

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 636 951**

(51) Int. Cl.:

A61G 13/02 (2006.01)
A61G 13/04 (2006.01)
A61G 13/08 (2006.01)
A61G 13/12 (2006.01)
A61G 13/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2011** PCT/US2011/001101
(87) Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2011** WO11162803
(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2011** E 11798501 (0)
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017** EP 2582345

(54) Título: **Estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes con trasladador de tronco**

(30) Prioridad:

21.06.2010 US 803192

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

10.10.2017

(73) Titular/es:

**Roger P. Jackson (100.0%)
Suite 600, 2750 Clay Edwards Drive
North Kansas City, MO 64116, US**

(72) Inventor/es:

JACKSON, ROGER P.

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 636 951 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

Estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes con trasladador de tronco

- 5 **Antecedentes de la Invención**
 La presente descripción está ampliamente relacionada con una estructura para el uso en el apoyo y mantenimiento de un paciente en una posición deseada durante un examen y tratamiento, incluyendo intervenciones médicas como la imagenología, la cirugía y similares. Más particularmente, está relacionada con una estructura que tiene módulos de apoyo para el paciente que se pueden regular de manera independiente para permitir a un cirujano posicionar de manera selectiva al paciente para un fácil acceso al campo quirúrgico y hacen posible la manipulación del paciente durante la cirugía incluyendo el ladeo, el desplazamiento lateral, el giro, la angulación o el doblamiento de un tronco y/o una articulación de un paciente mientras se halla en una posición generalmente supina, boca abajo o lateral. También está relacionada con una estructura para regular y/o mantener la relación espacial entre los extremos interiores de los apoyos para el paciente y para la traslación sincronizada del cuerpo superior de un paciente cuando los extremos interiores de los dos apoyos para el paciente forman un ángulo hacia arriba y hacia abajo.
- 10 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 15 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 20 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 25 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 30 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 35 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 40 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 45 Ciertos tipos de cirugía, como la cirugía ortopédica, pueden requerir que se reposicione al paciente o una parte del paciente durante la intervención mientras que en algunos casos se mantenga el campo estéril. En el caso en el que la cirugía está dirigida hacia intervenciones de conservación del movimiento, como mediante la instalación de articulaciones artificiales, ligamentos espinales y prótesis de disco totales, por ejemplo, el cirujano debe ser capaz de manipular ciertas articulaciones mientras aguanta porciones seleccionadas del cuerpo del paciente durante la cirugía con el fin de facilitar la intervención. También es deseable que sea capaz de probar el intervalo de movimiento de la articulación reparada o estabilizada quirúrgicamente y de observar el movimiento deslizante de las superficies protésicas de articulación reconstruidas o la tensión y flexibilidad de los ligamentos artificiales, espaciadores y otros tipos de estabilizadores dinámicos antes de que se cierre la herida. Tal manipulación se puede usar, por ejemplo, para verificar el correcto posicionamiento y función de un disco protésico implantado, miembro de conexión longitudinal dinámico de la columna, espaciador interespinal o reemplazo de articulación durante una intervención quirúrgica. En el caso en el que la manipulación revela un trabamiento, una posición que dista de ser óptima o incluso el aplastamiento de las vértebras adyacentes, por ejemplo, como puede ocurrir con la osteoporosis, la prótesis se puede retirar y las vértebras adyacentes fusionar mientras el paciente permanece anestesiado. La lesión que de lo contrario podría haber resultado de un uso de "prueba" del implante de manera post-operatoria se evitará, junto con la necesidad de una segunda ronda de anestesia y cirugía para retirar el implante o prótesis y llevar a cabo la revisión, fusión o cirugía correctiva.
- 50 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 55 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 60 La práctica quirúrgica actual incorpora técnicas y tecnologías de imagenología a lo largo de todo el transcurso del examen, diagnóstico y tratamiento del paciente. Por ejemplo, técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, como la inserción percutánea de implantes espinales suponen pequeñas incisiones que son guiadas por una imagenología intraoperatoria continua o repetida. Estas imágenes se pueden procesar usando programas de software informáticos que produzcan imágenes tridimensionales como referencia por parte del cirujano durante el transcurso de la intervención. Si la superficie de apoyo para el paciente no es radiotransparente o compatible con las tecnologías de imagenología, puede ser necesario interrumpir la cirugía periódicamente con el fin de retirar al paciente a una superficie aparte para la imagenología, seguida de la transferencia de vuelta a la superficie de apoyo operativa para la reanudación de la intervención quirúrgica. Tales transferencias del paciente para fines de imagenología se pueden evitar empleando sistemas radiotransparentes y otros compatibles con la imagenología. El sistema de apoyo para el paciente también debería estar construido para permitir el movimiento sin obstrucciones del equipamiento de imagenología y otro equipamiento quirúrgico alrededor, sobre o bajo el paciente a lo largo de todo el transcurso de la intervención quirúrgica sin la contaminación del campo estéril.
- 65 Para ciertos tipos de intervenciones quirúrgicas, por ejemplo las cirugías espinales, puede ser deseable posicionar al

paciente para las intervenciones secuenciales anterior y posterior. La superficie de apoyo para el paciente también debería ser capaz de la rotación alrededor de un eje con el fin de proporcionar el correcto posicionamiento del paciente y la accesibilidad óptima para el cirujano así como el equipamiento de imagenología durante tales intervenciones secuenciales.

- 5 Las intervenciones ortopédicas también pueden requerir el uso de instrumental de tracción como cables, pinzas, poleas y pesas. El sistema de apoyo para el paciente debe incluir una estructura para anclar tal instrumental y debe proporcionar un apoyo adecuado para resistir fuerzas desiguales generadas por la tracción contra tal instrumental.
- 10 Cada vez más se emplean brazos robóticos articulados para llevar a cabo técnicas quirúrgicas. Estas unidades están diseñadas generalmente para moverse en distancias cortas y para llevar a cabo una tarea muy precisa. La dependencia de la estructura de apoyo para el paciente para llevar a cabo cualquier movimiento general necesario del paciente puede ser beneficiosa, especialmente si los movimientos están sincronizados o coordinados. Tales unidades requieren una superficie de apoyo quirúrgica capaz de llevar a cabo con fluidez los movimientos multidireccionales que de lo contrario se llevarían a cabo por parte del personal médico cualificado. Hay de ese modo una necesidad en esta solicitud también de una integración entre la tecnología de la robótica y la tecnología de posicionamiento del paciente.
- 15 Si bien las mesas de operaciones convencionales incluyen generalmente una estructura que permite el ladeo o rotación de una superficie de apoyo para el paciente alrededor de un eje longitudinal, los dispositivos de apoyo quirúrgicos anteriores han intentado abordar la necesidad del acceso proporcionando una superficie de apoyo para el paciente en voladizo en un extremo. Tales diseños emplean habitualmente una base de gran tamaño para contrapesar el miembro de apoyo extendido o bien una estructura de armazón grande por encima para proporcionar una sujeción desde arriba. Los miembros de base engrandecidos asociados con tales diseños en voladizo son problemáticos en cuanto a que pueden y de hecho obstruyen el movimiento de los dispositivos móviles de imagenología fluoroscópica de brazo en C o brazo en O y otro equipamiento. Las mesas quirúrgicas con estructuras de armazón por encima son voluminosas y pueden requerir el uso de salas de operaciones especializadas, ya que en algunos casos no se pueden apartar a un lado con facilidad. Ninguno de estos diseños es fácilmente transportable o almacenable.
- 20 Las mesas de operaciones articuladas que emplean superficies de apoyo en voladizo capaces de una angulación hacia arriba y hacia abajo, como se describe en el documento US-2006/0185090-A1, requieren una estructura para compensar las variaciones en la relación espacial de los extremos interiores de los apoyos cuando se suben y se bajan a una posición en ángulo por encima o bien por debajo de un plano horizontal. Cuando los extremos interiores de los apoyos se suben o se bajan, forman un triángulo, con el plano horizontal de la mesa formando la base del triángulo. A menos que la base se acorte de manera proporcional, aparecerá un hueco entre los extremos interiores de los apoyos.
- 25 Tal angulación hacia arriba y hacia abajo de los apoyos para el paciente también causa una flexión o extensión correspondiente, respectivamente, de la columna lumbar de un paciente boca abajo posicionado sobre los apoyos. Subir los extremos interiores de los apoyos para el paciente causa generalmente una flexión de la columna lumbar de un paciente boca abajo con lordosis disminuida y una rotación posterior acompañada o correspondiente de la pelvis alrededor de la cadera. Cuando la parte de arriba de la pelvis rota en una dirección posterior, tira de la columna lumbar y quiere mover o trasladar la columna torácica en una dirección caudal, hacia los pies del paciente.
- 30 Si el tronco, todo el cuerpo superior y la cabeza y el cuello del paciente no tienen libertad para trasladarse o moverse a lo largo de la superficie de apoyo en una dirección caudal correspondiente junto con la rotación pélvica posterior, se puede producir una tracción excesiva a lo largo de toda la columna vertebral, pero especialmente en la región lumbar. Por el contrario, bajar los extremos interiores de los apoyos para el paciente con una angulación hacia abajo causa una extensión de la columna lumbar de un paciente boca abajo con lordosis aumentada y una rotación pélvica anterior acompañada alrededor de la cadera. Cuando la parte de arriba de la pelvis rota en una dirección anterior, empuja y quiere trasladar la columna torácica en una dirección cefálica, hacia la cabeza del paciente. Si el tronco y el cuerpo superior del paciente no tienen libertad para trasladarse o moverse a lo largo del eje longitudinal de la superficie de apoyo en una dirección cefálica correspondiente durante la extensión lumbar con la rotación pélvica anterior, puede darse como resultado una compresión no deseada de la columna vertebral, especialmente en la región lumbar.
- 35 De ese modo, sigue siendo necesario un sistema de apoyo para el paciente que proporcione un fácil acceso para el personal y el equipamiento, que se pueda posicionar y reposicionar con facilidad y rápidamente en múltiples planos sin el uso de una estructura de apoyo de contrapeso de gran tamaño, y que no requiera el uso de una sala de operaciones especializada. También hay una necesidad de tal sistema que permita la angulación hacia arriba y hacia abajo de los extremos interiores de los apoyos, sola o bien en combinación con la rotación o balanceo alrededor del eje longitudinal, todo mientras se mantienen los extremos en una relación espacial preseleccionada, y al mismo tiempo se hace posible la traslación coordinada del cuerpo superior del paciente en una dirección caudal o cefálica correspondiente para evitar de ese modo la compresión o tracción excesiva en la columna vertebral.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Compendio de la Invención

La presente descripción está dirigida a una estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes como se define en la reivindicación 1, que permite el posicionamiento regulable, reposicionamiento y apoyo bloqueable de manera selectiva de la cabeza y cuerpo superior, cuerpo inferior y miembros de un paciente en hasta una pluralidad de

5 planos individuales mientras que se permite el balanceo o ladeo, desplazamiento lateral, angulación o doblamiento y otras manipulaciones así como el acceso total y libre al paciente por parte del personal médico y el equipamiento. El sistema de la invención incluye al menos un extremo o columna de apoyo que es regulable en altura. Las realizaciones ilustradas incluyen un par de columnas de apoyo opuestas, regulables en altura de manera independiente. Las columnas pueden ser independientes o estar conectadas a una base. Se proporciona una estructura de traslación longitudinal que permite la regulación de la distancia o separación entre las columnas de apoyo. Una columna de apoyo se puede acoplar con un soporte de pared u otro apoyo estacionario. Las columnas de apoyo se conectan cada una con un apoyo para el paciente respectivo, y se proporciona una estructura para la subida, bajada, balanceo o ladeo alrededor de un eje longitudinal, desplazamiento lateral y angulación del apoyo para el paciente conectado respectivo, así como una estructura de traslación longitudinal para regular y/o mantener la distancia o separación entre los extremos interiores de los apoyos para el paciente durante tales movimientos.

10 Los apoyos para el paciente pueden ser cada uno un armazón abierto u otro apoyo para el paciente que puede estar equipado con almohadillas de apoyo, cabestrillos o correderas para sujetar al paciente, u otras estructuras, como un tablero de imagenología u otros que proporcionen superficies generalmente planas. Cada apoyo para el paciente se

20 conecta a una columna de apoyo respectiva por un mecanismo de regulación de balanceo o ladeo, articulación o angulación para posicionar el apoyo para el paciente con respecto a su apoyo extremo así como con respecto al otro apoyo para el paciente. Los mecanismos de regulación de balanceo o ladeo en cooperación con los mecanismos de regulación de giro y de altura hacen posible el posicionamiento bloqueable de los apoyos para el paciente en una variedad de posiciones seleccionadas y con respecto a las columnas de apoyo, incluyendo el balanceo o ladeo coordinado, la angulación coordinada hacia arriba y hacia abajo (configuraciones Trendelenburg y Trendelenburg invertida), la angulación de ruptura hacia arriba y hacia abajo, y el desplazamiento lateral hacia y hacia fuera de un cirujano.

25 30 Al menos una de las columnas de apoyo incluye una estructura que permite el movimiento de la columna de apoyo hacia o hacia fuera de la otra columna de apoyo con el fin de regular y/o mantener la distancia entre las columnas de apoyo cuando los apoyos para el paciente son movidos. El movimiento lateral de los apoyos para el paciente (hacia y hacia fuera del cirujano) se proporciona mediante una función de bloqueo de rodamiento. Un trasladador de tronco para aguantar a un paciente sobre uno de los apoyos para el paciente coopera con todo lo anteriormente mencionado, en particular la estructura de regulación de angulación de ruptura hacia arriba y hacia abajo, para hacer 35 posible un movimiento de traslación sincronizado de la porción superior del cuerpo de un paciente a lo largo de la longitud de uno de los apoyos para el paciente en una dirección respectiva caudal o cefálica correspondiente para mantener una correcta biomecánica vertebral y evitar una tracción o compresión espinal indebida.

40 45 Se proporcionan sensores para medir todos los movimientos verticales, horizontales o de desplazamiento lateral, de angulación, de ladeo o de balanceo y la traslación longitudinal del sistema de apoyo para el paciente. Los sensores se conectan electrónicamente con y transmiten datos a un ordenador que calcula y regula los movimientos del trasladador de tronco del paciente y la estructura de traslación longitudinal para proporcionar un apoyo para el paciente coordinado con una correcta biomecánica.

50 55 En una realización de la invención, un aparato para aguantar a un paciente durante una intervención médica, comprendiendo el aparato apoyos extremos opuestos primero y segundo; apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo cada uno un extremo exterior conectado de manera pivotante a uno respectivo de dichos apoyos extremos y un extremo interior, estando los extremos interiores relacionados espacialmente en una articulación no unida; incluyendo al menos uno de dichos apoyos extremos primero y segundo un mecanismo accionador de apoyo operable para posicionar uno de los apoyos para el paciente en una pluralidad de orientaciones angulares con respecto a su apoyo extremo; y un trasladador del paciente acoplado con uno de dichos apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo el trasladador un mecanismo accionador de trasladador operable para el posicionamiento selectivo del trasladador a lo largo del apoyo para el paciente.

60 65 En una realización adicional de la invención, un aparato para aguantar a un paciente durante una intervención médica, comprendiendo el aparato apoyos extremos opuestos primero y segundo; apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo cada uno un extremo exterior conectado de manera pivotante a uno respectivo de dichos apoyos extremos y un extremo interior, estando los extremos interiores relacionados espacialmente en una articulación no unida; incluyendo al menos uno de dichos apoyos extremos primero y segundo un accionador de ángulo operable para posicionar uno de los apoyos para el paciente en una pluralidad de orientaciones angulares con respecto a su apoyo extremo; teniendo dicho accionador de ángulo un sensor de ángulo asociado para detectar y transmitir dicha orientación angular; un trasladador de tronco del paciente acoplado con uno de dichos apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo el trasladador de tronco un accionador de tronco operable para el posicionamiento selectivo del trasladador de tronco a lo largo del apoyo para el paciente, incluyendo dicho accionador de tronco un sensor de tronco para detectar y transmitir datos de posición; y un ordenador interconectado con dichos accionadores y dichos sensores para recibir datos de orientación angular y posición y enviar una señal de control del

accionador de tronco a dicho accionador de tronco en respuesta a un cambio de dicha orientación angular para coordinar de ese modo una posición de dicho trasladador de tronco con dicha orientación angular.

- 5 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente en donde al menos uno de dichos apoyos extremos primero y segundo incluye un mecanismo de elevación operable para subir y bajar un apoyo para el paciente respectivo; dicho mecanismo de elevación tiene un sensor de altura asociado para detectar y transmitir la altura del apoyo para el paciente; y dicho ordenador está interconectado con dicho mecanismo de elevación y dicho sensor de altura para recibir datos de altura y enviar una señal de control de la elevación a dicho accionador de tronco en respuesta a cambios de dicha altura para coordinar de ese modo una posición de dicho trasladador de tronco con operaciones de elevación seleccionadas.
- 10 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente en donde al menos uno de dichos apoyos extremos primero y segundo incluye un mecanismo de balanceo operable para ladear un apoyo para el paciente respectivo; dicho mecanismo de balanceo incluye un sensor de ladeo asociado para detectar y transmitir la orientación de ladeo del apoyo para el paciente; y dicho ordenador está interconectado con dicho mecanismo de balanceo y dicho sensor de ladeo para recibir datos de orientación de ladeo y enviar una señal de control del balanceo a dicho accionador de tronco en respuesta a cambios seleccionados de dicha orientación de ladeo para coordinar de ese modo una posición de dicho trasladador de tronco con dicha orientación de ladeo.
- 15 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente en donde dichos apoyos para el paciente incluyen cada uno un par de largueros de apoyo, acoplándose dichos largueros de apoyo respectivamente a dichos apoyos extremos; dicho accionador de ángulo incluye un accionador de ángulo respectivo acoplado entre cada larguero y un apoyo extremo asociado; cada uno de dichos accionadores de ángulo incluye un sensor de ángulo respectivo para detectar y transmitir una orientación angular del larguero de apoyo asociado con respecto a su apoyo extremo; y dicho ordenador está interconectado con dichos accionadores y dichos sensores para recibir datos de orientación angular y enviar dichas señales de control del accionador de tronco a dicho accionador de tronco en respuesta a cambios de dichas orientaciones angulares para coordinar de ese modo una posición de dicho trasladador de tronco con dichas orientaciones angulares.
- 20 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco incluye un par de guías de apoyo opuestas que encamisan dichos largueros de apoyo para el movimiento de dicho trasladador de tronco a lo largo de dichos largueros de apoyo.
- 25 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco incluye una cruceta conectada entre dichas guías de apoyo; y b) un apoyo para el esternón del paciente en dicha cruceta.
- 30 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco incluye un apoyo para la cabeza del paciente conectado entre dichas guías de apoyo.
- 35 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco es retirable de dicho aparato de apoyo para el paciente.
- 40 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco incluye un accionador de tronco operable para el posicionamiento selectivo del trasladador de tronco a lo largo del apoyo para el paciente, incluyendo dicho accionador de tronco un sensor de tronco para detectar y transmitir datos de posición; y un ordenador interconectado con dichos accionadores, dichos mecanismos y dichos sensores para recibir la orientación angular, la orientación de ladeo, datos de altura, y datos de posición y enviar una señal de control del accionador de tronco a dicho accionador de tronco en respuesta a cambios de dicha orientación angular, orientación de ladeo y altura del apoyo para el paciente para coordinar de ese modo una posición de dicho trasladador de tronco con dicha orientación angular, orientaciones de ladeo y operaciones de elevación seleccionadas.
- 45 En una realización adicional de la invención, el un aparato para aguantar a un paciente durante una intervención médica, comprendiendo el aparato apoyos extremos opuestos primero y segundo; apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo cada uno un extremo exterior conectado de manera pivotante a uno respectivo de dichos apoyos extremos y un extremo interior, estando los extremos interiores relacionados espacialmente en una articulación no unida; incluyendo al menos uno de dichos apoyos extremos primero y segundo un accionador de ángulo operable para posicionar uno de los apoyos para el paciente en una pluralidad de orientaciones angulares con respecto a su apoyo extremo, un mecanismo de balanceo operable para ladear un apoyo para el paciente respectivo, y un mecanismo de elevación operable para subir y bajar un apoyo para el paciente respectivo; incluyendo dicho accionador de ángulo un sensor de ángulo para detectar y transmitir dicha orientación angular e incluyendo dicho mecanismo de balanceo un sensor de ladeo para detectar dicha orientación de ladeo; incluyendo dicho mecanismo de elevación un sensor de altura para detectar y transmitir la altura de un apoyo para el paciente respectivo; un trasladador de tronco del paciente acoplado con uno de dichos apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo el trasladador de tronco un accionador de tronco operable para el posicionamiento selectivo del trasladador de tronco a lo largo del apoyo para el paciente, incluyendo dicho accionador de tronco un sensor de tronco para detectar y transmitir datos de posición; y un ordenador interconectado con dichos accionadores, dichos mecanismos y dichos sensores para recibir la orientación angular, la orientación de ladeo, datos de altura, y datos de posición y enviar una señal de control del accionador de tronco a dicho accionador de tronco en respuesta a cambios de dicha orientación angular, orientación de ladeo y altura del apoyo para el paciente para coordinar de ese modo una posición de dicho trasladador de tronco con dicha orientación angular, orientaciones de ladeo y operaciones de elevación seleccionadas.
- 50 En una realización adicional de la invención, el un aparato para aguantar a un paciente durante una intervención médica, comprendiendo el aparato apoyos extremos opuestos primero y segundo; apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo cada uno un extremo exterior conectado de manera pivotante a uno respectivo de dichos apoyos extremos y un extremo interior, estando los extremos interiores relacionados espacialmente en una articulación no unida; incluyendo al menos uno de dichos apoyos extremos primero y segundo un accionador de ángulo operable para posicionar uno de los apoyos para el paciente en una pluralidad de orientaciones angulares con respecto a su apoyo extremo, un mecanismo de balanceo operable para ladear un apoyo para el paciente respectivo, y un mecanismo de elevación operable para subir y bajar un apoyo para el paciente respectivo; incluyendo dicho accionador de ángulo un sensor de ángulo para detectar y transmitir dicha orientación angular e incluyendo dicho mecanismo de balanceo un sensor de ladeo para detectar dicha orientación de ladeo; incluyendo dicho mecanismo de elevación un sensor de altura para detectar y transmitir la altura de un apoyo para el paciente respectivo; un trasladador de tronco del paciente acoplado con uno de dichos apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo el trasladador de tronco un accionador de tronco operable para el posicionamiento selectivo del trasladador de tronco a lo largo del apoyo para el paciente, incluyendo dicho accionador de tronco un sensor de tronco para detectar y transmitir datos de posición; y un ordenador interconectado con dichos accionadores, dichos mecanismos y dichos sensores para recibir la orientación angular, la orientación de ladeo, datos de altura, y datos de posición y enviar una señal de control del accionador de tronco a dicho accionador de tronco en respuesta a cambios de dicha orientación angular, orientación de ladeo y altura del apoyo para el paciente para coordinar de ese modo una posición de dicho trasladador de tronco con dicha orientación angular, orientaciones de ladeo y operaciones de elevación seleccionadas.
- 55 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dichos apoyos para el paciente incluyen cada uno un par de largueros de apoyo; y dicho trasladador de tronco incluye un par de guías de

apoyo opuestas que encamisan un par respectivo de dichos largueros de apoyo para el movimiento de dicho trasladador de tronco a lo largo de dichos largueros de apoyo.

- 5 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco incluye además una cruceta conectada entre dichas guías de apoyo; y un apoyo para el esternón del paciente en dicha cruceta.
- 10 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco incluye además un apoyo para la cabeza del paciente conectado entre dichas guías de apoyo.
- 15 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho trasladador de tronco incluye apoyos para los brazos; y dichos apoyos para los brazos incluyen cada uno una peana para aguantar dicho trasladador de tronco cuando se retira de dicho apoyo para el paciente.
- 20 En una realización adicional de la invención, un aparato para aguantar a un paciente durante una intervención médica, comprendiendo el aparato apoyos extremos opuestos primero y segundo; apoyos para el paciente primero y segundo, teniendo cada uno un extremo exterior conectado de manera pivotante a uno respectivo de dichos apoyos extremos y un extremo interior; estando dichos extremos interiores de los apoyos para el paciente conectados de manera abisagrada por una articulación de bisagra; incluyendo al menos uno de dichos apoyos extremos primero y segundo un accionador de ángulo operable para posicionar uno de los apoyos para el paciente en una pluralidad de orientaciones angulares con respecto a su apoyo extremo; un trasladador de tronco acoplado con uno de dichos apoyos para el paciente primero y segundo; y un enlace que conecta dicha articulación de bisagra y dicho trasladador de tronco de tal manera que se posicione de manera selectiva el trasladador de tronco a lo largo del apoyo para el paciente en respuesta al movimiento relativo de dichos apoyos para el paciente cuando dichos apoyos para el paciente se posicionan en una pluralidad de orientaciones angulares.
- 25 30 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho enlace comprende además una varilla de control.
- 35 En una realización adicional de la invención, el aparato de apoyo para el paciente, en donde dicho enlace comprende además un cable.
- 40 45 Diversos objetos y ventajas de esta estructura de apoyo para el paciente serán evidentes por la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos adjuntos en donde se exponen, a modo de ilustración y ejemplo, ciertas realizaciones de esta descripción.
- Los dibujos constituyen una parte de esta memoria descriptiva, incluyen realizaciones ejemplares, e ilustran diversos objetos y funciones de la misma.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 50 La FIGURA 1 es una vista en alzado lateral de una realización de una estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes según la invención.
- La FIGURA 2 es una vista en perspectiva de la estructura de la FIGURA 1 con el montaje de traslación de tronco mostrado de forma translúcida en una posición retirada.
- La FIGURA 3 es una vista en perspectiva fragmentaria ampliada de una de las columnas de apoyo con la estructura de apoyo para el paciente de la FIGURA 1.
- La FIGURA 4 es una vista en perspectiva fragmentaria ampliada de la otra columna de apoyo de la estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes de la FIGURA 1, con partes desprendidas para mostrar detalles de la estructura de base.
- La FIGURA 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 de la FIGURA 1.
- La FIGURA 6 es una vista en sección en perspectiva tomada a lo largo de la línea 6-6 de la FIGURA 1.
- La FIGURA 7 es una vista en alzado lateral de la estructura de la FIGURA 1 mostrada en una posición inclinada lateralmente con los apoyos para el paciente en una posición de ruptura hacia arriba, y con ambos extremos en una posición bajada.
- La FIGURA 8 es una vista en sección transversal ampliada tomada a lo largo de la línea 8-8 de la FIGURA 7.
- La FIGURA 9 es una vista en perspectiva de la estructura de la FIGURA 1 con los apoyos para el paciente mostrados en una posición inclinada plana, adecuada para posicionar a un paciente en la posición de Trendelenburg.
- La FIGURA 10 es una vista en perspectiva parcial ampliada de una porción de la estructura de la FIGURA 1.

- La FIGURA 11 es una vista en perspectiva de la estructura de la FIGURA 1 mostrada con un par de superficies de apoyo para el paciente planas que reemplazan a los apoyos para el paciente de la FIGURA 1. La FIGURA 12 es una vista en perspectiva ampliada de una porción de la estructura de la FIGURA 10, con partes desprendidas para mostrar detalles del submontaje de angulación/rotación.
- 5 La FIGURA 13 es una vista en perspectiva ampliada del trasladador de tronco mostrado desacoplado de la estructura de la FIGURA 1.
- La FIGURA 14 es una vista en alzado lateral de la estructura de la FIGURA 1 mostrada en una posición inclinada plana alternativa.
- 10 La FIGURA 15 es una vista en perspectiva ampliada de la estructura de la segunda columna de apoyo extremo, con partes desprendidas para mostrar detalles del submontaje de desplazamiento horizontal.
- La FIGURA 16 es una vista en perspectiva fragmentaria ampliada de una estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes alternativa que incorpora una articulación mecánica de los extremos interiores de los apoyos para el paciente y que muestra los apoyos para el paciente en una posición en ángulo hacia abajo y el trasladador de tronco alejado de la bisagra.
- 15 La FIGURA 17 es una vista similar a la FIGURA 16, que muestra un accionador lineal acoplado con el trasladador de tronco para coordinar el posicionamiento del trasladador con el giro alrededor de la bisagra.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Como se requiere, se describen realizaciones detalladas de la estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes en la presente memoria; sin embargo, se debe entender que las realizaciones descritas son meramente ejemplares del aparato, el cual se puede materializar de diversas formas. Por lo tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente memoria no se interpretarán como limitadores, sino meramente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a alguien experto en la técnica a emplear de diversas maneras la descripción en prácticamente cualquier estructura detallada de manera apropiada.

- 20 Con referencia ahora a los dibujos, una realización de una estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes según la descripción está designada generalmente por el número de referencia 1 y se representa en las FIGURAS 1-12. La estructura 1 incluye montajes de pilar o columna de apoyo extremo erguidos primero y segundo 3 y 4 que se ilustran conectados el uno al otro en sus bases por un riel o montaje de rieles conectores alargados 2. El primer montaje de columna de apoyo erguido 3 está conectado a un primer montaje de apoyo, generalmente 5, y el segundo montaje de columna de apoyo erguido 4 está conectado a un segundo montaje de apoyo 6. Los montajes de apoyo primero y segundo 5 y 6 sostienen cada uno una primera o segunda estructura de sujeción o apoyo para el paciente respectiva 10 u 11. Si bien se representan apoyos para el paciente de tipo en voladizo 10 y 11, se prevé que se podrían conectar por un miembro de bisagra retrátil.
- 25 35 Los montajes de columna 3 y 4 están aguantados por miembros de base primero y segundo respectivos, generalmente 12 y 13, cada uno de los cuales se representa equipado con un montaje de carro opcional que incluye un par de conjuntos rodantes o ruedas separadas, 14 y 15 (FIGURAS 9 y 10). La segunda porción de base 13 incluye además un conjunto de pies opcionales 16 con gatos acopiables a los pies 17 (FIGURA 11) para fijar la mesa 1 al suelo e impedir el movimiento de las ruedas 15. Se prevé que los montajes de columna de apoyo 3 y 4 se puedan construir de manera que el montaje de columna 3 tenga una masa más grande que el montaje de columna de apoyo 4 o viceversa con el fin de adaptarse a una distribución de peso irregular del cuerpo humano. Tal reducción de tamaño en el extremo para los pies del sistema 1 se puede emplear en algunas realizaciones para facilitar el acercamiento del personal y el equipamiento.
- 40 45 50 55 60 65 El primer miembro de base 12, mostrado mejor en las FIGURAS 4 y 7, se ubica normalmente en la parte de abajo o extremo para los pies de la estructura 1 y aloja, y se conecta a, un submontaje de traslación longitudinal o compensación 20, que incluye un bloque de rodamiento o placa de apoyo 21 rematado por un alojamiento superior deslizable 22. Un recubrimiento retrátil 23 abarca las aberturas en los lados y parte trasera del bloque de rodamiento 21 para cubrir las piezas funcionales de abajo. El recubrimiento 23 impide la invasión de pies, polvo o pequeños elementos que pudiesen afectar al movimiento deslizante hacia delante y hacia atrás del alojamiento superior sobre el bloque de rodamiento 21.
- Un par de rodamientos lineales separados 24a y 24b (FIGURA 5) se montan en el bloque de rodamiento 21 para la orientación a lo largo del eje longitudinal de la estructura 1. Los rodamientos lineales 24a y 24b reciben de forma deslizable un par correspondiente de rieles o guías lineales 25a y 25b que se montan en la superficie que mira hacia abajo del alojamiento superior 22. El alojamiento superior 22 se desliza hacia delante y hacia atrás por el bloque de rodamiento 21 cuando es accionado por un tornillo de avance o tornillo de potencia 26 (FIGURA 4) que es impulsado por un motor 31 a través de engranajes, una cadena y piñones, o similares (no mostrados). El motor 31 se monta en el bloque de rodamiento 21 mediante aseguramientos como pernos u otros medios adecuados y se mantiene en su sitio mediante una placa de cubierta de motor erecta 32. El tornillo de avance 26 se enrosca mediante una tuerca 33 montada en un portatuerca 34, que se asegura a la superficie que mira hacia abajo del alojamiento superior 22. El motor 31 incluye un dispositivo de detección o sensor de posición 27 que se conecta de forma electrónica con un ordenador 28. El sensor 27 determina la posición longitudinal del alojamiento superior 22 y la transforma en un código, el cual transmite al ordenador 28. El sensor 27 es preferiblemente un codificador rotativo con un interruptor de inicio o final de carrera 27a (FIGURA 5) que se puede activar por los rieles lineales 25a, 25b o cualquier otra

pieza móvil del submontaje de compensación de traslación 20. El sensor rotativo 27 puede ser un dispositivo sensor mecánico, óptico, de codificación binaria, o de codificación de Gray, o puede ser de cualquier otra construcción adecuada capaz de detectar el movimiento horizontal obteniendo cálculos en aumento de un árbol rotativo, y codificando y transmitiendo la información al ordenador 28. El interruptor de inicio 27a proporciona una posición de referencia cero o de inicio para la medición.

El submontaje de traslación longitudinal 20 es operado accionando el motor 31 para impulsar el tornillo de avance 26 como, por ejemplo, una forma de rosca Acme, que hace que la tuerca 33 y el portatuerca unido 34 avancen a lo largo del tornillo 26, avanzando de ese modo los rieles lineales 25a y 25b, a lo largo de los rodamientos lineales respectivos 24a y 24b, y moviendo el alojamiento superior unido 22 a lo largo de un eje longitudinal, hacia o hacia fuera del extremo opuesto de la estructura 1 como se muestra en la FIGURA 10. El motor 31 puede ser accionado de manera selectiva por un operario mediante el uso de un control (no mostrado) en un controlador o panel de control 29, o puede ser accionado mediante instrucciones de control sensibles transmitidas por el ordenador 28 según parámetros preseleccionados que se comparan con datos recibidos de sensores que detectan movimiento en diversas partes de la estructura 1, incluyendo el movimiento que acciona el interruptor de inicio 27a.

Esta construcción permite que la distancia entre los montajes de columna de apoyo 3 y 4 (esencialmente la longitud global de la estructura de mesa 1) se acorte con respecto a la posición mostrada en las FIGURAS 1 y 2 con el fin de mantener las distancias D y D' entre los extremos interiores de los apoyos para el paciente 10 y 11 cuando se posicionan, por ejemplo, en una posición inclinada plana como se muestra en la FIGURA 9 o en una posición en ángulo o de ruptura hacia arriba (o hacia abajo) como se muestra en la FIGURA 7 y/o una posición parcialmente rotada o ladeada también mostrada en la FIGURA 7. También permite que la distancia entre los montajes de columna de apoyo 3 y 4 se extienda y sea retornada a la posición original cuando los apoyos para el paciente 10 y 11 se reposicionen en un plano horizontal como se muestra en la FIGURA 1. Ya que el alojamiento superior 22 está elevado y se desliza hacia delante y hacia atrás por el bloque de rodamiento 21, no chocará con los pies del equipo quirúrgico cuando los apoyos para el paciente 10 y 11 se suban y se bajen. Un segundo submontaje de traslación longitudinal 20 se puede conectar al segundo miembro de base 13 para permitir el movimiento de ambas bases en compensación por la angulación de los apoyos para el paciente 10 y 11. También se prevé que el montaje de traslación se pueda conectar alternativamente a uno o más de los alojamientos 71 y 71' (FIGURA 2) de los montajes de apoyo primero y segundo 5 y 6, para posicionarse más cerca de las superficies de apoyo para el paciente 10 y 11.

El segundo miembro de base 13, mostrado en el extremo para cabeza de la estructura 1, incluye un alojamiento 37 (FIGURA 2) que remata las ruedas 15 y los pies 16. De ese modo, la parte de arriba del alojamiento 37 está generalmente en un plano con la parte de arriba del alojamiento superior 22 del primer miembro de base 12. El riel conector 2 incluye un codo orientado verticalmente 35 para permitir que el riel 2 proporcione una conexión generalmente horizontal entre las bases primera y segunda 12 y 13. El riel conector 2 tiene una configuración global generalmente en forma de Y, con la porción de Y o yugo bifurcada 36 adyacente al primer miembro de base 12 (FIGURAS 2, 7) para recibir porciones del primer montaje de apoyo horizontal 5 cuando se hallan en una posición bajada y el alojamiento superior 22 es avanzado hacia delante, por el riel 2. Se prevé que la orientación de los miembros de base primero y segundo 12 y 13 se pueda invertir de manera que el primer miembro de base 12 se ubique en el extremo para la cabeza de la estructura de apoyo para el paciente 1 y el segundo miembro de base 13 se ubique en el extremo para los pies.

Los miembros de base primero y segundo 12 y 13 están rematados por montajes de elevación de columna o apoyo extremo erguidos respectivos primero y segundo 3 y 4. Los montajes de elevación de columna incluyen cada uno un par de columnas separadas lateralmente 3a y 3b ó 4a y 4b (FIGURAS 2, 9), cada par rematado por una tapa extrema 41 ó 41'. Las columnas incluyen cada una dos o más segmentos de brazo elevador telescópicos, un segmento externo 42a y 42b y 42a' y 42b' y un segmento interno 43a y 43b y 43a' y 43b' (FIGURAS 5 y 6). Los rodamientos 44a, 44b y 44a' y 44b' permiten el movimiento deslizante de la porción externa 42 ó 42' por la porción interna respectiva 43 ó 43' cuando se acciona por un tornillo de avance o de potencia 45a, 45b, 45a', ó 45b' impulsado por un motor respectivo 46 (FIGURA 4) ó 46' (FIGURA 6). De esta manera, los montajes de columna 3 y 4 son subidos y bajados por motores respectivos 46 y 46'.

Los motores 46 y 46' incluyen cada uno un dispositivo de detección o sensor de posición 47, 47' (FIGURAS 9 y 11) que determina la posición vertical o altura de los segmentos de brazo elevador 42a,b y 42a',b' y 44a,b y 44a',b' y la transforma en un código, el cual transmite a un ordenador 28. Los sensores 47, 47' son preferiblemente codificadores rotativos con interruptores de inicio 47a, 47a' (FIGURAS 5 y 6) como se ha descrito anteriormente.

Como se muestra mejor en la FIGURA 4, el motor 46 se monta en una escuadra en forma generalmente de L 51, que se asegura a la superficie que mira hacia arriba de la porción de abajo del alojamiento superior 22 mediante aseguramientos como pernos o similares. Como se muestra en la FIGURA 6, el motor 46' se asegura de manera similar a una escuadra 51', que se asegura a la superficie interna de la porción de abajo del segundo alojamiento de base 13. La operación de los motores 46 y 46' impulsa piñones respectivos 52 (FIGURA 5) y 52' (FIGURA 6). Las cadenas 53 y 53' (FIGURAS 4 y 6) son pasadas alrededor de sus piñones impulsados respectivos así como alrededor de sus piñones locos respectivos 54 (FIGURA 4) que impulsan árboles 55 cuando los motores 46 y 46' son

- operados. Los árboles 55 impulsan cada uno un engranaje de tornillo sin fin 56a, 55b y 56a', 56b' (FIGURAS 5, 6), que se conecta a un tornillo de avance 45a y 45b ó 45a' y 45b'. Las tuercas 61a, 61b y 61a', 61b' unen los tornillos de avance 45a, 45b y 45a', 45b' a los pernos 62a, 62b y 62a', 62b', que se aseguran a tapas extremas de varilla 63a, 63b y 63a', 63b', que se conectan a los segmentos de brazo elevador internos 43a, 43b y 43a', 43b'. De esta manera, la operación de los motores 46 y 46' impulsa los tornillos de avance 45a, 45b y 45a', 45b', que suben y bajan los segmentos de brazo elevador internos 43a, 43b y 43a', 43b' (FIGURAS 1, 10) con respecto a los segmentos de brazo elevador externos 42a, 42b, y 42a', 42b'.
- Cada uno de los montajes de apoyo primero y segundo 5 y 6 (FIGURA 1) incluye generalmente un submontaje de elevación vertical secundario 64 y 64' (FIGURAS 2 y 6), un submontaje de desplazamiento lateral u horizontal 65 y 65' (FIGURAS 5 y 15), y un submontaje de angulación/ladeo o balanceo 66 y 66' (FIGURAS 8, 10 y 12). Incluyendo también el segundo montaje de apoyo 6 un montaje de traslación de tronco del paciente o trasladador de tronco 123 (FIGURAS 2, 3, 13), los cuales están interconectados como se describe en mayor detalle más adelante e incluyen una fuente de alimentación y circuitería asociadas enlazadas a un ordenador 28 y controlador 29 (FIGURA 1) para el accionamiento y operación coordinados e integrados.
- Los montajes de elevación de columna 3, 4 y los submontajes de elevación vertical secundarios 64 y 64' en cooperación con los submontajes de angulación y balanceo o ladeo 66 y 66' permiten de manera cooperativa la ruptura selectiva de los apoyos para el paciente 10 y 11 a niveles de altura y aumentos deseados así como la angulación selectiva de los apoyos 10 y 11 en combinación con el balanceo o ladeo coordinado de los apoyos para el paciente 10 y 11 alrededor de un eje longitudinal de la estructura 1. Los submontajes de desplazamiento lateral u horizontal 65 y 65' permiten el desplazamiento horizontal coordinado seleccionado de los apoyos para el paciente 10 y 11 a lo largo de un eje perpendicular al eje longitudinal de la estructura 1, antes o bien durante el desempeño de cualquiera de las maniobras anteriormente mencionadas (FIGURA 15). En coordinación con los montajes de elevación de columna 3 y 4 y los submontajes de elevación vertical secundarios 64 y 64', los submontajes de angulación y balanceo o ladeo 66 y 66' permiten la subida y bajada selectiva coordinada de los apoyos para el paciente 10 y 11 para conseguir las posiciones horizontales planas subida y bajada de manera selectiva (FIGURAS 1, 2 y 11), las posiciones inclinadas planas como la posición de Trendelenburg y la inversa (FIGURAS 9, 14), la angulación de las superficies de apoyo para el paciente en ángulos de ruptura hacia arriba (FIGURA 7) y hacia abajo con el balanceo o inclinación hacia un lado de la estructura de apoyo para el paciente 1 alrededor de un eje longitudinal de la estructura 1 (FIGURA 8), todo a niveles de altura y aumentos deseados.
- Durante todas las operaciones anteriormente mencionadas, el submontaje de traslación longitudinal 20 permite la regulación coordinada de la posición del primer miembro de base de modo que se mantengan las distancias D y D' entre los extremos interiores de los apoyos para el paciente 10 y 11 cuando la base del triángulo formado por los apoyos se alarga o se acorta según el aumento o disminución del ángulo subtendido por los extremos interiores de los apoyos 10 y 11 (FIGURAS 7, 9, 10 y 14).
- El montaje de traslación de tronco 123 (FIGURAS 2, 3, 13) permite el desplazamiento coordinado del cuerpo superior del paciente a lo largo del eje longitudinal del apoyo para el paciente 11 como se requiere para el mantenimiento de una biomecánica vertebral normal y la evitación de la tracción o compresión excesiva de la columna vertebral cuando el ángulo subtendido por los extremos interiores de los apoyos 10 y 11 se aumenta o se disminuye.
- Los montajes de apoyo horizontales primero y segundo 5 y 6 (FIGURA 2) incluyen cada uno un alojamiento 71 y 71' que tiene una configuración global rectangular generalmente hueca, con la estructura interna formando un par de canales orientados verticalmente que reciben los segmentos de brazo elevador externos 42A, 42B y 42a', 42b' (FIGURAS 5, 6). La cara interior de cada alojamiento 71 y 71' está cubierta por una placa portadora 72, 72' (FIGURA 2). Los montajes de elevación vertical secundarios 64 y 64' (FIGURAS 2, 5 y 6) incluyen cada uno un motor 73 y 73' que impulsa un engranaje de tornillo sin fin (no mostrado) alojado en una caja de engranaje 74 ó 74' conectada a la superficie superior de la parte de abajo del alojamiento 71 ó 71'. El engranaje de tornillo sin fin entra en acoplamiento de impulso con un tornillo de avance o de potencia 75 y 75', cuyo extremo más alto se conecta a la superficie inferior o parte de abajo de la tapa extrema respectiva 41 y 41'.
- Los motores 73 y 73' incluyen cada uno un dispositivo de detección de posición o sensor de altura respectivo 78, 78' (FIGURAS 9 y 11) que determina la posición vertical del alojamiento respectivo 70 y 71 y la transforma en un código, el cual transmite al ordenador 28. Los sensores 78 y 78' son preferiblemente codificadores rotativos como se ha descrito anteriormente y cooperan con interruptores de inicio respectivos 78a y 78a' (FIGURAS 5 y 6). Un ejemplo de un dispositivo de detección de altura alternativo se describe en la Patente de los Estados Unidos núm. 4.777.798.
- Cuando el motor 73 ó 73' rota el engranaje de tornillo sin fin, impulsa el tornillo de avance 75 ó 75', causando de ese modo que el alojamiento 71 ó 71' se desplace hacia arriba o hacia abajo por los segmentos de brazo elevador externos 42 y 42". El accionamiento selectivo de los motores 73 y 73' permite de ese modo que los alojamientos respectivos 71 y 71' se suban y se bajen por las columnas 3a y 3b y 4a y 4b entre las tapas extremas 41 y 41' y los miembros de base 12 y 13 (FIGURAS 7, 9 y 14). El accionamiento coordinado de los motores de las columnas 46 y 46' con los motores de elevación vertical secundarios 73 y 73' permite que los alojamientos 71 y 71' y sus placas portadoras unidas respectivas 72 y 72', y de ese modo que los apoyos para el paciente 10 y 11, se suban a una

altura máxima, o alternativamente se bajen a una altura mínima, como se muestra en las FIGURAS 9 y 14.

Los submontajes de desplazamiento lateral u horizontal 65 y 65', mostrados en las FIGURAS 5 y 15, incluyen cada uno un par de rieles lineales 76 ó 76' montados en la cara interior de la placa respectiva 72 ó 72'. Rodamientos lineales correspondientes 77 y 77' se montan en la pared interior del alojamiento 71 y 71'. Un portatuerca 81 ó 81' se une al lado dorsal de cada una de las placas 72 y 72' en una orientación roscada horizontalmente para recibir una tuerca a través de la cual pasa un tornillo de avance o de potencia 82 u 82' que es impulsado por un motor 83 u 83'. Los motores 83, 83' incluyen cada uno un dispositivo de detección o sensor de posición respectivo 80, 80' (FIGURAS 11 y 15) que determina el movimiento o desplazamiento lateral de la placa 72 ó 72' y lo transforma en un código, el cual es transmitido al ordenador 28. Los sensores 80, 80' son preferiblemente codificadores rotativos como se ha descrito anteriormente y cooperan con interruptores de inicio 80a y 80a' (FIGURAS 5 y 15).

La operación de los motores 83 y 83' impulsa los tornillos respectivos 82 y 82', haciendo que los portatuerca avancen a lo largo de los tornillos 82 y 82', junto con las placas 72 y 72', a las que se unen los portatuerca. De esta manera, las placas 72 y 72' se desplazan lateralmente con respecto a los alojamientos 71 y 71', que también se desplazan de ese modo lateralmente con respecto a un eje longitudinal del apoyo para el paciente 1. La reversión de los motores 83 y 83' hace que las placas 72 y 72' se desplacen en una dirección lateral inversa, que permite el movimiento horizontal lateral hacia delante y hacia atrás u horizontal de los submontajes 65 y 65'. Se prevé que se pueda operar uno solo de los motores 83 u 83' para desplazar uno solo de los submontajes 65 ó 65' en una dirección lateral.

Si bien se ha descrito un submontaje de desplazamiento lateral de tipo de riel lineal, se prevé que también se pueda usar una construcción de engranaje de tornillo sin fin para conseguir el mismo movimiento de las placas portadoras 72 y 72'.

Los submontajes de angulación y ladeo o balanceo 66 y 66' mostrados en las FIGURAS 8, 10, 12 y 14, incluyen cada uno una cremallera generalmente en forma de canal 84 y 84' (FIGURA 7) que se monta en la superficie interior de la placa portadora respectiva 72 ó 72' del submontaje de desplazamiento horizontal 65 ó 65'. Las cremalleras 84 y 84' incluyen cada una pluralidad de aperturas separadas dimensionadas para recibir una serie de pasadores de enganche separados verticalmente 85 (FIGURAS 10) y 85' (FIGURA 8) que cruzan las cremalleras 84 y 84' en una formación de peldaño. La cremallera 84' en el extremo para la cabeza de la estructura 1 se representa en las FIGURAS 1 y 7 siendo de una longitud algo más corta que la cremallera 84 en el extremo para los pies, de manera que no choque con el codo 35 cuando el montaje de apoyo 6 se halle en la posición bajada representada en la FIGURA 7. Cada una de las cremalleras 84 y 84' aguanta un bloque principal 86 (FIGURA 12) u 86' (FIGURA 15), que está horadado lateralmente en la parte de arriba y en la parte de abajo para recibir un par de pasadores de enganche 85 u 85'. Los bloques 86 y 86' tienen cada uno un espacio ocupado aproximadamente rectangular que está dimensionado para la recepción dentro de las paredes del canal de las cremalleras por los pasadores 85 y 85'. Los pasadores de enganche 85 y 85' mantienen los bloques 86 y 86' en su sitio en las cremalleras, y les permiten reposicionarse rápidamente y con facilidad hacia arriba o hacia abajo en las cremalleras 84 y 84' en una variedad de alturas mediante la retirada de los pasadores 85 y 85', el reposicionamiento de los bloques, y la reinserción de los pasadores en las nuevas ubicaciones.

Cada uno de los bloques 86 y 86' incluye en su extremo inferior una pluralidad de aperturas 91 para recibir aseguramientos 92 que conectan una placa de soporte de accionador 93 ó 93' al bloque 86 u 86' (FIGURAS 12 y 14). Cada bloque también incluye un canal o articulación 94 y 94' que sirve como una articulación universal para recibir la porción de vástago de los yugos en forma generalmente de T 95, 95' (FIGURAS 7 y 12). Las paredes del canal así como la porción de vástago de cada uno de los yugos 95 y 95' están horadados de la parte frontal a la parte trasera para recibir un pasador de pivote 106 (FIGURA 12) que retiene el vástago del yugo en su sitio en la articulación 94 ó 94' mientras que se permite la rotación del yugo de un lado al otro alrededor del pasador. La porción transversal de cada uno de los yugos 95 y 95' también está horadada a lo largo de la longitud de la misma.

Cada uno de los yugos aguanta una placa generalmente en forma de U 96 y 96' (FIGURAS 12 y 8) que a su vez aguanta uno respectivo de los apoyos para el paciente primero y segundo 10 y 11 (FIGURAS 3 y 12). Las placas de abajo en forma de U 96 y 96' incluyen cada una un par de orejetas interiores dependientes separadas 105 y 105' (FIGURAS 8 y 12). Las orejetas tienen aperturas para recibir pasadores de pivote 111 y 111' que se extienden entre los pares respectivos de orejetas y a través de la porción transversal del yugo para mantener el yugo en su sitio en una relación separada con respecto a una placa de abajo respectiva 96 ó 96'. La placa de abajo 96' instalada en el extremo para la cabeza de la estructura 1 incluye además un par de orejetas exteriores 107 (FIGURA 9), para montar el montaje trasladador 123, como se analizará en más detalle.

Los pasadores de pivote 111 y 111' permiten que los apoyos para el paciente 10 y 11, que se conectan a placas de abajo respectivas 96 y 96', giren hacia arriba y hacia abajo con respecto a los yugos 95 y 95'. De esta manera, los submontajes de angulación y balanceo o ladeo 66 y 66' proporcionan una articulación mecánica en el extremo exterior de cada uno de los apoyos para el paciente 10 y 11. Una articulación adicional en el extremo interior de cada uno de los apoyos para el paciente 10 y 11 se analizará en más detalle más adelante.

- Como se muestra en la FIGURA 2, cada apoyo para el paciente o armazón 10 y 11 es un marco abierto generalmente en forma de U con un par de brazos o largueros de apoyo alargados separados generalmente paralelos 101a y 101b y 101a' y 101b' que se extienden al interior desde una porción curvada o ensenada en el extremo exterior. El marco de apoyo para el paciente 10 en el extremo para los pies de la estructura 1 se ilustra con 5 largueros más largos que los largueros del marco 11 en el extremo para la cabeza de la estructura 1, para adaptarse al cuerpo inferior más largo de un paciente. Se prevé que todos los largueros, y los marcos de apoyo para el paciente 10 y 11 también sean de igual longitud, o que los largueros del marco 11 pudieran ser más largos que los largueros del marco 10, de manera que la longitud global del marco 11 será mayor que la del marco 10. Se puede proporcionar una cruceta 102 entre los largueros más largos 101a y 101b en el extremo para los pies de la estructura 1 para proporcionar una estabilidad y apoyo adicionales. La porción curvada o ensenada del extremo exterior de cada marco está rematada por una abrazadera exterior o trasera 103 ó 103' que se conecta a una placa de abajo de apoyo respectiva 96 ó 96' por medio de pernos u otros aseguramientos adecuados. Abrazaderas de estilo mordaza 104a y 104b y 104a' y 104b' también rematan cada uno de los largueros 101a y 101b y 101a' y 101b' en una relación separada con respecto a las abrazaderas traseras 103 y 103'. Las abrazaderas de mordaza también 10 se aseguran a las placas de abajo de apoyo respectivas 96 y 96' (FIGURAS 1, 10). La superficie interior de cada una 15 de las abrazaderas 104a y 104b y 104a' y 104b' funciona como una placa de soporte de accionador superior (FIGURA 3).
- Los submontajes de angulación y balanceo 66 y 66' incluyen además cada uno un par de accionadores lineales 20 112a y 112b y 112a' y 112b' (FIGURAS 8 y 10). Cada accionador se conecta en un extremo a una placa de soporte de accionador respectiva 93 ó 93' y en el otro extremo a la superficie interior de una de las abrazaderas de mordaza respectivas 104a, 104b ó 104a', 104b'. Cada uno de los accionadores lineales está conectado mediante interfaz con el ordenador 28. Los accionadores incluyen cada uno una cubierta o alojamiento fijo que contiene un motor (no mostrado) que acciona un brazo elevador o varilla 113a ó 113b ó 113a' ó 113b' (FIGURAS 12, 14). Los accionadores 25 se conectan por medio de acoplos de tipo rótula 114, que se conectan con la parte de abajo de cada accionador y con el extremo de cada brazo elevador. Los acoplos de rótula inferiores 114 se conectan cada uno a una placa de soporte de accionador respectiva 93 ó 93', y los acoplos más altos 114 se conectan cada uno a la superficie interior de una abrazadera de mordaza respectiva 104a ó 104b ó 104a' ó 104b', todos por medio de un aseguramiento 115 equipado con una arandela 116 (FIGURA 12) para formar una articulación de tipo rótula.
- 30 Los accionadores lineales 112a, 112b, 112a', 112b' incluyen cada uno un dispositivo de detección de posición integral (generalmente designado por un número de referencia del accionador respectivo) que determina la posición del accionador, la transforma en un código y transmite el código al ordenador 28. Ya que los accionadores lineales 35 se conectan con los largueros 101a,b y 101a,b' a través de las abrazaderas 104a,b y 104a',b', el ordenador 28 puede usar los datos para determinar los ángulos de los largueros respectivos. Se prevé que se puedan incorporar interruptores de inicio respectivos (no mostrados) así como los sensores de posición en los dispositivos accionadores.
- 40 Los mecanismos de angulación y balanceo 66 y 66' son operados accionando los accionadores 112a, 112b, 112a' y 112b' usando un interruptor u otro medio similar incorporado en el controlador 29 para la activación por parte de un operario o por el ordenador 28. La operación selectiva coordinada de los accionadores hace que los brazos elevadores 113a y 113b y 113a' y 113b' muevan largueros respectivos 101a y 101b y 101a' y 101b'. Los brazos elevadores pueden elevar ambos largueros en un apoyo para el paciente 10 u 11 por igual de manera que las orejetas 105 y 105' giren alrededor de los pasadores 111 y 111' en los yugos 95 y 95', haciendo que el apoyo para el paciente 10 u 11 forme un ángulo hacia arriba o hacia abajo con respecto a las bases 12 y 13 y el riel conector 2. 45 Por la operación coordinada de los accionadores 112a, 112b y 112a', 112b' para extender y/o retraer sus brazos elevadores respectivos, es posible conseguir una angulación coordinada de los apoyos para el paciente 10 y 11 a una posición de ruptura hacia arriba (FIGURA 7) o hacia abajo o a una posición en ángulo plano (FIGURA 9) o poner en ángulo de manera diferenciada los apoyos para el paciente 10 y 11 de manera que cada apoyo subtienda un 50 ángulo diferente, dirigido hacia arriba o bien hacia abajo, con la superficie del suelo abajo. Como una realización ejemplar, los accionadores lineales 112a, 112b, 112a' y 112b' pueden extender los extremos de los largueros 101a, 101b, 101a' y 101b' para subtender un ángulo hacia arriba de hasta 50 grados aproximadamente y para subtender un ángulo hacia abajo de hasta 30 grados aproximadamente desde la horizontal.
- 55 También es posible poner en ángulo de manera diferenciada los largueros de cada apoyo 10 y/u 11, es decir, subir o bajar el larguero 101a más que el larguero 101b y/o subir o bajar el larguero 101a' más que el larguero 101b', de manera que se haga que los apoyos respectivos 10 y/u 11 se balanceen o se inclinen de un lado al otro con respecto al eje longitudinal de la estructura 1 como se muestra en las FIGURAS 7 y 8. Como una realización ejemplar, se puede hacer que los apoyos para el paciente se balanceen o roten en el sentido de las agujas del reloj 60 alrededor del eje longitudinal hasta 17 grados aproximadamente desde un plano horizontal y en sentido contrario a las agujas del reloj alrededor del eje longitudinal hasta 17 grados aproximadamente desde un plano horizontal, confiriéndose de ese modo a los apoyos para el paciente 10 y 11 un intervalo de rotación o capacidad de balancearse o ladearse alrededor del eje longitudinal de hasta 34 grados aproximadamente.
- 65 Como se muestra en la FIGURA 4, el apoyo para el paciente 10 está equipado con un par de almohadillas de apoyo para la cadera o lumbar 120a, 120b que se pueden posicionar de manera selectiva para aguantar la cadera de un

paciente y se mantienen en su sitio mediante un par de abrazaderas de estilo mordaza o soportes de almohadilla para la cadera 121a, 121b que rematan los largueros respectivos 101a, 101b en una relación separada con respecto a sus extremos exteriores. Cada uno de los soportes 121a y 121b se conecta a una placa de almohadilla para la cadera 122 (FIGURA 4) que se extiende medialmente en un ángulo hacia abajo. Las almohadillas para la cadera 120 se aguantan de ese modo en un ángulo que está orientado o dirigido hacia el eje central longitudinal del paciente aguantado. Se prevé que las placas podrían ser regulables de manera pivotante más que fijas.

El pecho, hombros, brazos y cabeza del paciente son aguantados por un montaje trasladador de tronco o torso 123 (FIGURAS 2, 13) que permite el movimiento de traslación de la cabeza y cuerpo superior del paciente aguantado a lo largo del segundo apoyo para el paciente 11 en ambas direcciones caudal y cefálica. El movimiento de traslación del trasladador de tronco 123 está coordinado con la angulación hacia arriba y hacia abajo de los extremos interiores de los apoyos para el paciente 10 y 11. Como se muestra mejor en la FIGURA 2, el montaje trasladador 123 es de construcción modular para una fácil retirada de la estructura 1 y reemplazo cuando sea necesario.

El montaje trasladador 123 está construido como un componente o módulo retirable, y se muestra en la FIGURA 13 desacoplado y retirado de la estructura 1 y como se ve desde el extremo para la cabeza del paciente. El montaje trasladador 123 incluye una porción de apoyo o corredera para la cabeza 124 que se extiende entre y está aguantada por un par de guías alargadas del apoyo o corredera 125a y 125b. Cada una de las guías está dimensionada y conformada para recibir una porción de uno de los largueros 101a' y 101b' del apoyo para el paciente 11. Las guías preferiblemente se lubrican en sus superficies internas para facilitar el desplazamiento hacia delante y hacia atrás a lo largo de los largueros. Las guías 125a y 125b están interconectadas en sus extremos interiores por un travesaño, cruceta o riel 126 (FIGURA 3), que aguanta una almohadilla para el esternón 127. Una ménsula de apoyo para reposabrazos 131a ó 131b se conecta a cada una de las guías de la corredera 125a y 125b (FIGURA 13). Las ménsulas de apoyo tienen una configuración global aproximadamente en forma de Y. El extremo que se extiende hacia abajo de cada pata termina en una base expandida 132a ó 132b, de manera que las patas de las dos ménsulas formen una peana para aguantar el montaje trasladador de tronco 123 cuando se retire de la mesa 1 (FIGURA 2). Cada una de las ménsulas 131a y 131b aguanta un reposabrazos respectivo 133a ó 133b. Se prevé que férulas o cabestrillos de apoyo para el brazo se puedan sustituir por los reposabrazos 133a y 133b.

El montaje trasladador de tronco 123 incluye un par de accionadores lineales 134a, 134b (FIGURA 13) que incluyen cada uno un motor 135a ó 135b, un alojamiento 136 y un árbol extensible 137. Los accionadores lineales 134a y 134b incluyen cada uno un dispositivo de detección o sensor de posición integral (generalmente designado por un número de referencia del accionador respectivo) que determina la posición del accionador y la transforma en un código, el cual transmite al ordenador 28 como se ha descrito anteriormente. Ya que los accionadores lineales se conectan con el montaje trasladador de tronco 123, el ordenador 28 puede usar los datos para determinar la posición del montaje trasladador de tronco 123 con respecto a los largueros 101a' y 101b'. También se prevé que cada uno de los accionadores lineales pueda incorporar un interruptor de inicio integral (generalmente designado por un número de referencia del accionador respectivo).

Cada una de las guías de la corredera 125a y 125b incluye un borde dependiente 141 (FIGURA 3) para la conexión al extremo del árbol 137. En el extremo opuesto de cada accionador lineal 134, el motor 135 y el alojamiento 136 se conectan a un borde 142 (FIGURA 13) que incluye un tetón para recibir un pasador de enganche 143. Los pasadores de enganche se extienden a través de los tetones así como de las orejetas exteriores 107 (FIGURA 9) de la placa de abajo 96', conectando de ese modo de manera desmontable los accionadores lineales 134a y 134b a la placa de abajo 96' (FIGURAS 8, 9).

El montaje trasladador 123 es operado accionando los accionadores 134a y 134b a través del accionamiento por software informático integrado para la coordinación automática con la operación de los submontajes de angulación y balanceo o ladeo 66 y 66' así como los submontajes de desplazamiento lateral 66, 66', los montajes de elevación de columna 3, 4, los submontajes de elevación vertical 64, 64' y el submontaje de desplazamiento longitudinal 20. El montaje 123 también puede ser operado por un usuario, por medio de un interruptor u otro medio similar incorporado en el controlador 29.

El posicionamiento del montaje trasladador 123 se basa en la recopilación de datos de posición por el ordenador en respuesta a datos introducidos por un operario. El montaje 123 se posiciona o calibra inicialmente dentro del ordenador mediante un proceso de aprendizaje coordinado y cálculos trigonométricos convencionales. De esta manera, el montaje trasladador de tronco 123 es controlado para desplazarse o moverse en una distancia correspondiente al cambio de longitud global de la base de un triángulo formado cuando los extremos interiores de los apoyos para el paciente 10 y 11 forman un ángulo hacia arriba o hacia abajo. La base del triángulo iguala la distancia entre los extremos exteriores de los apoyos para el paciente 10 y 11. Se acorta por la acción del submontaje de traslación 20 cuando los extremos interiores forman un ángulo hacia arriba y hacia abajo con el fin de mantener los extremos interiores en una relación próxima. La distancia de desplazamiento del montaje de traslación 123 se puede calibrar para que sea idéntica al cambio de distancia entre los extremos exteriores de los apoyos para el paciente, o puede ser aproximadamente la misma. Las posiciones de los apoyos 10 y 11 se miden cuando se suben y se bajan, el montaje 123 se posiciona como corresponde y se mide la posición del montaje. Los puntos de datos obtenidos de ese modo empíricamente se programan entonces en el ordenador 28. El ordenador 28 también

- recopila y procesa datos de posición concernientes a la traslación longitudinal, la altura desde los montajes de columna 3 y 4 así como desde los montajes de elevación secundarios 73, 73', el desplazamiento lateral, y la orientación de ladeo procedentes de los sensores 27, 47, 47', 78, 78', 80, 80', y 112a, 112b y 112a', 112b'. Una vez que el montaje trasladador de tronco 123 se calibra usando los puntos de datos recopilados, el ordenador 28 usa estos parámetros de datos para procesar datos de posición concernientes a la orientación angular recibidos de los sensores 112a, 112b, 112a', 112b' y la respuesta de los sensores del trasladador de tronco 134a, 134b para determinar la operación coordinada de los motores 135a y 135b de los accionadores lineales 134a, 134b.
- Los accionadores impulsan las guías de la corredera 125a y 125b que aguantan la corredera 124, la almohadilla para el esternón 127 y los reposabrazos 133a y 133b hacia delante y hacia atrás a lo largo de los largueros 101a' 101b' en un movimiento coordinado con los largueros 101a, 101b, 101a' y 101b'. Mediante la operación coordinada de los accionadores 134a y 134b con la orientación angular de los apoyos 10 y 11, la corredera 124 y las estructuras asociadas se mueven o trasladan en una dirección caudal, desplazándose a lo largo de los largueros 101a' y 101b' hacia la articulación interior del apoyo para el paciente 11, en la dirección de los pies del paciente cuando los extremos de los largueros se suben a un ángulo de ruptura hacia arriba (FIGURA 7), evitándose de ese modo la tracción excesiva en la columna vertebral del paciente. Por el contrario, mediante la operación inversa de los accionadores 134a y 134b, la corredera 124 y las estructuras asociadas se mueven o trasladan en una dirección cefálica, desplazándose a lo largo de los largueros 101a', 101b' hacia la articulación exterior del apoyo para el paciente 11, en la dirección de la cabeza del paciente cuando los extremos de los largueros se bajan a un ángulo de ruptura hacia abajo, evitándose de ese modo la compresión excesiva de la columna vertebral del paciente. Se prevé que la operación de los accionadores también se pueda coordinar con la orientación de ladeo de los apoyos 10 y 11.
- Cuando no está en uso, el montaje trasladador 123 se puede retirar con facilidad sacando los pasadores de enganche 143 y desconectando la conexión eléctrica (no mostrada). Como se muestra en la FIGURA 11, cuando el montaje trasladador 123 se retira, elementos de apoyo para el paciente planos como tableros de imagenología 144 y 144' se pueden instalar encima de los largueros 101a, 101b y 101a', 101b' respectivamente. Se prevé que sólo un elemento plano se pueda montar encima de los largueros 101a, 101b ó 101a', 101b', de manera que se pueda usar un elemento de apoyo plano 144 ó 144' en combinación con las almohadillas para la cadera 120a y 120b o bien con el montaje trasladador 123. También se prevé que las guías de apoyo del montaje trasladador 125a y 125b se puedan modificar para la recepción de los márgenes laterales del apoyo plano 144' para permitir el uso del montaje trasladador en asociación con el apoyo plano 144'. También se prevé que la articulación virtual abierta o no unida de los extremos interiores de los largueros del apoyo para el paciente ilustrados 101a,b y 101a',b' o los extremos interiores de los elementos de apoyo planos 144 y 144' sin una conexión mecánica se puedan articular alternativamente de forma mecánica por medio de una conexión de bisagra u otro elemento adecuado.
- En uso, el montaje trasladador de tronco 123 se instala preferiblemente en los apoyos para el paciente 10 y 11 deslizando las guías de apoyo 125a y 125b por los extremos de los largueros 101a' y 101b' con la almohadilla para el esternón 127 orientada hacia el centro de la estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes 1 y los reposabrazos 133a y 133b extendiéndose hacia el segundo montaje de apoyo 6. El trasladador 123 se desliza hacia el extremo para la cabeza hasta que los bordes 142 entran en contacto con las orejetas exteriores 107 de la placa de abajo 96' y sus aperturas respectivas se alinean. El pasador de enganche 143 se inserta en las aperturas alineadas para asegurar el trasladador 123 a la placa de abajo 96' que aguanta los largueros 101a' y 101b' y se hace la conexión eléctrica para los motores 135.
- Los apoyos para el paciente 10 y 11 se pueden posicionar en una altura y orientación horizontal u otra conveniente para facilitar la transferencia de un paciente al montaje trasladador 123 y superficie de apoyo 10. El paciente se puede posicionar, por ejemplo, en una posición generalmente boca abajo con la cabeza aguantada en la corredera 124, y el torso y los brazos aguantados en la almohadilla para el esternón 127 y los reposabrazos 133a y 133b respectivamente. También se puede proporcionar una almohadilla de apoyo para la cabeza encima de la corredera 124 si se desea.
- El paciente se puede subir o bajar en una posición generalmente horizontal (FIGURAS 1, 2) o en una orientación con los pies para arriba o con la cabeza para arriba (FIGURAS 9, 14) mediante el accionamiento de los segmentos de brazo elevador de los montajes de columna 3 y 4 y/o los submontajes de elevación vertical 64 y/o 64' de la manera descrita anteriormente. Al mismo tiempo, uno o ambos apoyos para el paciente 10 y 11 (con el montaje trasladador unido 123) se pueden desplazar de manera independiente lateralmente mediante el accionamiento de los submontajes de desplazamiento lateral 65 y/o 65', hacia o bien hacia fuera del lado longitudinal de la estructura 1 como se ilustra en las FIGURAS 32 y 33 de la Patente de los Estados Unidos del solicitante núm. 7.343.635. También al mismo tiempo, uno o ambos apoyos para el paciente 10 y 11 (con el montaje trasladador unido 123) se puede rotar de manera independiente mediante el accionamiento del submontaje de angulación y balanceo o ladeo 66 y/o 66' para balancearse o inclinarse de un lado al otro (FIGURAS 7, 8 y 15). De manera simultanea, uno o ambos apoyos para el paciente 10 y 11 (con el montaje trasladador unido 123) pueden formar un ángulo de manera independiente hacia arriba o hacia abajo con respecto a los miembros de base 12 y 13 y el riel 2. También se prevé que el paciente se pueda posicionar en una posición boca abajo arrodillada de 90 grados/90 grados como se representa en la FIGURA 26 de la Patente de los Estados Unidos núm. 7.343.635 mediante el accionamiento selectivo de los segmentos de brazo elevador de los montajes de elevación de columna 3 y 4 y/o los submontajes de

elevación vertical secundarios 64 y/o 64' como se ha descrito anteriormente.

Cuando los apoyos para el paciente 10 y 11 se posicionan en una posición bajada inclinada lateralmente, con los extremos interiores de los apoyos para el paciente en una posición en ángulo de ruptura hacia arriba, como se representa en la FIGURA 7, que hace que la columna vertebral del paciente aguantado se flexione, los sensores de altura 47, 47' y 78, 78' y los sensores de posición integrales en los accionadores lineales 112a, 112b y 112a', 112b'

transmiten información o datos concernientes a la altura, orientación de ladeo y orientación angular al ordenador 28 para el accionamiento automático del montaje trasladador 123 para desplazar la corredera 124 y estructuras asociadas desde la posición representada en la FIGURA 1 de manera que los extremos de las guías de apoyo 125a

y 125b se desplacen de manera deslizante hacia los extremos interiores de los largueros 101a' y 101b' como se muestra en la FIGURA 7. Esto permite que la cabeza, torso y brazos del paciente se desplacen en una dirección caudal, hacia los pies, aliviando de ese modo la tracción excesiva a lo largo de la columna vertebral del paciente. De manera similar, cuando los apoyos para el paciente 10 y 11 se posicionan con los extremos interiores en una posición en ángulo de ruptura hacia abajo, que causa la compresión de la columna vertebral del paciente, los sensores transmiten datos concernientes a la altura, orientación de ladeo y orientación angular al ordenador 28 para el desplazamiento de la corredera 124 hacia fuera de los extremos interiores de los largueros 101a' y 101b'. Esto permite que la cabeza, torso y brazos del paciente se desplacen en una dirección cefálica, hacia la cabeza, aliviando de ese modo la compresión excesiva a lo largo de la columna vertebral del paciente.

Al coordinar o acompañar el movimiento del montaje trasladador de tronco 123 con la angulación y ladeo de los apoyos para el paciente 10 y 11, el cuerpo superior del paciente es capaz de deslizarse a lo largo del apoyo para el paciente 11 para mantener una correcta biomecánica vertebral durante una intervención quirúrgica o médica.

El ordenador 28 también usa los datos recopilados de los dispositivos de detección de posición 27, 47, 47', 78, 78',

80, 80', 112a, 112b, 112a', 112b', y 134a, 134b como se ha descrito anteriormente para coordinar las acciones del submontaje de traslación longitudinal 20. El submontaje 20 regula la longitud global de la estructura de mesa 1 para compensar las acciones de los montajes de elevación de columna de apoyo 3 y 4, los montajes de apoyo horizontales 5 y 6, los submontajes de elevación vertical secundarios 64 y 64', los submontajes de desplazamiento horizontal 65 y 65', y los submontajes de angulación y balanceo o ladeo 66 y 66'. De esta manera la distancia D

entre los extremos de los largueros 101a y 101a' y la distancia D' entre los extremos de los largueros 101b y 101b' se puede regular de forma continua durante todo lo antes mencionado la subida, la bajada, el desplazamiento lateral, el balanceo o ladeo y la angulación de los apoyos para el paciente 10 y 11. Las distancias D y D' se pueden mantener en valores preseleccionados o fijos o se pueden reposicionar según sea necesario. De ese modo, los extremos interiores de los apoyos para el paciente 10 y 11 se pueden mantener en una relación adyacente, apenas separada u otra relación separada o se pueden reposicionar de manera selectiva. Se prevé que la distancia D y la distancia D' puedan ser iguales o desiguales, y que puedan ser variables de manera independiente.

El uso de esta coordinación y cooperación para controlar las distancias D y D' sirve para proporcionar una articulación interior no unida o no conectada mecánicamente en el extremo interior de cada uno de los apoyos para el paciente 10 y 11. A diferencia de las articulaciones mecánicas en el extremo exterior de cada uno de los apoyos para el paciente 10 y 11, esta articulación interior de la estructura 1 es una articulación virtual que proporciona un eje o articulación de pivote móvil entre los apoyos para el paciente 10 y 11 que se obtiene de la coordinación y cooperación de los elementos mecánicos descritos anteriormente, sin una conexión o articulación de pivote mecánica real entre los extremos interiores de los apoyos para el paciente 10 y 11. Los extremos de los largueros 101a, 101b y 101a', 101b' permanecen de ese modo como extremos libres, los cuales no están conectados por ningún elemento mecánico. Sin embargo, mediante la cooperación de elementos descrita anteriormente, se les permite funcionar como si estuviesen conectados. También se prevé que la articulación interior pueda ser una articulación mecánica como una bisagra.

Tal coordinación puede ser por medio del accionamiento por parte del operario usando el controlador 29 en conjunción con el accionamiento por software informático integrado, o el ordenador 28 puede coordinar automáticamente todos estos movimientos según parámetros o valores preprogramados y datos recibidos de los sensores de posición 27, 47, 47', 78, 78', 80, 80', 117a, 117b, 117a', 117b', y 138a, 138b.

Una segunda realización de la estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes está designada generalmente por el número de referencia 200, y se representa en las FIGURAS 16 y 17. La estructura 200 es sustancialmente similar a la estructura 1 mostrada en las FIGURAS 1-15 e incluye apoyos para el paciente primero y segundo 205 y 206, teniendo cada uno un extremo interior interconectado por una articulación de bisagra 203, que incluye conectores de pivote adecuados como los pasadores de bisagra ilustrados 204. Cada uno de los apoyos para el paciente 205 y 206 incluye un par de largueros 201, y los largueros 201 del segundo apoyo para el paciente 206 aguantan un montaje de traslación de tronco del paciente 223.

El trasladador de tronco 223 se acopla con el apoyo para el paciente 206 y es sustancialmente como se ha descrito anteriormente y se muestra, excepto en que se conecta a la articulación de bisagra 203 por un enlace 234. El enlace 234 se conecta a la articulación de bisagra 203 de tal manera que se posicione el trasladador de tronco 223 a lo largo del apoyo para el paciente 206 en respuesta al movimiento relativo de los apoyos para el paciente 205 y 206 cuando los

apoyos para el paciente se posicionan en una pluralidad de orientaciones angulares.

- En uso, el un trasladador de tronco 223 se acopla al apoyo para el paciente 206 y se desplaza de forma deslizante hacia la articulación de bisagra 203 en respuesta a la angulación hacia arriba del apoyo para el paciente. Esto permite que la cabeza, torso y brazos del paciente se desplacen en una dirección caudal, hacia los pies. El trasladador de tronco 223 es móvil hacia fuera de la articulación de bisagra 203 como se muestra en la FIGURA 17 en respuesta a la angulación hacia abajo del apoyo para el paciente 206. Esto permite que la cabeza, torso y brazos del paciente se desplacen en una dirección cefálica, hacia la cabeza.
- 5
- 10 Se prevé que el enlace pueda ser una varilla de control, un cable o que pueda ser un accionador 234 como se muestra en la FIGURA 17, operable para el posicionamiento selectivo del trasladador de tronco 223 a lo largo del apoyo para el paciente 206. El accionador 234 está interconectado con un ordenador 28, que recibe datos de orientación angular de sensores como se ha descrito anteriormente y envía una señal de control al accionador 234 en respuesta a cambios de la orientación angular para coordinar una posición del trasladador de tronco con la orientación angular del apoyo para el paciente 206. En el caso en el que el enlace es una varilla de control o un cable, el movimiento del trasladador de tronco 223 se coordina mecánicamente con la orientación angular del apoyo para el paciente 206 mediante la varilla o el cable.
- 15
- 20 Se entenderá que si bien se han ilustrado y descrito en la presente memoria ciertas formas de la estructura de apoyo de posicionamiento de pacientes, la estructura no está limitada a las formas o disposición específicas de las partes descritas y mostradas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1, 200) para aguantar a un paciente durante una intervención médica, comprendiendo el aparato apoyos extremos separados primero y segundo (3, 4) y un primer y un segundo apoyo para el paciente (10, 11, 205, 206); en donde
- 5 cada uno de los apoyos extremos primero y segundo está aguantado por una porción de base inferior (12, 13) que se acopla de manera operable al suelo y conectado a una porción superior (5, 6) unida al apoyo para el paciente (10, 11, 205, 206); cada uno de los apoyos para el paciente primero y segundo (10, 11, 205, 206) comprende un extremo exterior y un extremo interior, estando cada uno de los extremos exteriores del apoyo para el paciente primero y segundo (10, 11, 205, 206) unido a la porción superior (5, 6) de un apoyo extremo respectivo (3, 4) por un submontaje de angulación (66, 66') de tal manera que los apoyos para el paciente primero y segundo (10, 11, 205, 206) se pueden articular de manera selectiva con respecto a los apoyos extremos primero y segundo (3, 4);
- 10 los submontajes de angulación (66, 66') que comprenden accionadores (112, 112') son operables para causar el posicionamiento selectivo de dichos apoyos para el paciente primero y segundo (10, 11) en una pluralidad de orientaciones angulares con respecto a los apoyos extremos primero y segundo (3, 4); y
- 15 los submontajes de angulación (66, 66') son móviles hacia o hacia fuera el uno del otro durante el posicionamiento selectivo del apoyo para el paciente primero y segundo (10, 11, 205, 206), de tal manera que una distancia entre los extremos exteriores del apoyo para el paciente primero y segundo (10, 11, 205, 206) se acorta o se extiende respectivamente para compensar el movimiento angular de los apoyos para el paciente primero y segundo (10, 11, 205, 206), mientras que las porciones de base inferiores (12, 13) están unidas por un riel (2) de modo que se mantenga una separación fija entre las porciones de base inferiores (12, 13); y
- 20 comprendiendo un submontaje de compensación (20) un motor (31) que regula una longitud global del apoyo para el paciente primero y segundo (10, 11, 205, 206) para compensar el movimiento angular de los apoyos para el paciente (10, 11, 205, 206).
- 25 2. El aparato según la Reivindicación 1, en donde el primer apoyo para el paciente es una porción para la cabeza (11, 206) y el segundo apoyo para el paciente es una porción para los pies (10, 205) y los apoyos para el paciente primero y segundo se articulan de manera selectiva entre ellos.
- 30 3. El aparato según la Reivindicación 2, en donde los extremos interiores de las porciones para la cabeza y para los pies (206, 205) están unidos por bisagras separadas (203).
- 35 4. El aparato según la Reivindicación 2, en donde las porciones para la cabeza y para los pies no están unidas y se montan de una manera en voladizo con relación a los apoyos extremos respectivos; y cada uno de los submontajes de angulación (66, 66') controla de manera operable el ángulo de las porciones para la cabeza y para los pies con relación a los apoyos extremos primero y segundo respectivos.
- 40 5. El aparato según la Reivindicación 2, que incluye un conjunto de sensores que detectan la posición angular de las porciones para la cabeza y para los pies (11, 10, 206, 205) y una separación entre las porciones de arriba de los apoyos extremos.
- 45 6. El aparato según la Reivindicación 2, que incluye un deslizador de traslación de pecho (123, 223) montado en la porción para la cabeza (11, 206) y adaptado para aguantar el pecho de un paciente durante una intervención.
- 50 7. El aparato según la Reivindicación 6, en donde el deslizador de traslación de pecho está unido a un mecanismo de impulso del deslizador de traslación de pecho (134a, 134b, 135a, 135b) y está unido de manera operable a un ordenador de tal manera que la posición del deslizador de traslación de pecho en la porción para la cabeza del apoyo para el paciente se controla con respecto a un posicionamiento predeterminado basado en el ángulo de las porciones para la cabeza y para los pies relativo entre las mismas.
- 55 8. El aparato según la Reivindicación 7, en donde el ordenador está unido a los accionadores (112, 112') que controlan el ángulo de cada porción para la cabeza y para los pies con relación a los apoyos extremos y la altura vertical de cada apoyo extremo de modo que se coordine el ángulo de las porciones para la cabeza y para los pies con relación a los apoyos extremos respectivos y entre las mismas y la posición del deslizador de traslación de pecho con relación a la porción para la cabeza.
- 60 9. El aparato según la Reivindicación 2, en donde las porciones para la cabeza y para los pies están cada una construidas de un armazón abierto (101, 201).
10. El aparato según la Reivindicación 2, en donde la porción para los pies tiene una almohadilla para la cadera (120a, 120b) montada a cada lado de una superficie superior de la misma y en un extremo de la misma opuesto a un apoyo extremo respectivo.

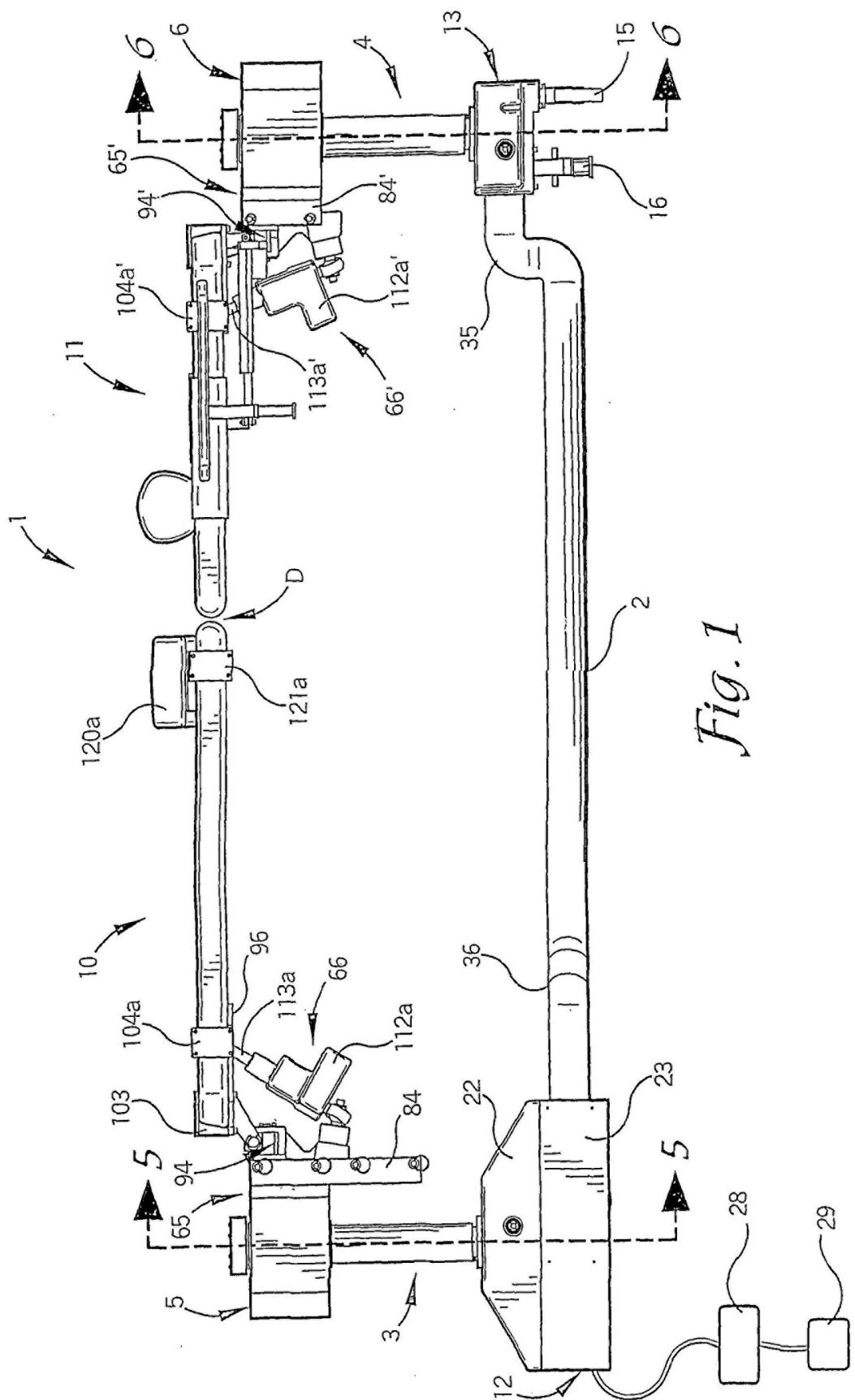


Fig. 1

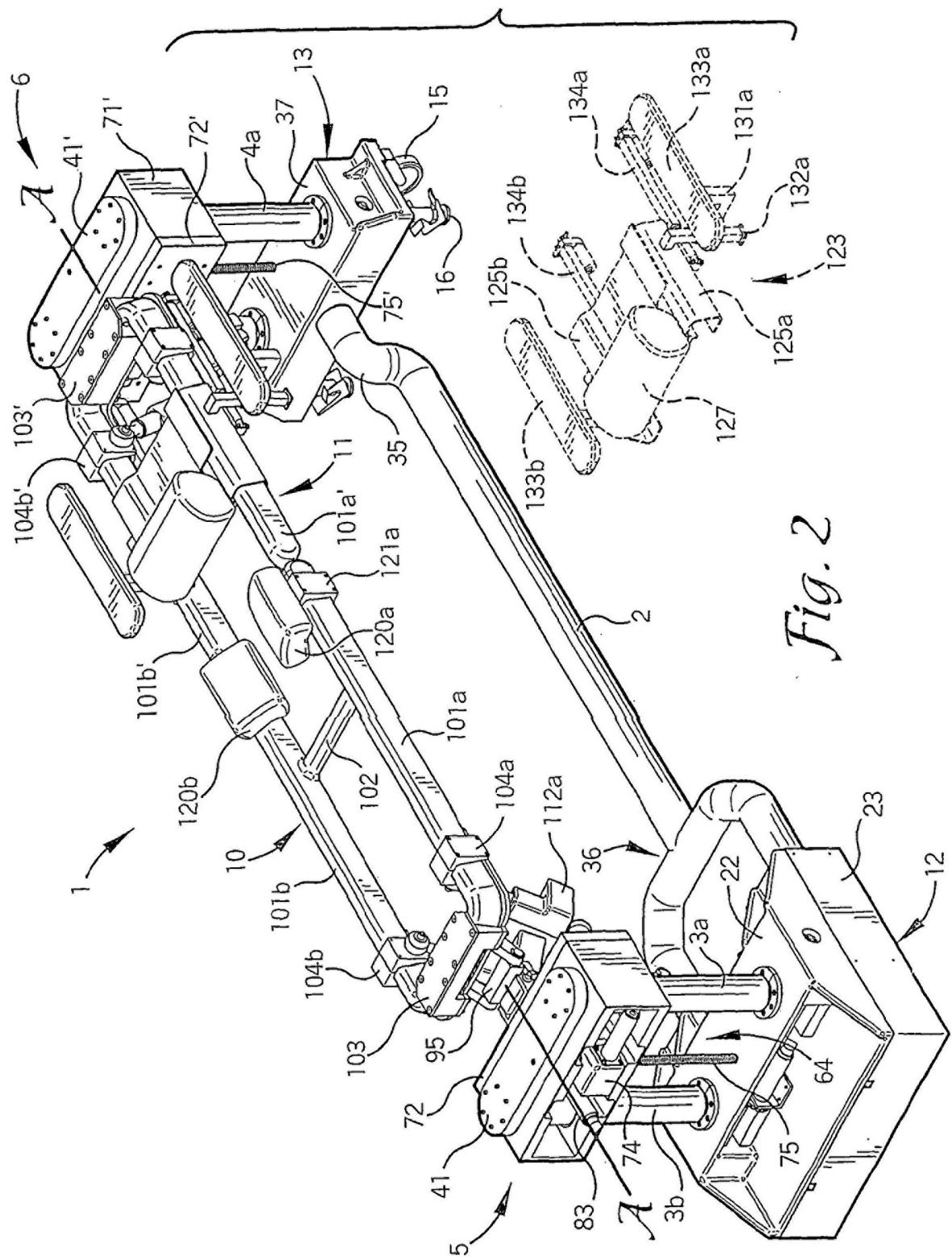


Fig. 2

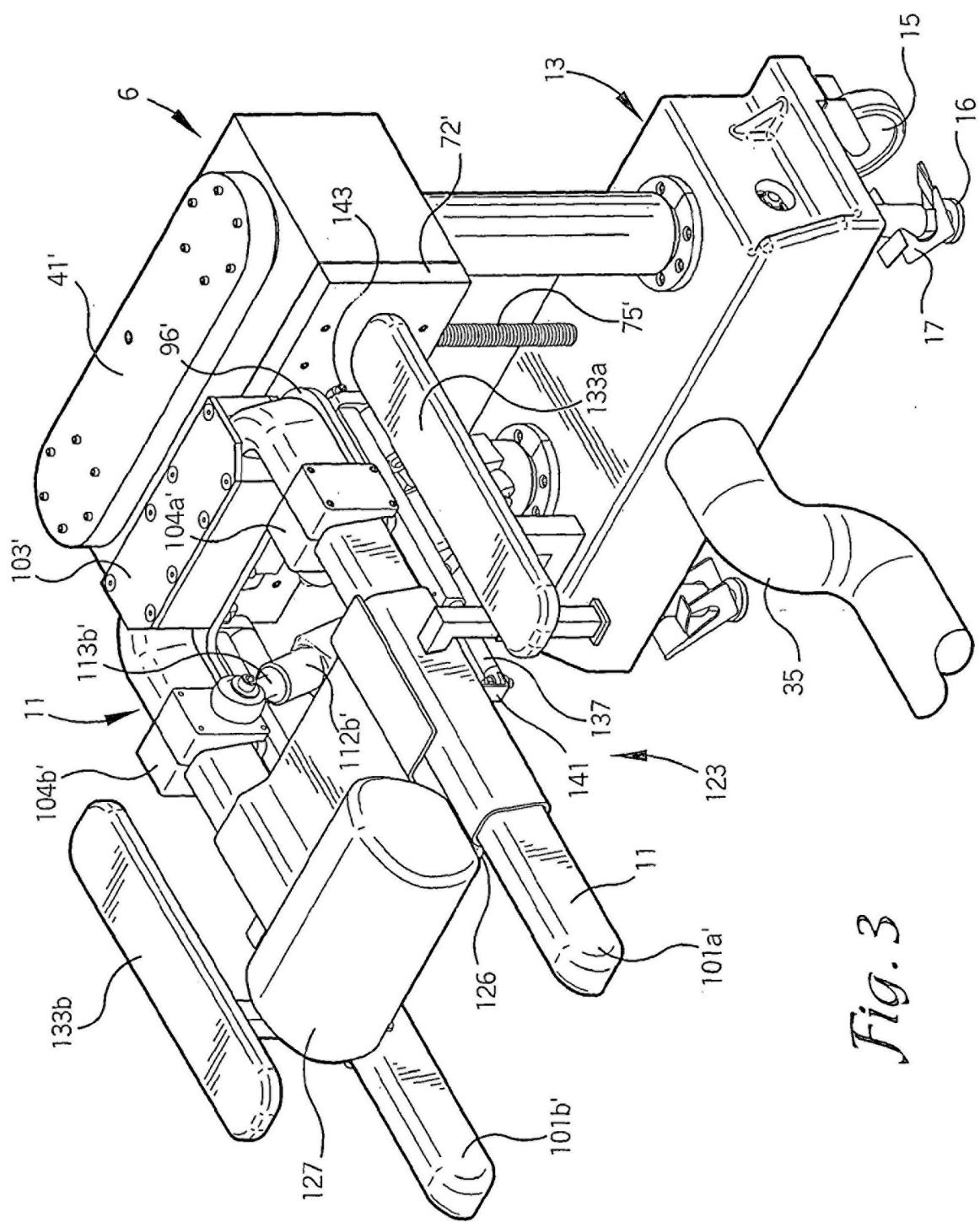
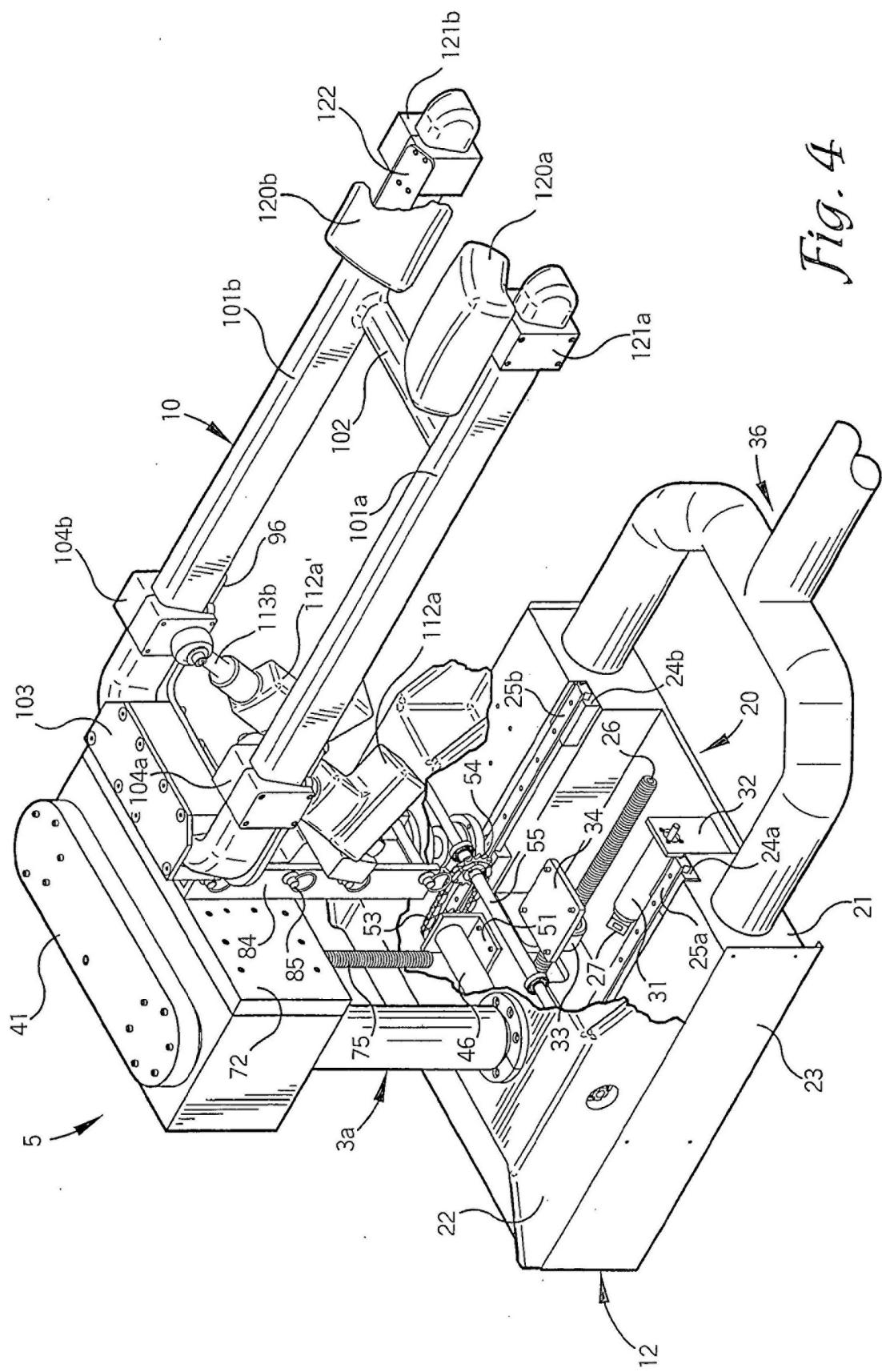


Fig. 3

Fig. 4



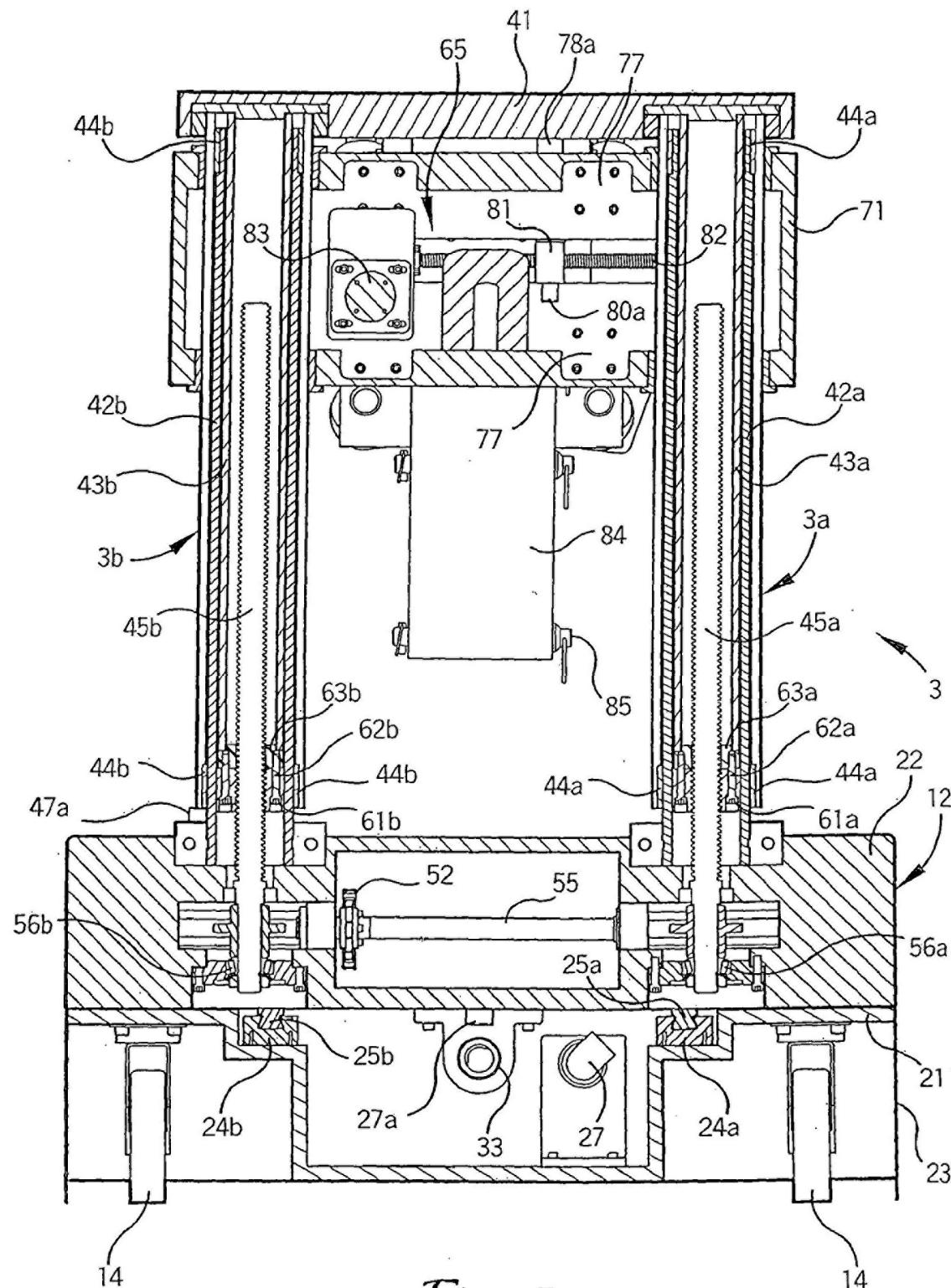


Fig. 5

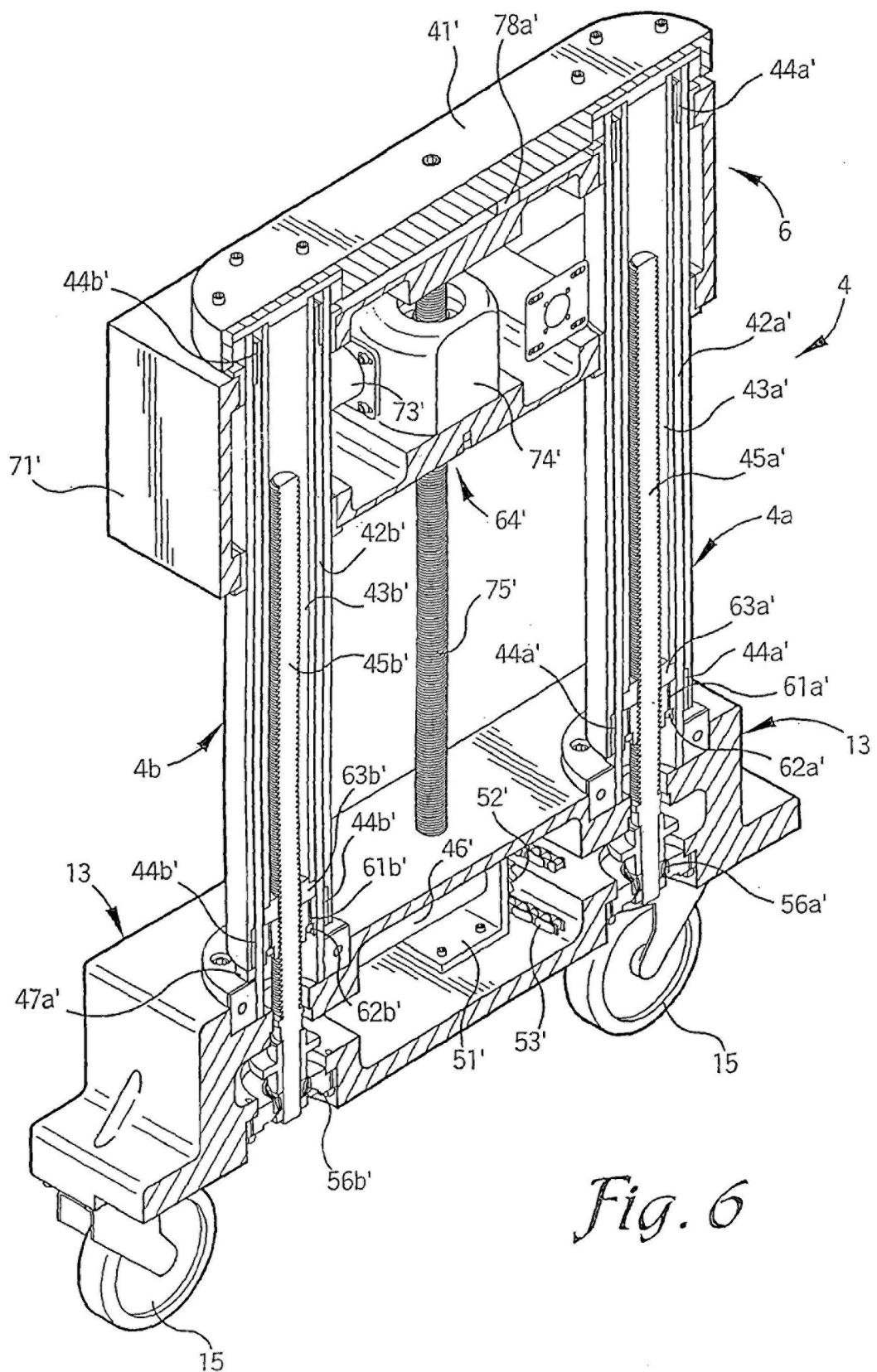


Fig. 6

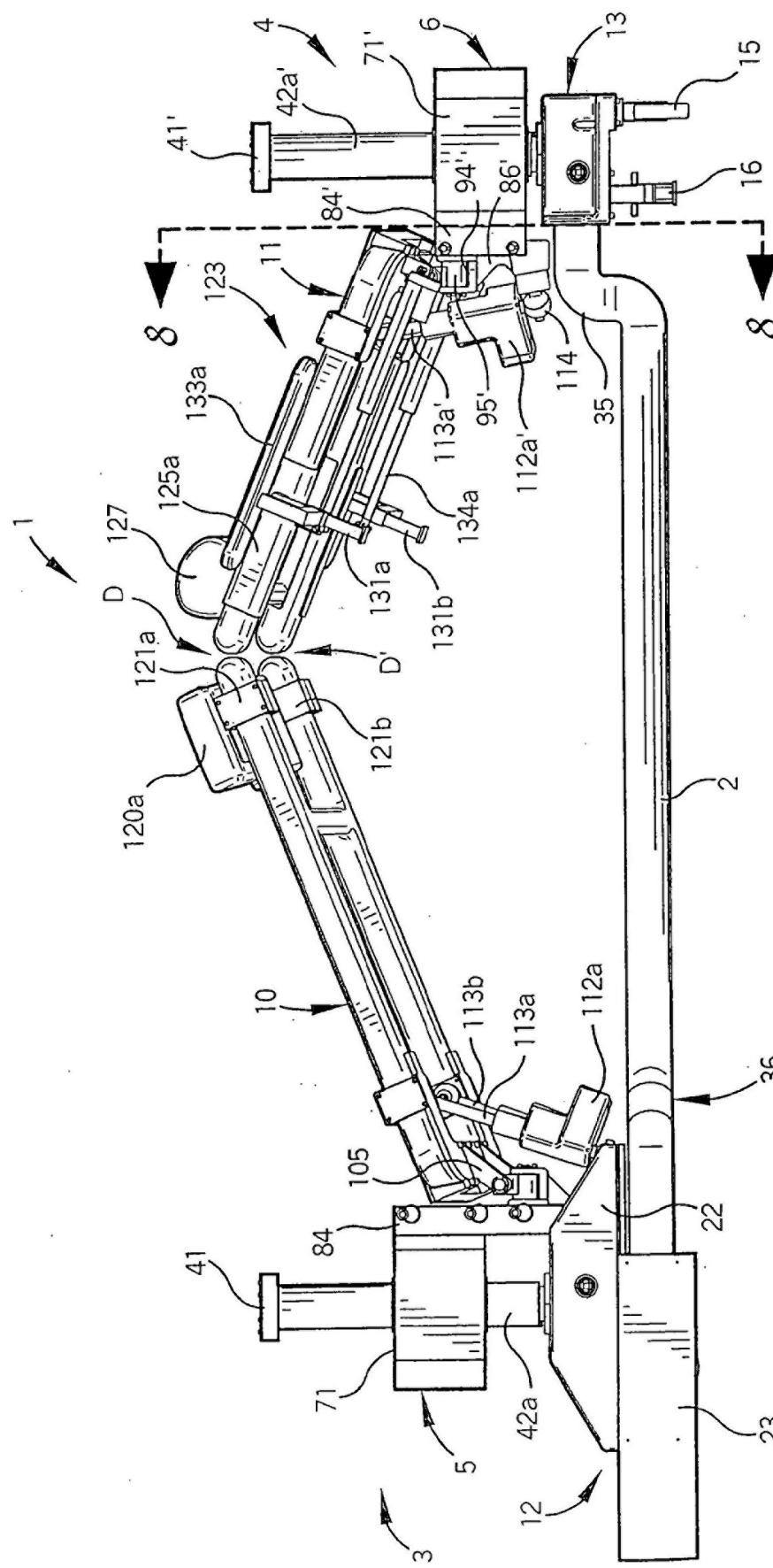


Fig. 7

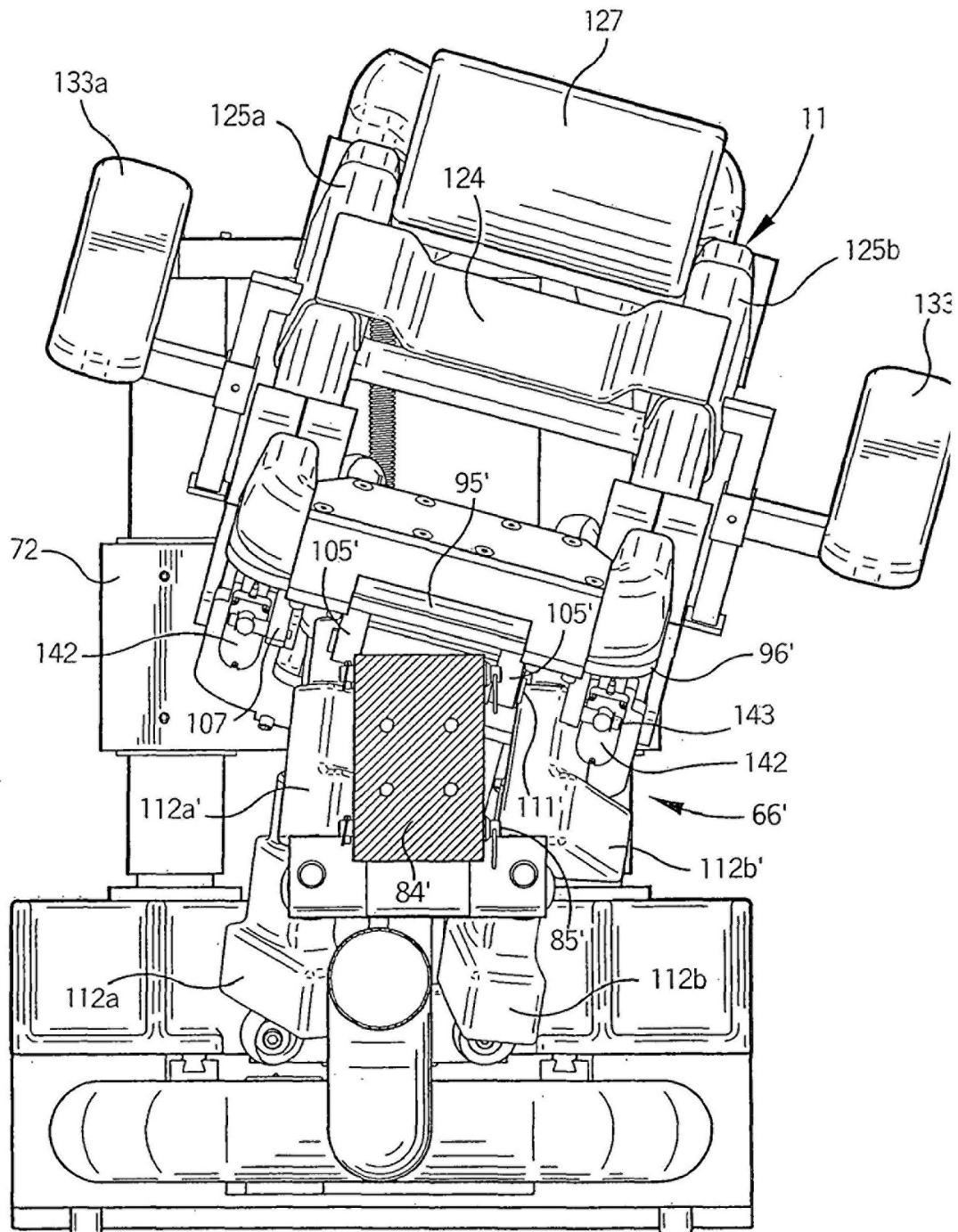
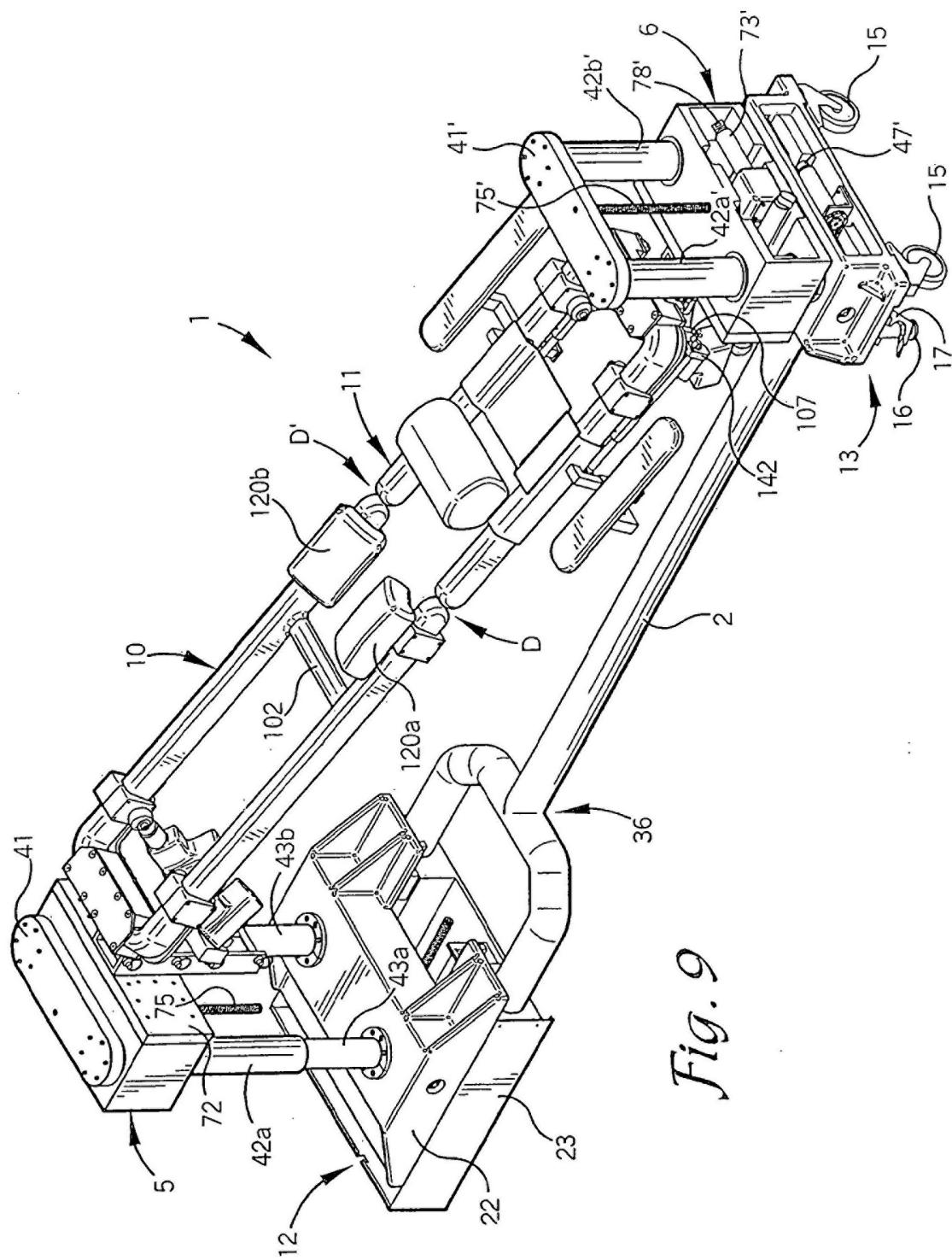


Fig. 8



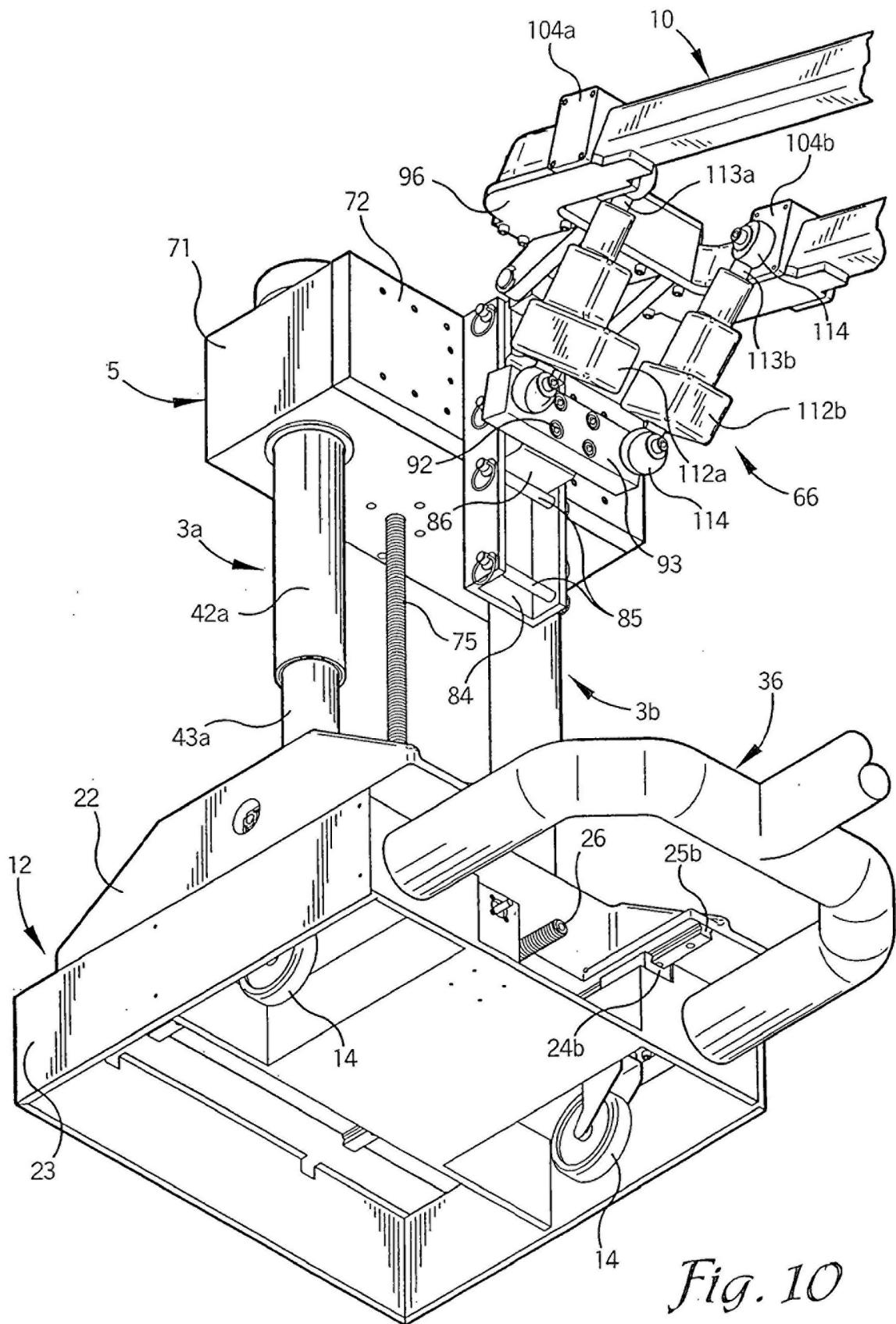
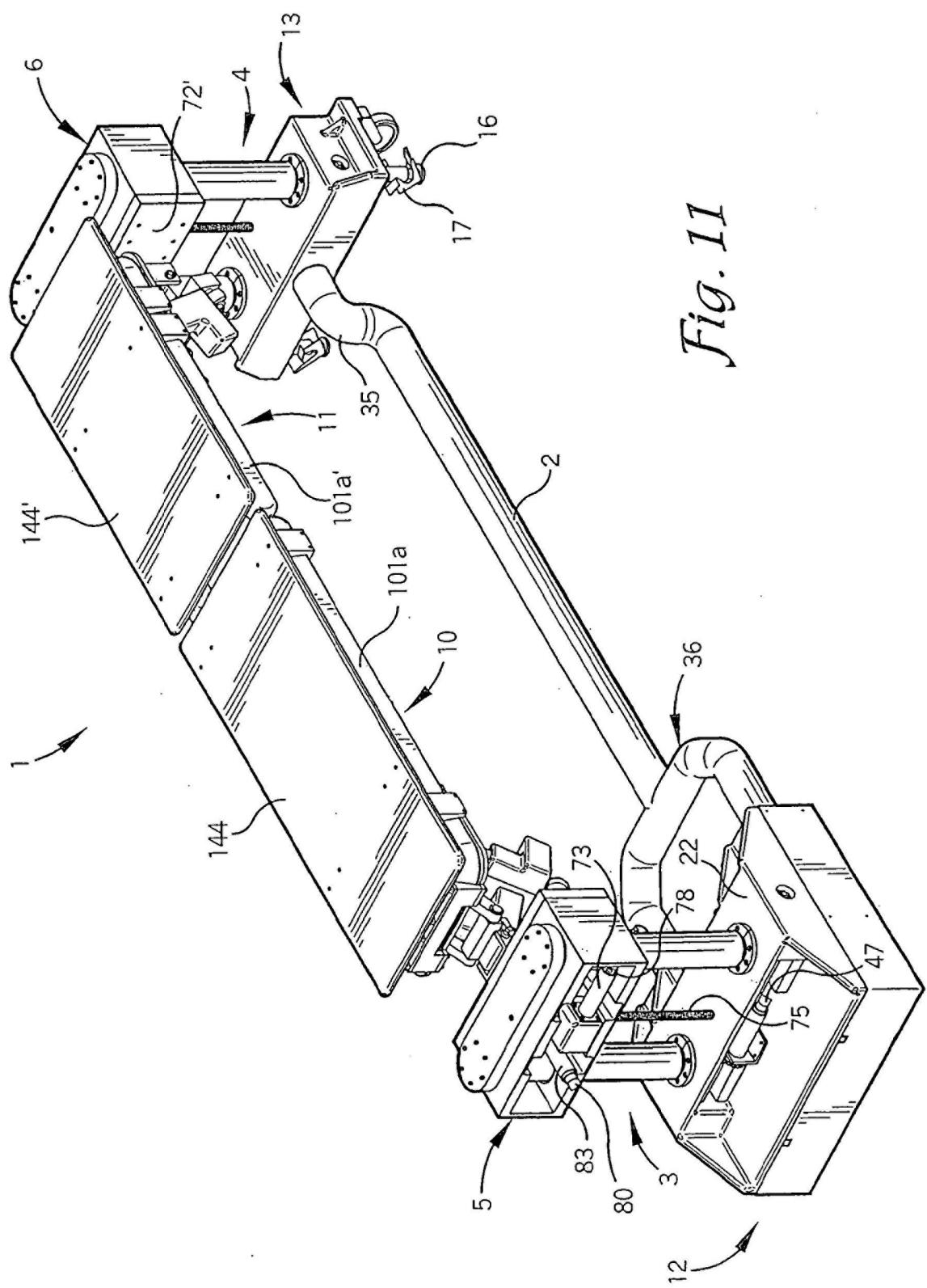
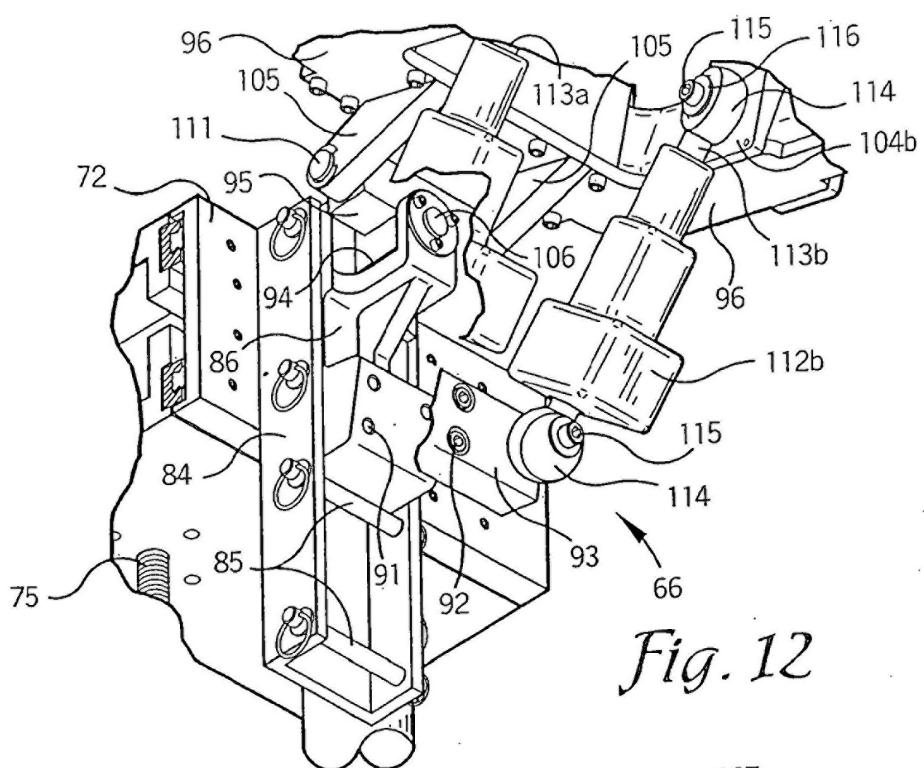


Fig. 11





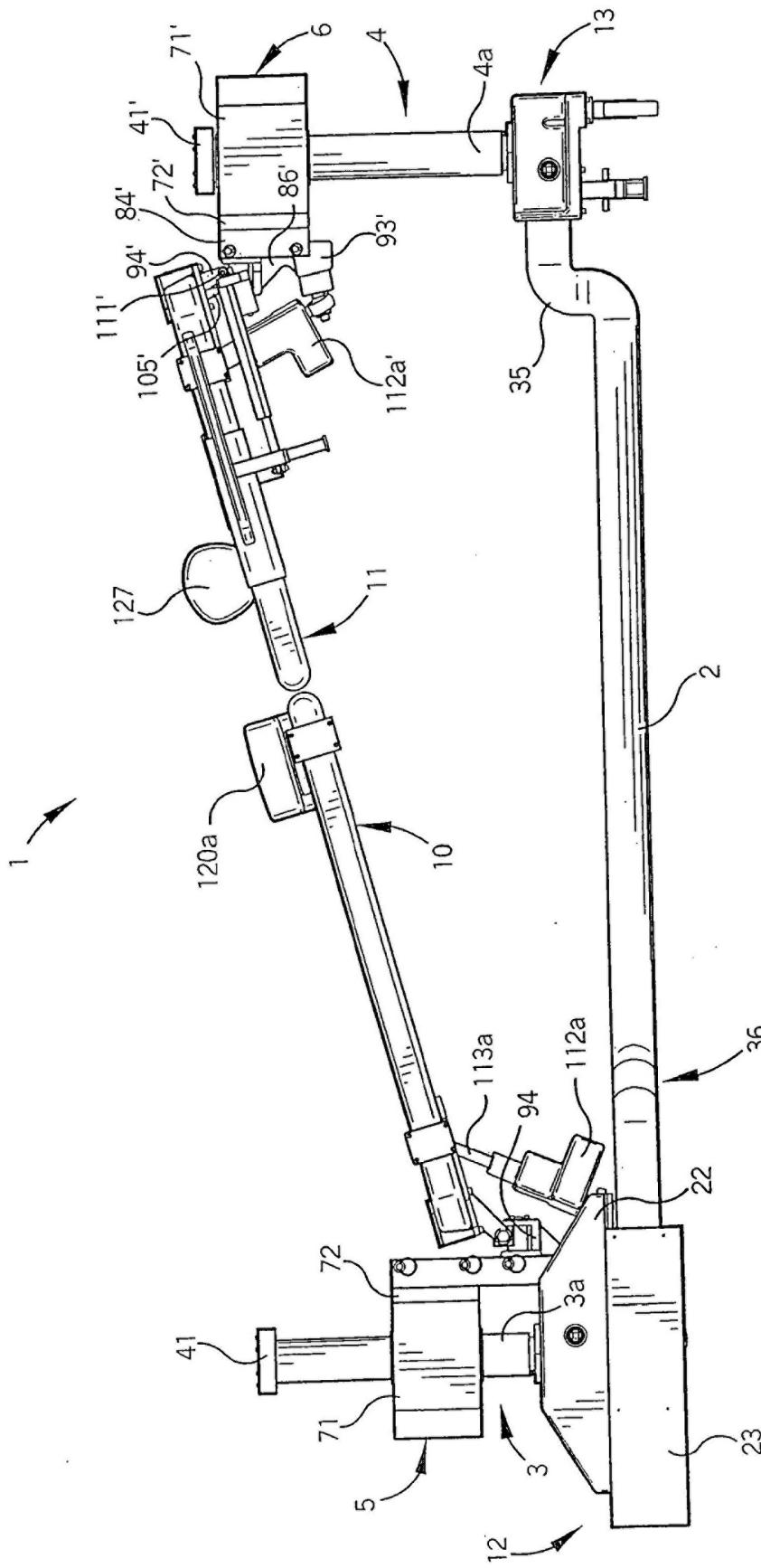


Fig. 14

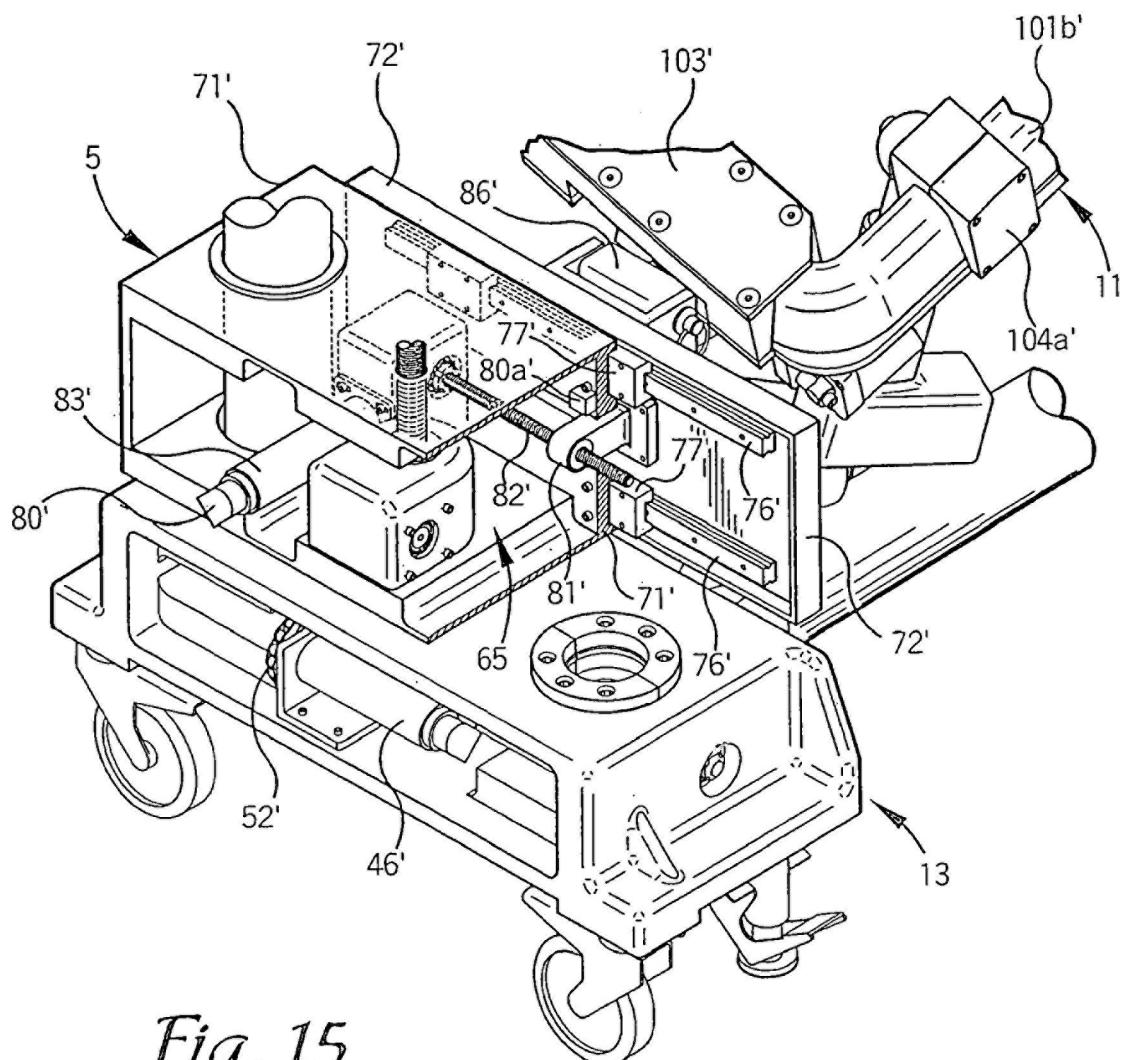


Fig. 15

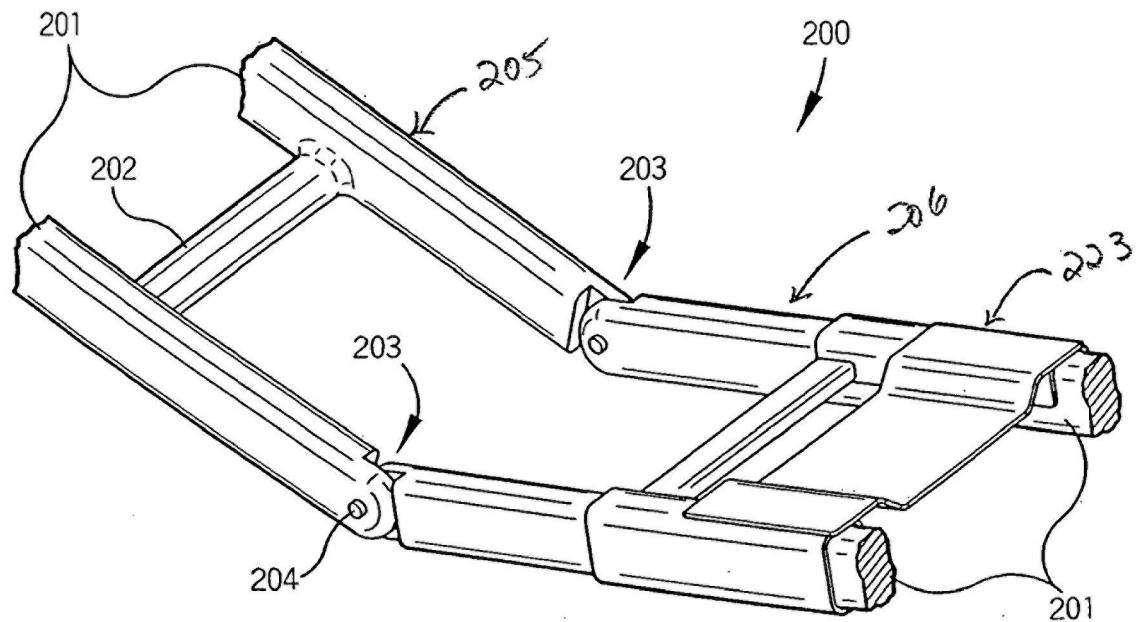


Fig. 16

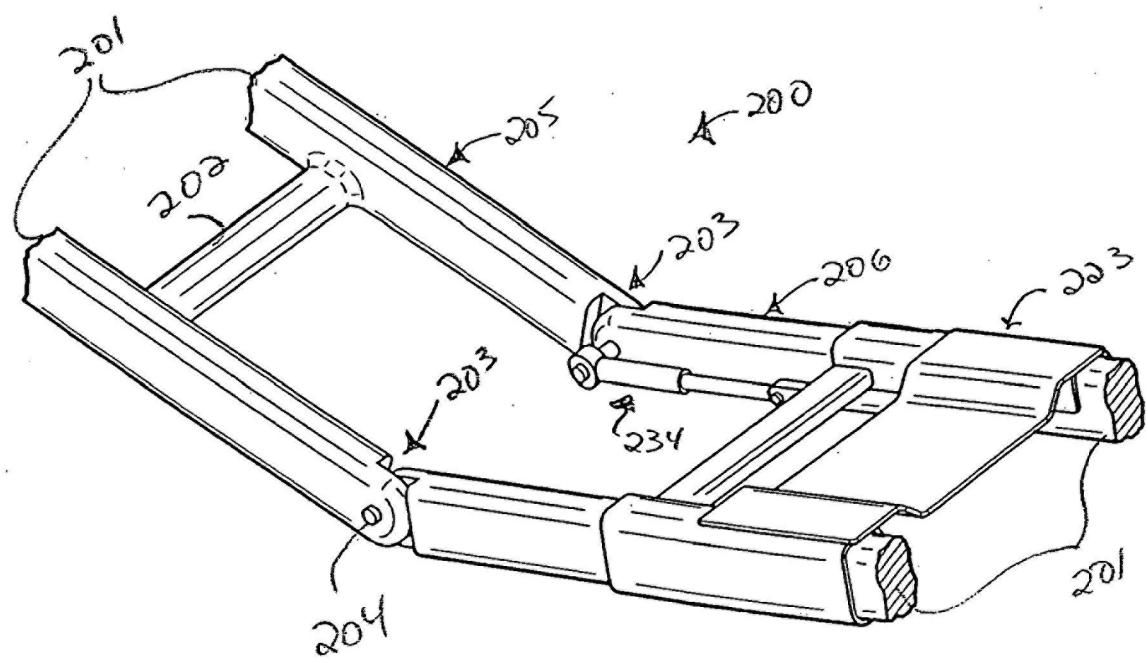


Fig. 17