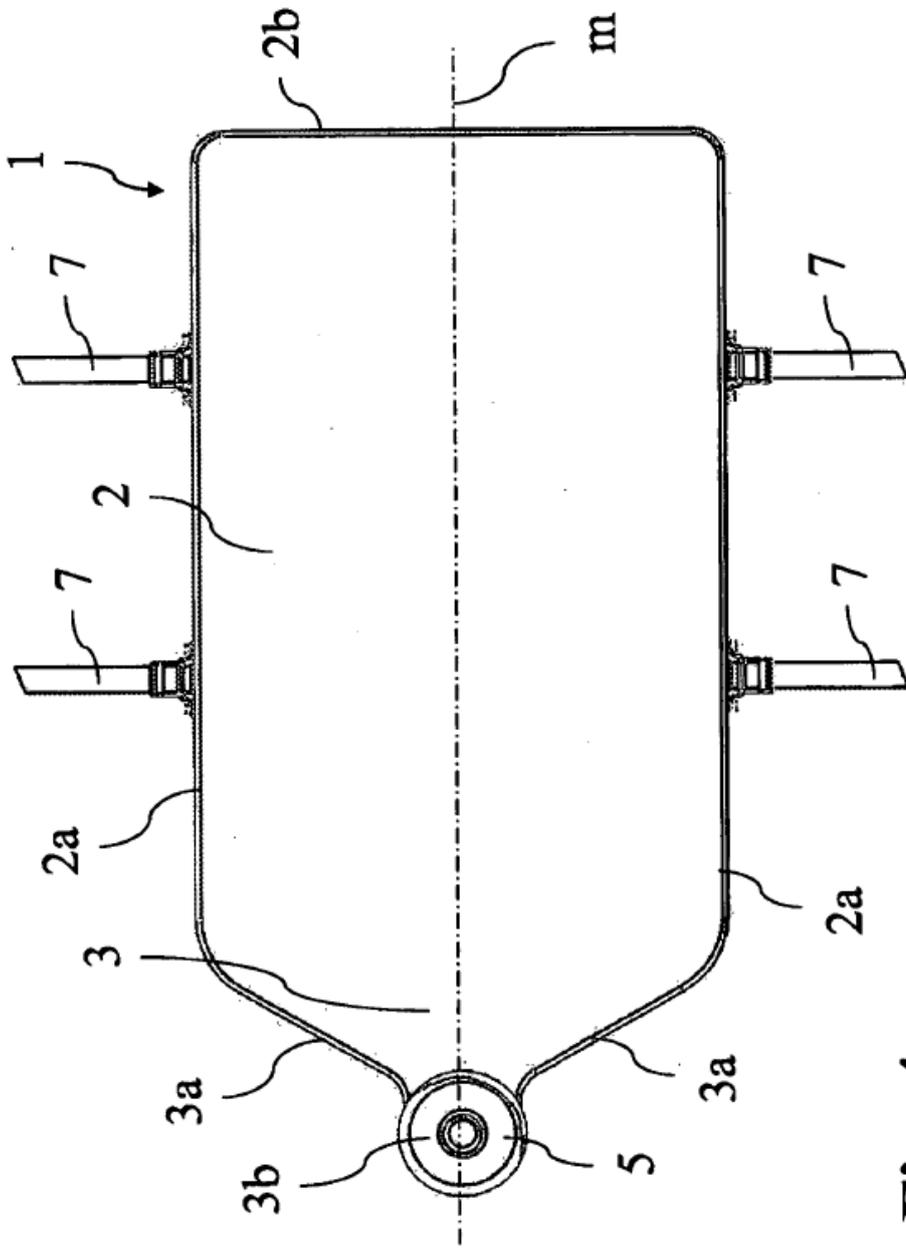


Fig. 4

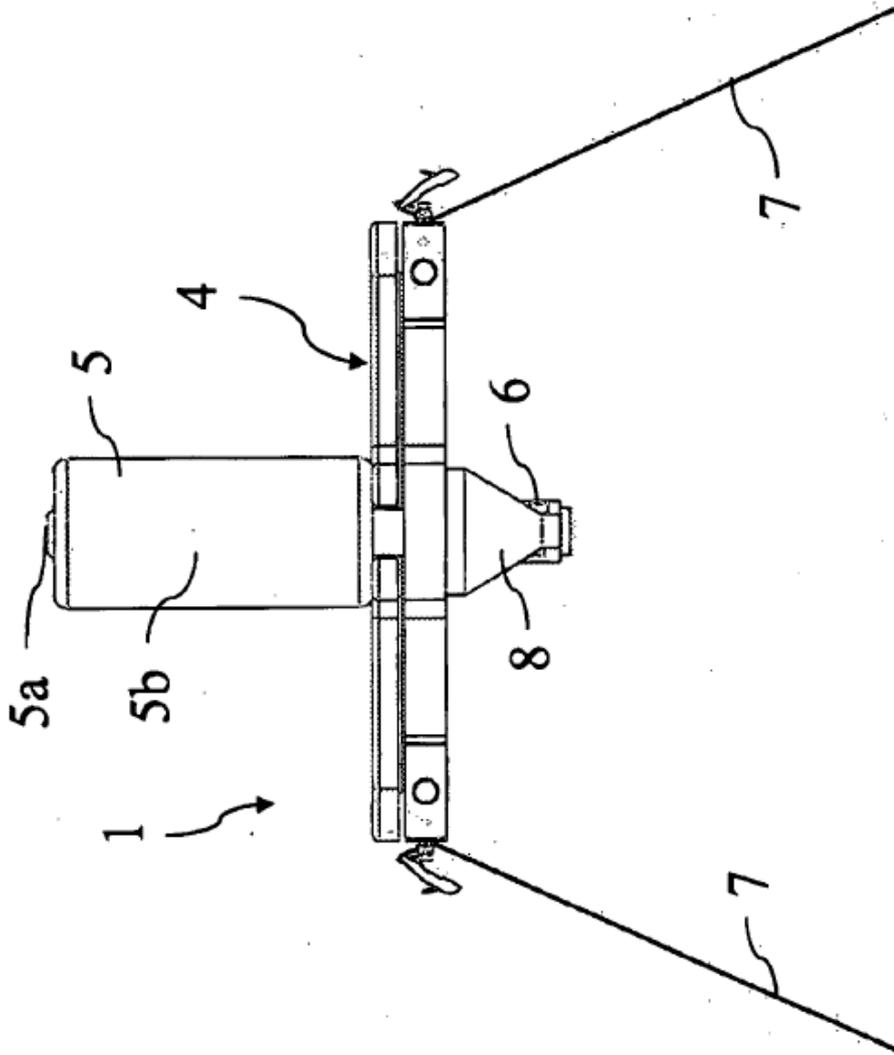


Fig. 5

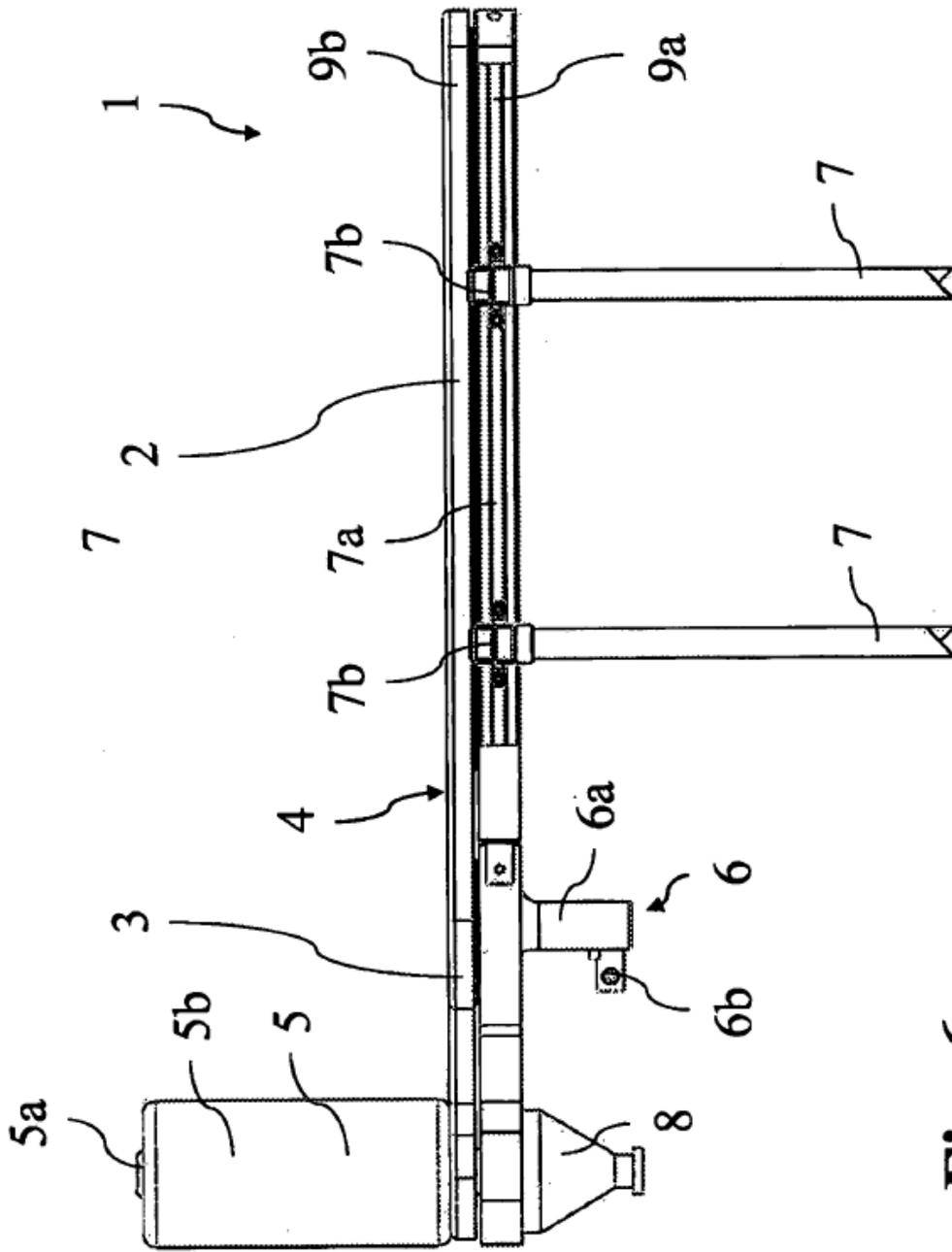


Fig. 6

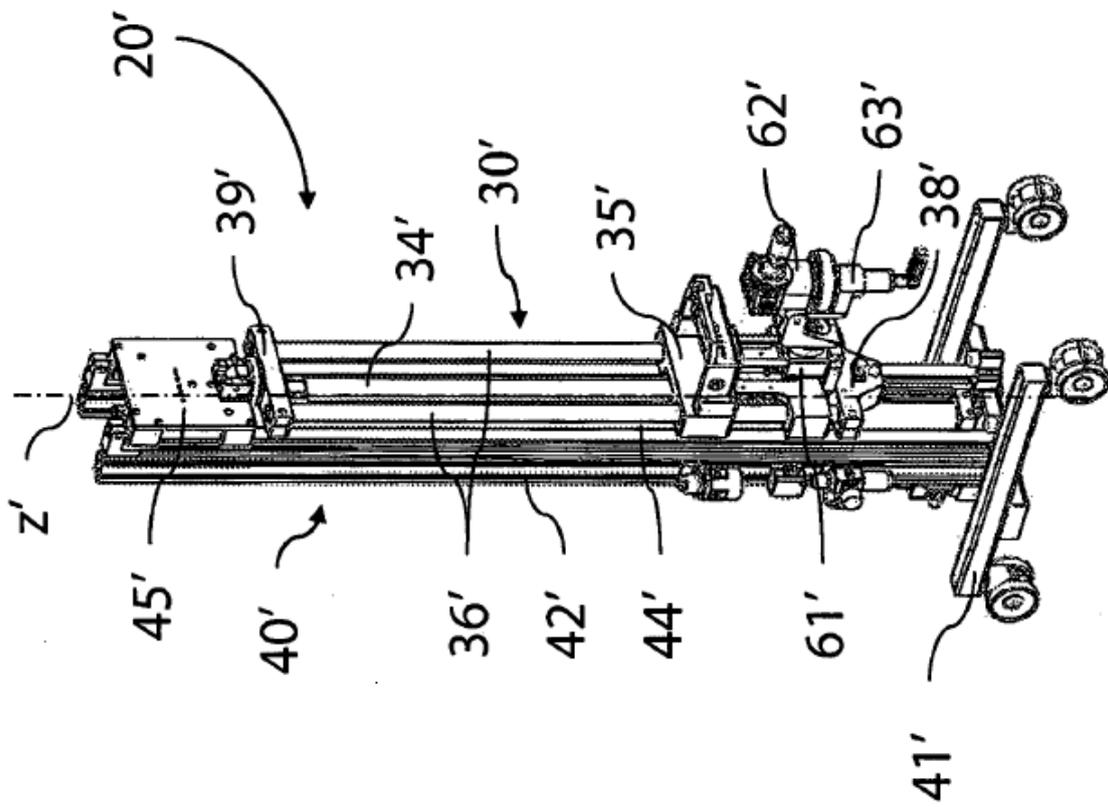


Fig. 8

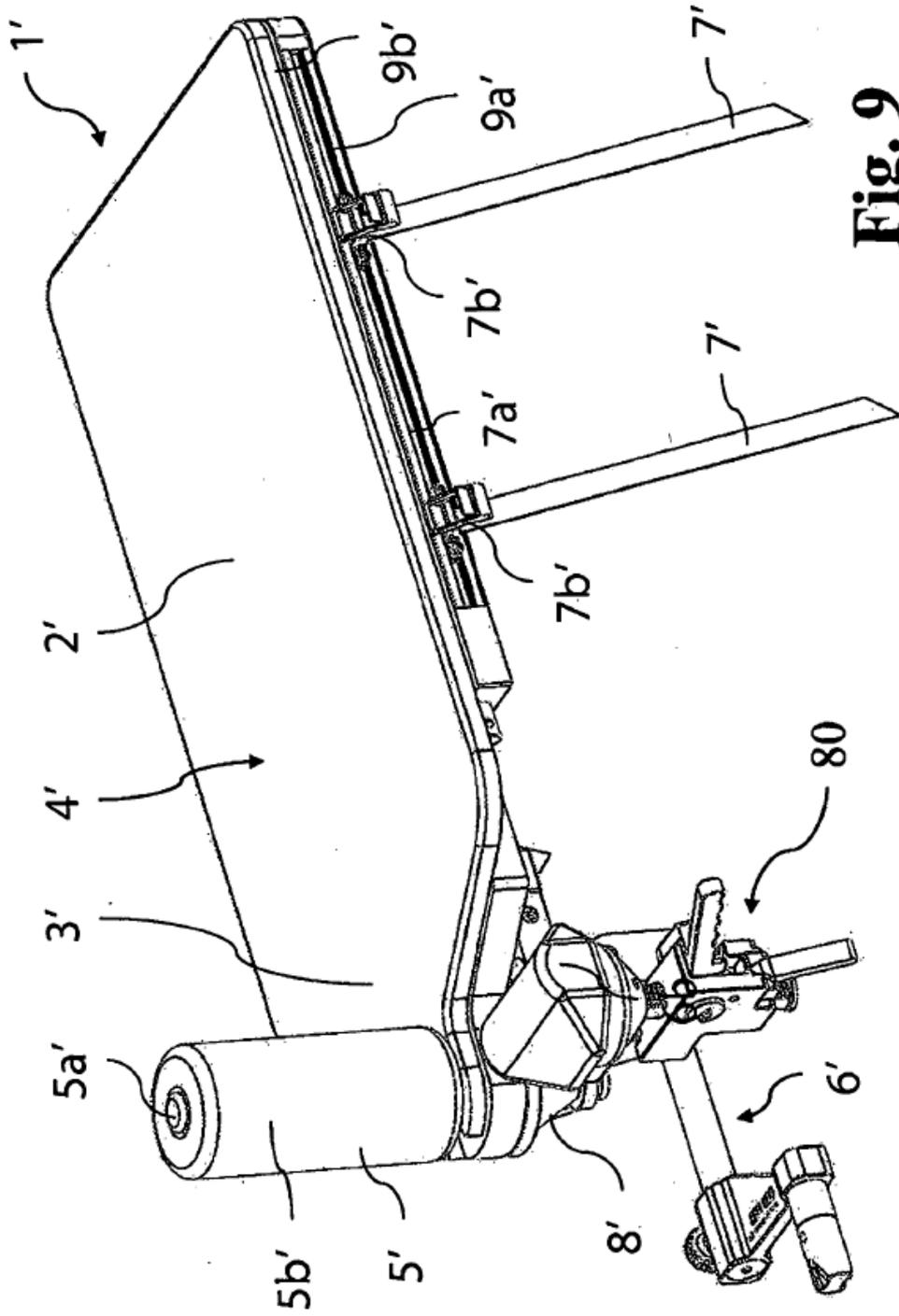


Fig. 9

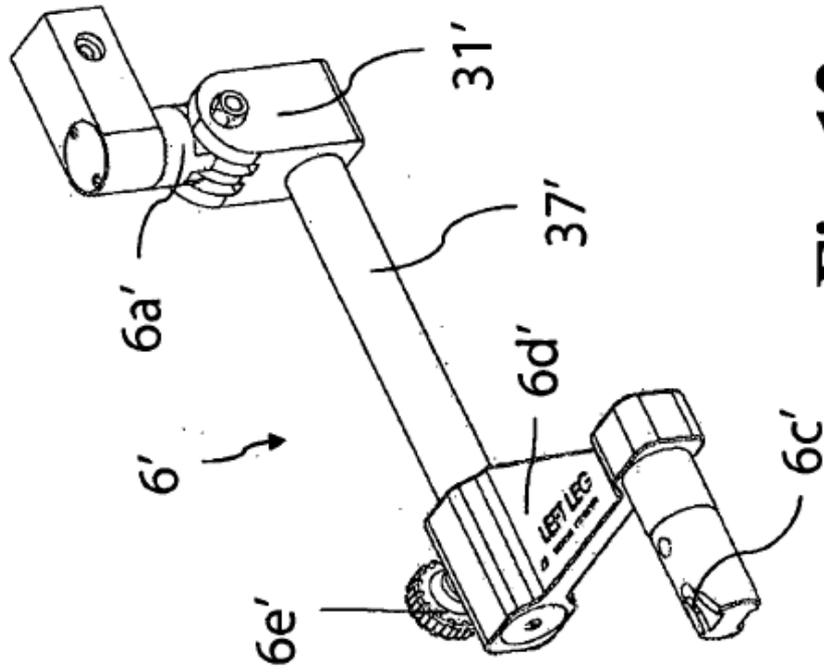


Fig. 12

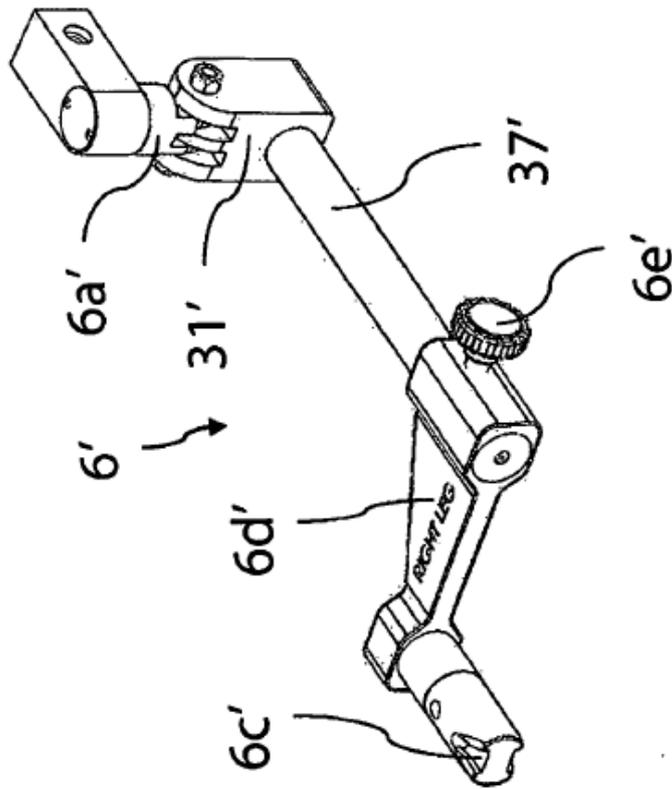


Fig. 11

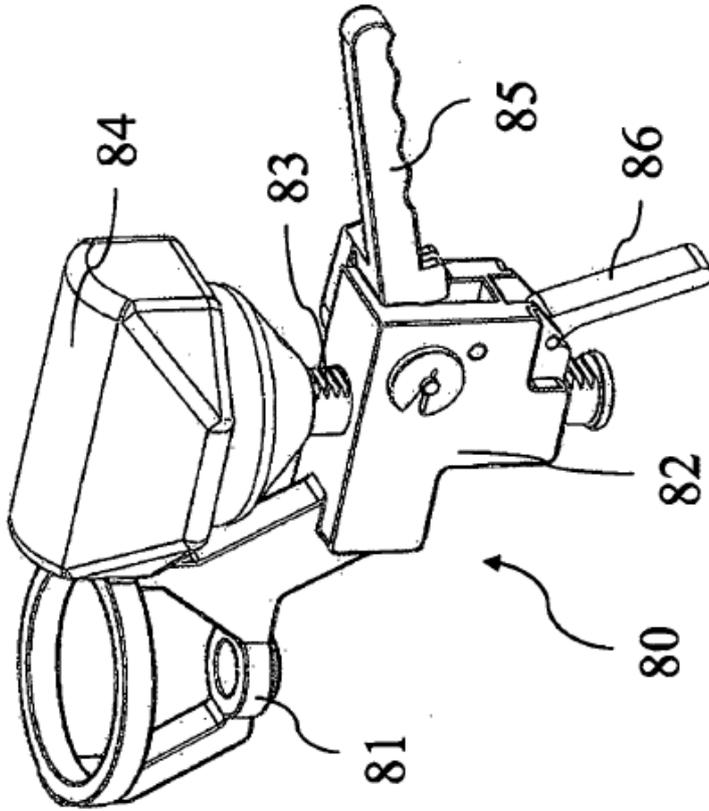


Fig. 14

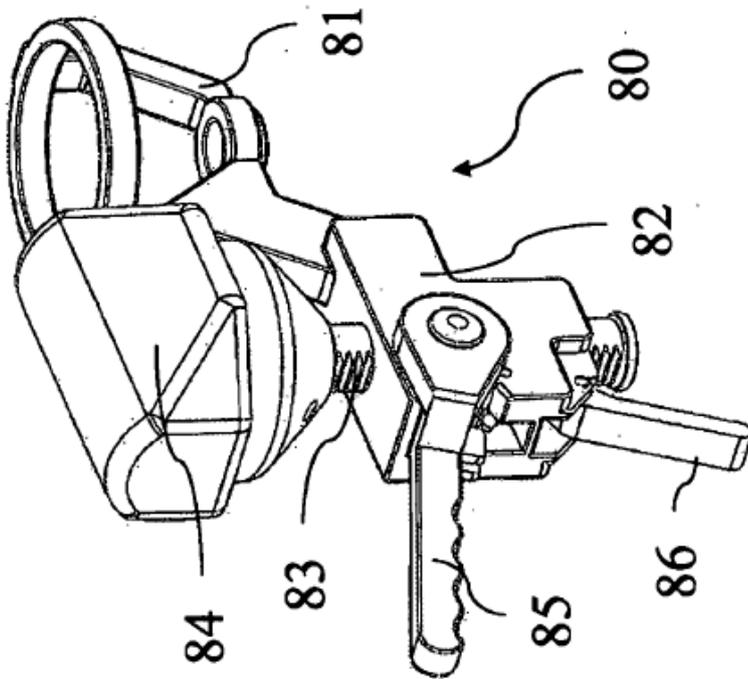


Fig. 13