



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 345 514**

51 Int. Cl.:
A61H 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07020706 .3**

96 Fecha de presentación : **23.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1915980**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

54 Título: **Dispositivo de compresión del tórax que comprende un motor y un dispositivo de transmisión.**

30 Prioridad: **23.10.2006 US 585674**
23.10.2006 NO 20064802

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.09.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.09.2010

73 Titular/es: **Laerdal Medical AS.**
Postboks 377
4002 Stavanger, NO

72 Inventor/es: **Tjolsen, Oyvind;**
Norum, Viggo Lauritz y
Mandelin, Karl Patrik

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 345 514 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de compresión del tórax que comprende un motor y un dispositivo de transmisión.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de compresión para el tórax dispuesto para transformar un movimiento giratorio alternativo a partir de un motor en un movimiento oscilatorio sustancialmente lineal. Un dispositivo de este tipo es apto para la resucitación.

10 Antecedentes técnicos

Algunos dispositivos de resucitación comprenden unos medios para aplicar una fuerza oscilante en el tórax de un paciente. Estos dispositivos comprenden normalmente un elemento de pistón el cual realiza el movimiento oscilatorio y un sistema de transmisión para la conexión mecánica el elemento de pistón a un mecanismo de accionamiento. El movimiento oscilatorio debe tener lugar con una fuerza y una frecuencia definidas, la frecuencia estando situada en la gama de 1-3 Hz y la fuerza estando situada en la gama de 0-600 N. Estos valores conducen a requisitos con respecto a los sistemas de regulación, precisión, manipulación de las tensiones mecánicas, etcétera. Los sistemas de transmisión de la técnica anterior que comprenden un equipo adaptado para cubrir estos requisitos son bastante voluminosos. Además, dichos sistemas de transmisión no son satisfactoriamente eficaces, puesto que las pérdidas de fricción relacionadas con la transmisión de la fuerza son significantes.

La patente US nº 4.632.094 da a conocer un sistema de compresor para el corazón electromecánico útil para comprender los antecedentes de la presente invención.

El documento DE 4 133 637 A1 da a conocer un dispositivo de compresión del tórax que comprende un motor y un dispositivo de transmisión dispuesto para transformar un movimiento giratorio en un movimiento oscilatorio sustancialmente lineal el cual puede ser transferido a un paciente por medio de un elemento de compresión.

30 Sumario de la invención

Según la invención, está previsto un dispositivo de compresión del tórax que comprende: un motor, un dispositivo de transmisión dispuesto para transformar un movimiento giratorio alternativo en un movimiento oscilatorio sustancialmente lineal, comprendiendo el dispositivo de compresión: un elemento alternativamente giratorio conectado al motor, un elemento oscilante lineal conectado al elemento giratorio, un primer elemento pivotante conectado al elemento oscilante lineal y provisto de un primer punto de pivote fijo, un segundo elemento pivotante conectado al primer elemento pivotante y que comprende un elemento de bola y un tercer elemento pivotante conectado al segundo elemento pivotante y provisto de un segundo punto de pivote fijo, estando configurado el dispositivo de transmisión para transformar un movimiento giratorio alternativo del elemento giratorio en un movimiento oscilatorio sustancialmente lineal del elemento de bola el cual puede ser transferido a un paciente por medio de un elemento de compresión.

El elemento giratorio alternativo es capaz de introducir energía de giro desde por ejemplo un motor eléctrico, un sistema hidráulico o bien cualquier otro mecanismo de accionamiento al sistema. El elemento de bola es capaz de proporcionar un movimiento oscilatorio el cual puede ser transferido al paciente por medio de un elemento de compresión. El elemento giratorio alternativo puede estar conectado al motor de alguna manera que transfiera el momento de torsión mientras gira en un sentido (el sentido que conduce a un descenso del elemento de bola que ejerce presión en el tórax del paciente) y desconectado del motor cuando gira en el otro sentido. En este caso, el giro en el otro sentido se puede conseguir por medio de un mecanismo de retorno de resorte. El elemento giratorio alternativo también puede estar conectado al motor de una manera que transfiera el momento de torsión mientras gira en ambos sentidos.

En una forma de realización de la invención, el elemento giratorio comprende un tornillo helicoidal y en una variante de esta forma de realización es un tornillo de bolas helicoidal.

En una forma de realización de la invención, el elemento oscilante lineal comprende una parte anular provista de una rosca y en una variante de éste la rosca es una rosca helicoidal. En otra forma de realización de la invención, el elemento oscilante lineal comprende dos brazos provistos de elementos de conexión para la conexión giratoria al primer elemento pivotante, debiendo ser interpretado el término "giratorio" como una conexión la cual permite un giro limitado del primer elemento pivotante alrededor de un punto en relación con el elemento oscilante lineal. La expresión "giro limitado" o "giro" debe ser interpretada en el contexto de la presente memoria como un movimiento angular o una oscilación angular con ángulos inferiores a los 360 grados.

En una forma de realización de la invención, el primer elemento pivotante comprende dos palancas paralelas en forma de L provistas de unos elementos de conexión para la conexión al elemento oscilante lineal en un extremo de las palancas, al segundo elemento pivotante en el extremo opuesto de las palancas y a un árbol en un primer punto de pivote fijo en el primer elemento pivotante. En una forma de realización de la invención, las palancas están conectadas entre sí por medio de una banda.

ES 2 345 514 T3

En una forma de realización de la invención, el segundo elemento pivotante comprende una horquilla de dos puntas en forma de U en donde ambas puntas están provistas de elementos de conexión para la conexión giratoria al primer elemento pivotante. En una variante de esta forma de realización, las dos puntas tienen diferentes longitudes, la punta más larga estando provista de elementos de conexión para la conexión giratoria al tercer elemento pivotante. La parte de los elementos de conexión de las dos puntas comprende un elemento de bola el cual puede realizar un movimiento sustancialmente oscilatorio como consecuencia del movimiento giratorio del motor.

El tercer elemento pivotante puede comprender un único brazo y dicho brazo está provisto en un extremo de elementos de conexión para la conexión giratoria al segundo elemento pivotante y en el otro extremo con los elementos de conexión para la conexión giratoria a un árbol en un segundo punto de pivote fijo en el tercer elemento pivotante.

En una forma de realización de la invención, el dispositivo de compresión del tórax adicionalmente comprende un motor de baja inercia conectado al elemento giratorio y un elemento de compresión para aplicar compresión al paciente. El motor de baja inercia puede ser ventajoso porque conduce a bajas pérdidas y esto contribuye a proveer un dispositivo de compresión del tórax de alto rendimiento.

El elemento de compresión, por ejemplo, puede ser una placa, un cuerpo conformado redondo, una copa de succión, etcétera.

El dispositivo de transmisión según la invención tiene un volumen reducido y por lo tanto es fácil de incorporar en equipo portátil. Por supuesto también puede ser incorporado en un equipo fijo. El dispositivo proporciona adicionalmente una distribución satisfactoria de la tensión en la mayoría de los componentes y esto tiene como consecuencia una elevada fiabilidad y una larga duración del dispositivo.

El dispositivo según la invención realiza una transmisión de la fuerza sustancialmente mediante giro (o movimiento angular) en oposición a un movimiento deslizante. Esta transmisión conduce a un alto rendimiento puesto que las fuerzas de fricción se reducen. El dispositivo es capaz de absorber fuerzas verticales sin pérdidas significantes.

Para capacitar una comprensión mejor de la presente invención y mostrar cómo se puede llevar a cabo en realidad la misma, se hará referencia a continuación, a título de ejemplo únicamente, a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de la invención, en la que el elemento de bola está en su posición más baja;

la figura 2 es una vista en perspectiva de una forma de realización de la invención, en la que el elemento de bola está en una posición media;

la figura 3 es una vista en perspectiva de una forma de realización de la invención, en la que el elemento de bola está en su posición más alta;

la figura 4 es una vista lateral de una forma de realización de la invención y corresponde a la figura 1;

la figura 5 es una vista lateral de una forma de realización de la invención y corresponde a la figura 2;

la figura 6 es una vista lateral de una forma de realización de la invención y corresponde a la figura 3; y

la figura 7 es una vista isométrica de un dispositivo de compresión del tórax que utiliza un dispositivo de transmisión según las diversas formas de realización de la invención.

50 Descripción detallada de la invención

La figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de la invención, en donde el elemento de bola está en una posición baja. Esta figura muestra un dispositivo de transmisión 1 que comprende: un elemento giratorio alternativo 2, un elemento oscilante lineal 3 conectado al elemento giratorio 2, un primer elemento pivotante 4 conectado al elemento oscilante lineal 3 y provisto de un primer punto de pivote fijo 5, un segundo elemento pivotante 6 conectado al primer elemento pivotante 4 y que comprende un elemento de bola 7 y un tercer elemento pivotante 8 conectado al segundo elemento pivotante 6 y provisto de un segundo punto de pivote fijo 9, el sistema de transmisión 1 transformando el movimiento giratorio alternativo (flecha A) del elemento giratorio 2 en un movimiento sustancialmente oscilatorio (flecha B) del elemento de bola 7.

En la forma de realización de la invención representada en la figura, el elemento giratorio 2 comprende un tornillo de bolas helicoidal 10. El propósito del tornillo de bolas 10 es proveer una conexión de baja fricción entre el elemento giratorio alternativo 2 y el elemento oscilante lineal 3. El elemento oscilante lineal comprende una pieza roscada interiormente correspondiente que contiene bolas de baja fricción (no representadas) para la conexión al tornillo de bolas 10. En la forma de realización de la invención representada en la figura, está provista una conexión de engranajes 19 entre el elemento giratorio 2 y el elemento oscilante 3. El propósito de la conexión de engranajes es reducir las fuerzas de fricción y por lo tanto el desgaste y las pérdidas.

ES 2 345 514 T3

Tal como se representa en la figura el elemento oscilante lineal 3 comprende dos brazos 20. Los brazos 20 comprenden en un extremo una conexión giratoria a la pieza roscada interiormente en el elemento oscilante 3. Esta conexión la cual está implementada mediante orificios en los brazos 20 y un espárrago 11 permite un movimiento oscilatorio limitado.

Los brazos 20 están provistos en sus extremos opuestos a sus conexiones a la parte roscada en el elemento oscilante lineal 3 de unas partes de conexión para la conexión al primer elemento pivotante 4, permitiendo dicha conexión el giro del primer elemento pivotante 4 con relación al elemento oscilante lineal 3. Las partes de conexión en el elemento oscilante 3 proporcionan junto con las partes de conexión correspondientes del primer elemento pivotante 4 una junta giratoria (que permite un movimiento angular). Dichas partes de conexión están implantadas como orificios en el elemento oscilante lineal 3 y en el primer elemento pivotante 4. La junta comprende además un espárrago 12 situado en dichos orificios. El espárrago 12 puede estar integrado en el elemento 3 o en el elemento 4 o puede ser un componente separado.

Como se explicará con más detalle más adelante, cuando el elemento giratorio alternativo 2 gira en un sentido, el elemento oscilante 3 se desplaza sustancialmente linealmente (esto comprende un ligero giro de los brazos 20) en una dirección presionando la junta giratoria con el espárrago 12 en la misma dirección. Esto causa un movimiento de articulación del primer elemento pivotante 4 alrededor del primer punto de articulación fijo 5.

En esta forma de realización de la invención, el primer elemento pivotante 4 comprende dos palancas paralelas en forma de L 13 provistas de unas partes de conexión para la conexión al segundo elemento pivotante 6, permitiendo dicha conexión el giro del primer elemento pivotante 4 con relación al segundo elemento pivotante 6. Dichas partes de conexión están implantadas como orificios en los elementos articulación primero y segundo (4 y 6 respectivamente) la junta comprende también un espárrago 14 (el cual tanto puede estar integrado en uno de los elementos 4 y 6 como puede ser una pieza separada). Las palancas 13 comprenden también partes de conexión (en este caso en forma de orificios) para la conexión a un espárrago 15 provisto en el primer punto de pivote fijo 5 en el primer elemento pivotante 4. Las palancas 13 están conectadas entre sí por medio de una banda 15.

En una forma de realización de la invención, el segundo elemento pivotante 6 comprende una horquilla de dos puntas en forma de U en la que ambas puntas 16, 17 están provistas como se ha mencionado anteriormente en la presente memoria de unas partes de conexión en forma de orificios para la conexión al primer elemento pivotante 4. En una variante de esta forma de realización, las dos puntas tienen longitudes diferentes, la punta más larga 16 estando provista de partes de conexión para la conexión giratoria a las partes correspondientes en el tercer elemento pivotante 8. Estas partes de conexión están representadas esquemáticamente como unos orificios 18 en el tercer elemento pivotante 8 y pueden comprender orificios o un espárrago en el segundo elemento pivotante 6 (o como una pieza separada). Además, es posible que las dos puntas 16 y 17 tengan la misma longitud, la punta 17 estando en este caso conectada al brazo respectivo. La parte del segundo elemento pivotante que conecta las dos puntas 16, 17 comprende un elemento de bola 7 el cual realizará un movimiento sustancialmente oscilatorio como una consecuencia del movimiento alternativo del elemento giratorio 2.

Durante la utilización, cuando la conexión giratoria implantada por el espárrago 12 se desplaza sustancialmente linealmente en una dirección, el primer elemento pivotante 4 girará alrededor del punto fijo 5 causando el desplazamiento de la conexión implantada por el espárrago 14.

En la forma de realización de la invención representada en la figura, el tercer elemento pivotante 8 comprende un único brazo provisto en un extremo de partes de conexión (orificios 18) para la conexión al segundo elemento pivotante 6 y en el otro extremo de partes de conexión en este caso representadas como orificios para la conexión a un espárrago (no representado) proporcionando el segundo punto de pivote fijo 9 en el tercer elemento pivotante 8. Es posible implantar el tercer punto de articulación 8 con dos brazos.

Durante el funcionamiento el desplazamiento del espárrago 14 será transferido por medio de la pata de la horquilla 16 al orificio 18. El tercer elemento pivotante girará alrededor del punto fijo 9 y esto causará un movimiento sustancialmente lineal del elemento de bola 7.

Las figuras 2-6 muestran el dispositivo de transmisión en diferentes etapas durante su movimiento.

La figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de transmisión en una etapa en la que el elemento de bola está en una posición media. El elemento giratorio 2 ha girado con relación a la posición representada en la figura 1 y el elemento oscilante 3 se ha desplazado hacia la izquierda en la figura. Por consiguiente, los brazos 20 se han desplazado hacia la izquierda y el elemento 4 ha girado alrededor del primer punto fijo 5 transportando el segundo elemento pivotante 6 con el elemento de bola 7 hacia arriba. El segundo elemento pivotante 6 está limitado en su sitio por el tercer elemento pivotante 8.

La figura 3 muestra el elemento oscilante 3 en su posición más alejada del elemento giratorio alternativo 2. Los brazos 20 están representados en una posición ligeramente inclinada con respecto a una dirección horizontal, siendo esto posible por su conexión giratoria a la parte roscada interiormente (espárrago 11). Un extremo del primer elemento pivotante 4 ha alcanzado su posición más alta y eso hace que el segundo elemento pivotante 6 con el elemento de bola 7. Un extremo del tercer elemento pivotante 8 también ha alcanzado su posición más alta.

ES 2 345 514 T3

Después de esto, el elemento giratorio empezará a girar en el sentido opuesto y las etapas anteriormente mencionadas se repetirán en el sentido opuesto. También es posible poner en práctica la invención de tal modo que el elemento giratorio 2 únicamente esté conectado al motor para proveer el movimiento del elemento de bola desde una posición superior (figura 3) hasta una posición inferior (figura 2 y figura 1) mientras el movimiento opuesto es realizado por un mecanismo de retorno de resortes (no representado) con el segundo elemento giratorio desacoplado el motor.

En las formas de realización de la invención, el dispositivo de transmisión descrito antes en la presente memoria puede ser utilizado en un dispositivo de compresión del tórax para realizar las resucitaciones cardíaco pulmonares ("CPR"). Un ejemplo de un dispositivo de compresión del tórax 100 se representa en la figura 7. El dispositivo de compresión del tórax 100 incluye un procesador de señal 104 y un suministro de energía 120 montado en una placa transversal 10. El dispositivo de compresión del tórax 100 incluye también un pistón 111, un motor 112 y un mecanismo de transmisión 119, el cual es un dispositivo de transmisión según uno de los ejemplos que han sido descritos antes en la presente memoria. El mecanismo del dispositivo de transmisión 119 transmite energía desde el motor 112 al pistón 111. El motor 112 recibe energía del suministro de energía 120, el cual puede estar compuesto por unas baterías 113, por ejemplo, baterías del tipo de química de iones de litio y electrónica de refuerzo 114. El suministro de energía 120 alternativamente puede ser un dispositivo para la conexión a fuentes de energía en una ambulancia, en un hospital, o en un dispositivo de almacenaje de energía exterior tal como por ejemplo una batería o un condensador o cualquier otro dispositivo de suministro de energía disponible. También se pueden utilizar adaptadores y convertidores de energía para convertir la energía a partir de los suministros de energía a diferentes características y propiedades tales como diferentes tensiones, frecuencia, etc.

El pistón 111 es accionado por el motor 112 a través del mecanismo de transmisión 119 para moverse alternativamente hacia arriba y hacia abajo para comprimir y permitir la descompresión del tórax del paciente. La electrónica de refuerzo proporciona una energía elevada, un impulso corto a la entrada de energía del motor 112.

El procesador de señal 114 controla el funcionamiento del dispositivo de compresión del tórax sobre la base de características previamente determinadas o características medidas por dispositivos de medición, tal como el dispositivo de medición 113. Las señales de control por ejemplo se pueden basar en las características del paciente, tales como la altura y profundidad medida del tórax del paciente, la edad del paciente, mediciones de electrocardiograma, etcétera. De este modo, el sistema de resucitación puede utilizar un modelo de impulso particularmente adaptado al paciente específico. Las señales de control provistas por el procesador de señal 114 para controlar el accionamiento del dispositivo de compresión del tórax 100 pueden ser señales para controlar el motor 112, tal como señales de arranque y paro o señales de control por ejemplo de la profundidad, fuerza y frecuencia de la compresión.

A partir de lo expuesto anteriormente, se apreciará que, aunque han sido descritas en la presente memoria unas formas de realización específicas de la invención a título ilustrativo, se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse, por ello, del alcance de la invención tal como se reivindica. Por consiguiente, la invención únicamente está limitada por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de compresión del tórax, que comprende: un motor; un dispositivo de transmisión (1) dispuesto para
transformar un movimiento giratorio alternativo (A) en un movimiento oscilatorio sustancialmente lineal (B), com-
prendiendo el dispositivo de transmisión un elemento alternativamente giratorio (2) conectado al motor; un elemento
oscilante lineal (3) conectado al elemento giratorio (2); un primer elemento pivotante (4) conectado al primer elemento
oscilante lineal (3) y provisto de un primer punto de pivote fijo (5); un segundo elemento pivotante (6) conectado al
10 primer elemento pivotante (4) y que comprende un elemento de bola (7); y un tercer elemento pivotante (8) conectado
al segundo elemento pivotante (6) y provisto de un segundo punto de pivote fijo (9), estando configurado el dispositivo
de transmisión para transformar un movimiento giratorio alternativo (A) del elemento giratorio (2) en un movimiento
oscilatorio sustancialmente lineal (B) del elemento de bola (7) el cual puede ser transferido a un paciente por medio
de un elemento de compresión.

15 2. Dispositivo de compresión del tórax según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento giratorio (2)
comprende un tornillo helicoidal.

20 3. Dispositivo de compresión del tórax según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el elemento oscilante
lineal (3) comprende dos brazos (20) provistos de elementos de conexión para la conexión giratoria al primer elemento
pivotante (4).

25 4. Dispositivo de compresión del tórax según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque el primer elemento
pivotante (4) comprende dos palancas paralelas en forma de L (13) provistas de unos elementos de conexión para
la conexión al elemento oscilante lineal (3) en un extremo de las palancas (13), unos elementos de conexión para la
conexión al segundo elemento pivotante (6) en el extremo opuesto de las palancas (13) y unos elementos de conexión
para la conexión a un árbol (15) en el primer punto de pivote fijo (5) en el primer elemento pivotante (4).

30 5. Dispositivo de compresión del tórax según la reivindicación 4, **caracterizado** porque las palancas (13) están
conectadas entre sí por medio de una banda (15).

6. Dispositivo de compresión del tórax según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque
el segundo elemento pivotante (6) comprende una horquilla de dos puntas en forma de U en la que ambas puntas (16,
17) están provistas de unos elementos de conexión para la conexión giratoria al primer elemento pivotante (4).

35 7. Dispositivo de compresión del tórax según la reivindicación 6, **caracterizado** porque las dos puntas (16, 17)
tienen diferentes longitudes, estando provista la punta más larga (16) de unos elementos de conexión para la conexión
giratoria al tercer elemento pivotante (8).

40 8. Dispositivo de compresión del tórax según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado** porque la parte del segundo
elemento pivotante (6) que conecta las dos puntas (16, 17) comprende el elemento de bola (7).

45 9. Dispositivo de compresión del tórax según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque
el tercer elemento pivotante (8) comprende un único brazo provisto en un extremo de elementos de conexión para
la conexión giratoria al segundo elemento pivotante (6) y en el otro extremo de unos elementos de conexión para la
conexión giratoria a un árbol en el segundo punto de pivote fijo (9) en el tercer elemento pivotante (8).

50 10. Dispositivo de compresión del tórax según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento de compresión
es una placa, un cuerpo conformado redondo o una copa de succión.

50

55

60

65

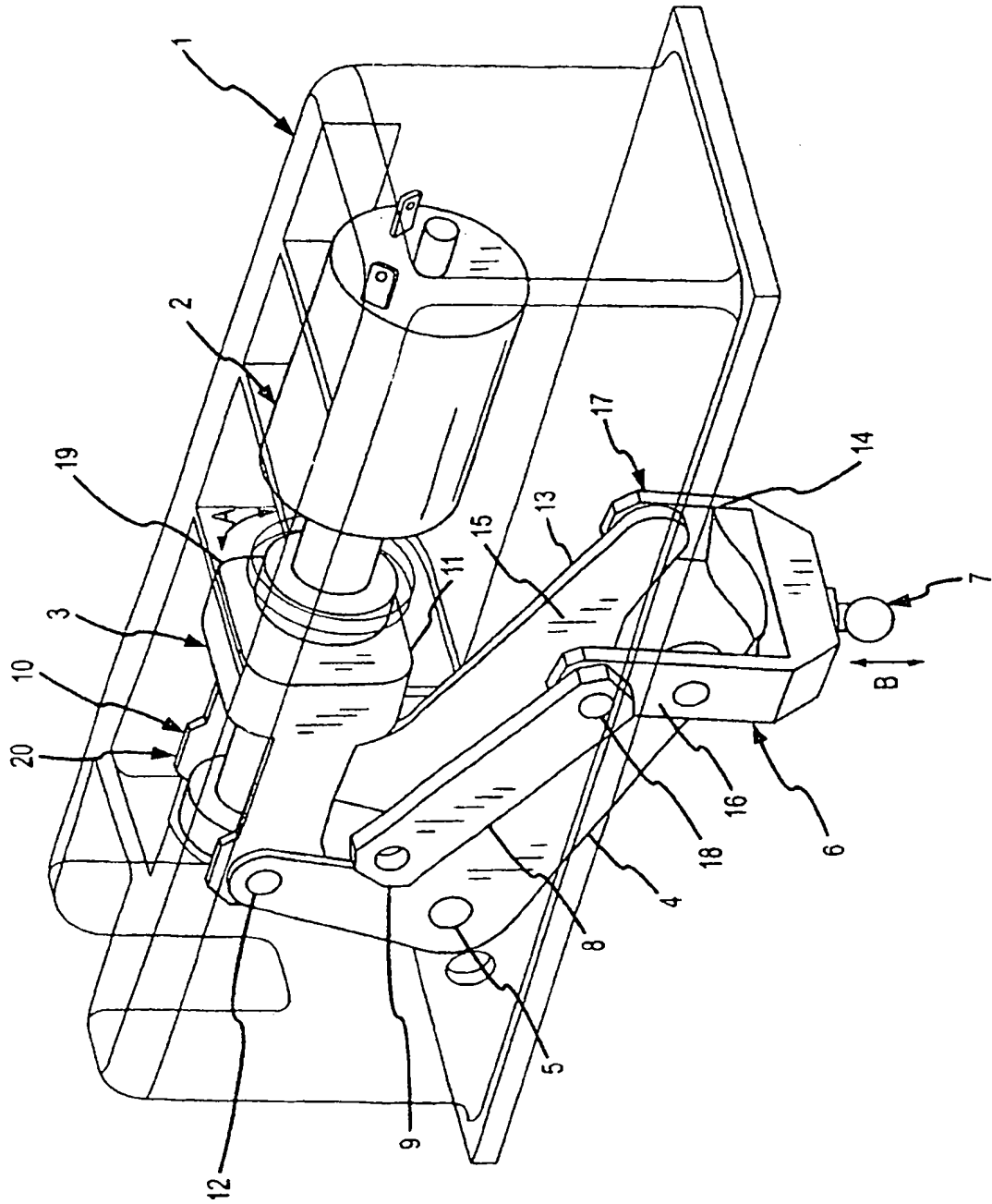


FIGURA 1

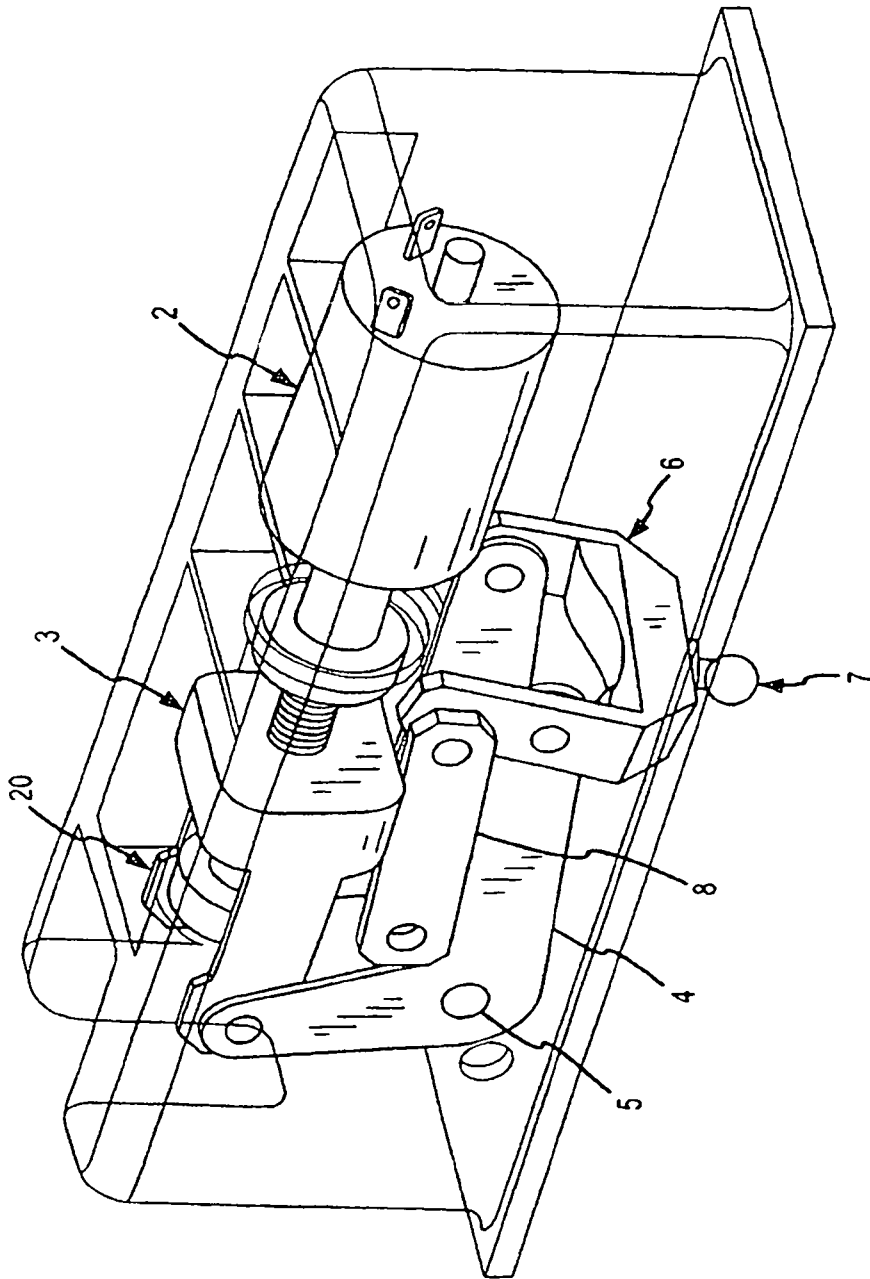


FIGURA 2

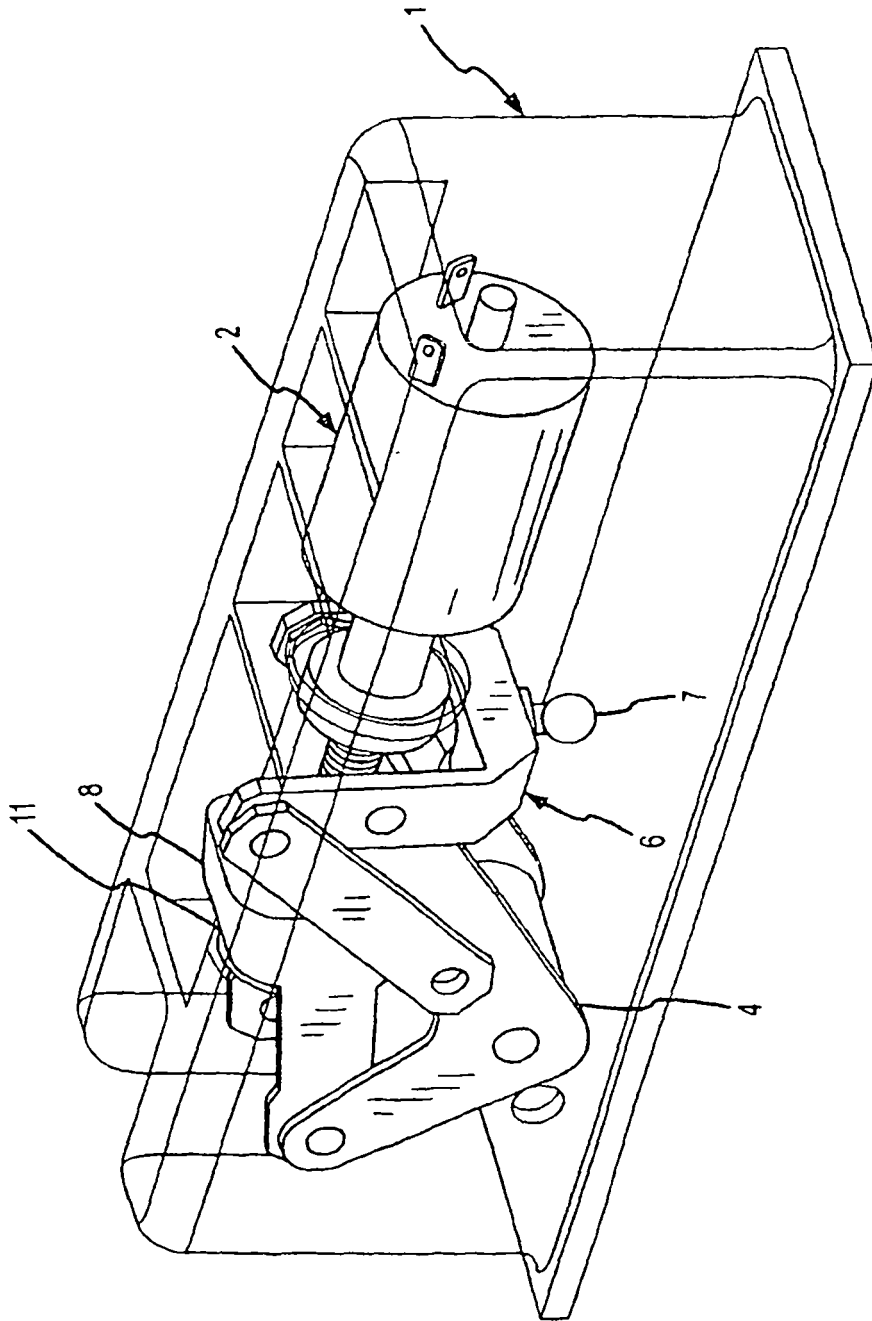


FIGURA 3

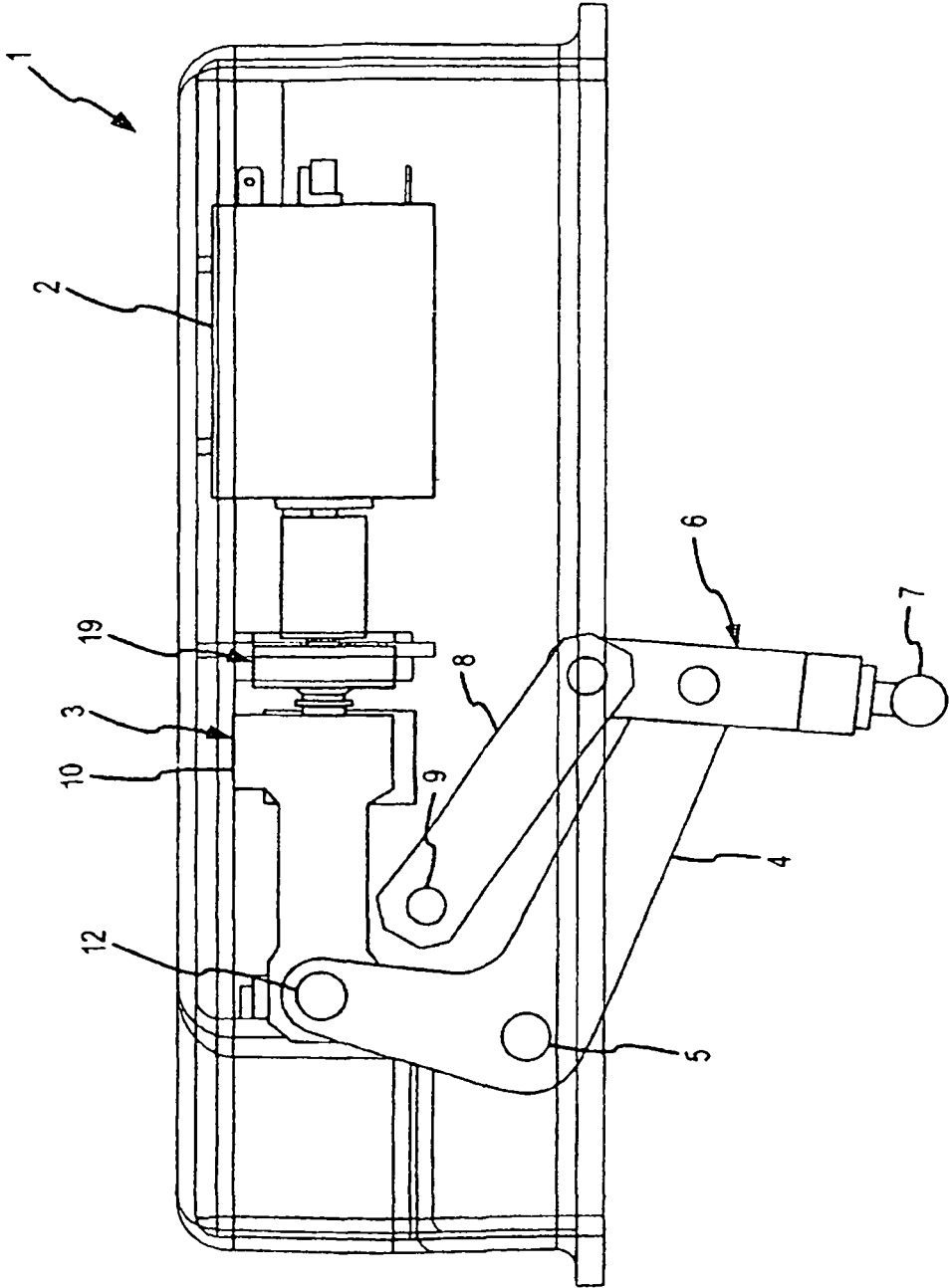


FIGURA 4

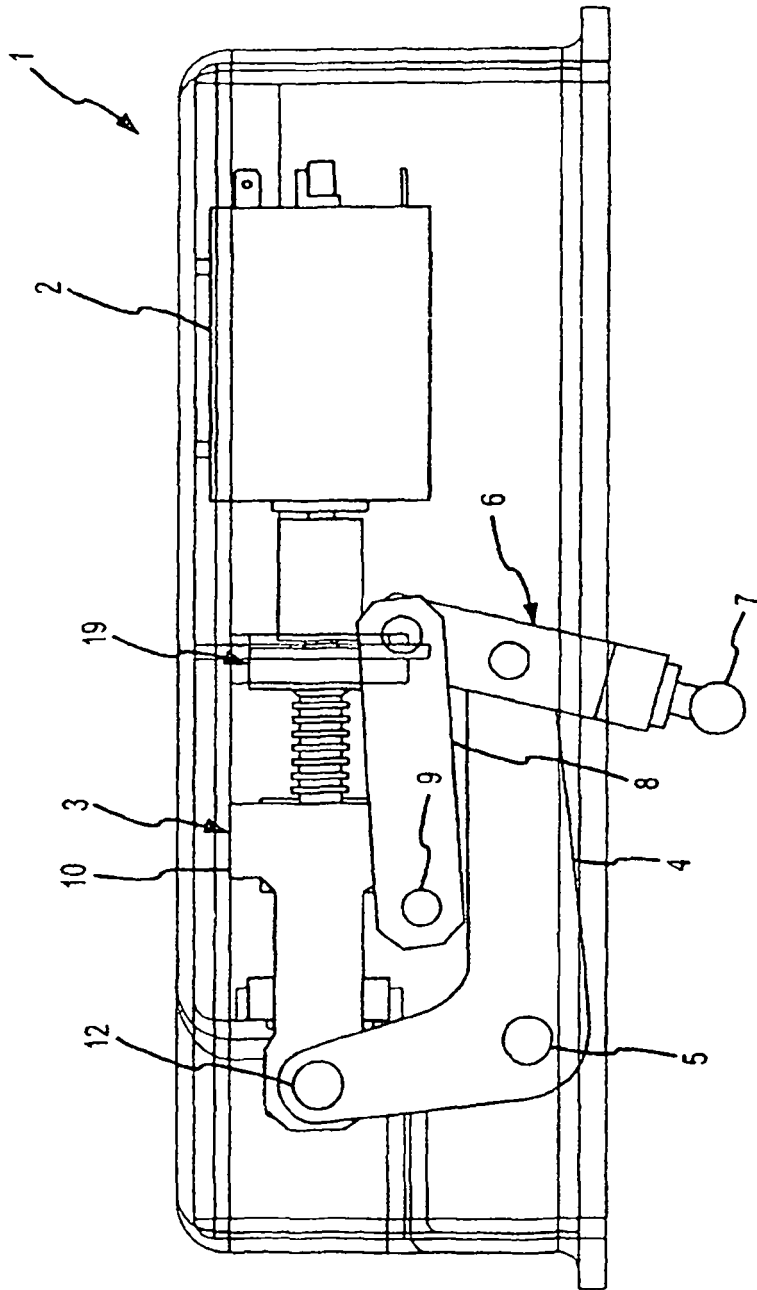


FIGURA 5

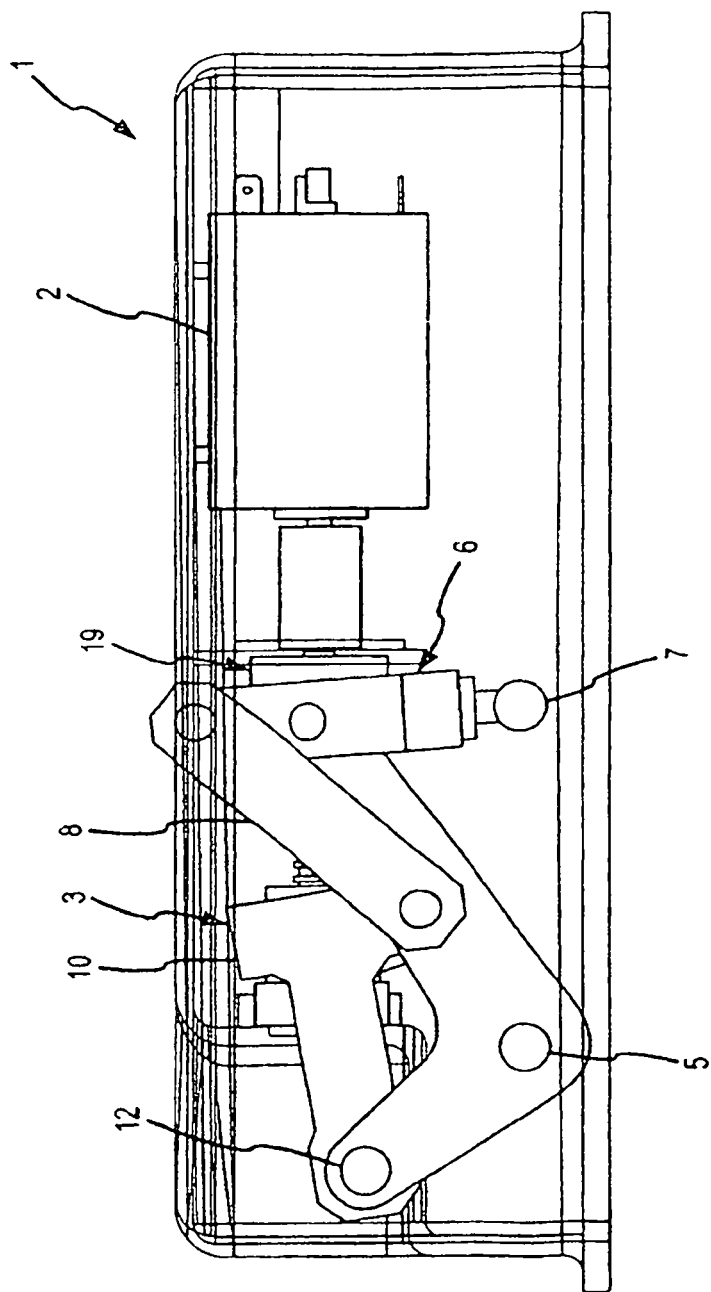


FIGURA 6

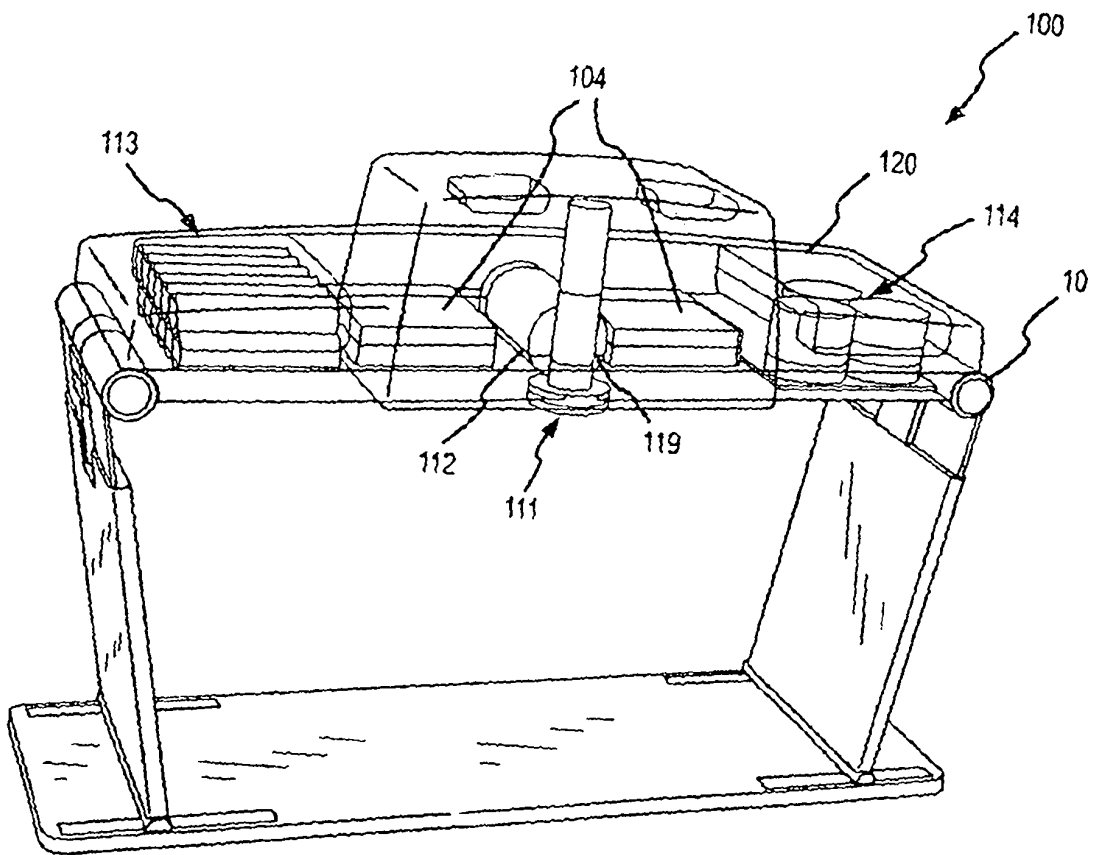


FIGURA 7