

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 830 754**

51 Int. Cl.:

**B62B 5/00** (2006.01)

**B66C 1/12** (2006.01)

**B66F 3/46** (2006.01)

**B66F 3/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2016 PCT/US2016/018875**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16137865**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2016 E 16756108 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3261900**

54 Título: **Sistema de izado y transporte**

30 Prioridad:

**24.02.2015 US 201514629927**

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

**04.06.2021**

73 Titular/es:

**DEBATTISTE, LARRY R. (100.0%)  
492 Shaker Boulevard  
Enfield, New Hampshire 03748, US**

72 Inventor/es:

**DEBATTISTE, LARRY R.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 830 754 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**

Sistema de izado y transporte

**Campo técnico**

5 El presente sistema se refiere al campo del izado y el transporte de cargas que son demasiado voluminosas y/o grandes para moverse fácilmente sin ayuda mecánica.

**Técnica antecedente**

10 Para mover objetos que son demasiado grandes y/o pesados para colocarlos en un carrito, patín o dispositivo similar, con frecuencia es necesario izar el objeto y colocar patines o ruedas (en adelante, simplemente "patines") debajo del objeto para soportar su peso y permitir que ruede sobre una superficie hasta una nueva ubicación. Tal movimiento causa riesgos de lesiones a los motores y daño al objeto si el objeto se desliza y se desengancha de uno o más de los patines mientras se transporta. El documento US5044864A describe un aparato de izado de este tipo, que comprende las características citadas en el preámbulo de la reivindicación 1. Para el aparato de izado descrito, se produce un riesgo adicional de lesiones cuando se baja un objeto de una grúa a patines, ya que el personal en movimiento debe trabajar muy cerca del objeto suspendido para colocar los patines debajo del objeto. Existe la necesidad de reducir tales riesgos de lesiones para proporcionar mayor seguridad a las personas que mueven objetos grandes y pesados, así como para reducir el riesgo de daños debido a accidentes mientras se mueven tales objetos.

**Compendio de la invención**

20 La presente invención proporciona un sistema de izado y transporte para mover con seguridad objetos grandes y/o pesados. El sistema emplea una serie de unidades de gato, cada una de las cuales sirve para sujetar de forma liberable pero segura un patín, rodillo o dispositivo similar (en adelante, simplemente denominado "patín") al objeto y para retener el patín conectado al objeto durante todo el procedimiento de traslado. La unidad de gato permite que el objeto sea izado de la superficie subyacente para que se apoye en el patín y luego sea movido a una nueva ubicación. Una vez colocado, el objeto se puede bajar para poder quitar el patín. El sistema puede diseñarse de manera que las unidades de gato sean lo suficientemente compactas y livianas para que un operario individual las pueda colocar fácilmente. Los cálculos indican que un sistema de la presente invención podría construirse con unidades de gato que pesen en torno a los 23 kg (50 libras), incluidos los patines adjuntos, y tendría la capacidad de izar y transportar un objeto de 9 toneladas (10-ton).

30 Las unidades de gato tienen cada una una carcasa de gato y un elemento extensible que puede extenderse a la fuerza desde la carcasa de gato y que puede ser retraído en la carcasa del gato; en uso, el elemento extensible se extiende y se retrae a lo largo de un eje vertical de izado. La extensión y la retracción se pueden proporcionar por medios hidráulicos, neumáticos o mecánicos, dependiendo de las aplicaciones particulares a las que esté destinada la unidad de gato. Se fija un timón con respecto a la carcasa del gato para extenderse a lo largo de un eje horizontal del timón, y en muchas realizaciones se proporciona una extensión del gato que se puede fijar a la carcasa del gato en una de las múltiples posiciones verticales. El timón está provisto de superficies de soporte del timón que son paralelas al eje del timón, y tienen una estructura de retención del timón. Las superficies de soporte del timón están configuradas para acoplarse de forma deslizante a una ranura de acoplamiento que está fijada con respecto al objeto que se va a mover; la ranura de acoplamiento puede estar formada integralmente con el objeto o puede ser proporcionada en un elemento o bastidor de acoplamiento al que se fija el objeto. La ranura de acoplamiento tiene superficies de soporte de la ranura de acoplamiento que se acoplan de manera deslizante con las superficies de soporte del timón de tal manera que limitan el movimiento entre el timón y la ranura de acoplamiento al movimiento de traslación a lo largo del eje del timón. La ranura de acoplamiento también tiene una estructura de retención de la ranura de acoplamiento configurada para ser objeto de acoplamiento de manera bloqueable por la estructura de retención del timón; cuando las estructuras de retención están acopladas, su acoplamiento actúa para bloquear la traslación entre el timón y la ranura de acoplamiento.

45 El elemento extensible está acoplado a uno de los patines de manera que la extensión y la retracción del elemento extensible sirve para subir y bajar el timón (que está fijado a la carcasa del gato) con respecto al patín cuando el patín descansa sobre una superficie subyacente. Así, cuando el timón se acopla en la ranura de acoplamiento, la extensión del elemento extensible actúa para izar el objeto de la superficie subyacente mediante el acoplamiento del timón con la ranura de acoplamiento que está asegurada al objeto. Cuando todas las unidades de gato del sistema se han extendido, el objeto es izado de la superficie y se apoya en los patines, y luego se lo puede hacer rodar a una nueva ubicación. Durante dicha operación de rodadura, el acoplamiento del timón con la ranura de acoplamiento mantiene el patín en posición con respecto al objeto que se mueve. Una vez que ha alcanzado la ubicación deseada, cada una de las unidades de gato se opera para retraer el elemento extensible en la carcasa del gato, que actúa para bajar los timones con respecto a los patines, bajando así las ranuras de acoplamiento hasta que el objeto asegurado a las mismas descansa sobre la superficie subyacente en la nueva ubicación.

55 Cuando los patines empleados no tienen ruedas orientables, la unión del patín al elemento extensible es tal que permite que el patín gire alrededor del eje vertical de izado para permitir que el sistema sea dirigido cuando se mueve. Tal rotación podría proporcionarse permitiendo que el elemento extensible gire con respecto a la carcasa del gato, o

montando rotativamente el patín en el elemento extensible. En muchas situaciones, es preferible que el patín no solo esté unido de forma giratoria al elemento extensible para que gire alrededor del eje vertical de izado, sino que esté montado de forma pivotante para proporcionar también un movimiento limitado sobre los ejes horizontales, para acomodar el desplazamiento sobre superficies irregulares y para permitir que el patín se desplace sobre pequeñas obstrucciones. Conectar el patín al elemento extensible a través de una rótula o una articulación flexible similar es una forma de permitir dicho movimiento pivotante. Este movimiento flexible de los patines ayuda a equilibrar la carga en las unidades de gato para preservar la capacidad de carga del sistema al evitar la sobrecarga debida al desplazamiento sobre superficies irregulares.

Si bien los patines que van en la dirección de desplazamiento del objeto deben ser dirigidos, normalmente es más fácil maniobrar el objeto si se impide que los patines traseros giren sobre los ejes de izado de las unidades de gato a las que están conectados. Esto podría lograrse empleando unidades de gato delanteras y traseras dedicadas; sin embargo, para simplificar el sistema y adaptarse mejor a los cambios de dirección, se prefiere que cada una de las unidades de gato tenga una estructura limitadora del movimiento que se pueda activar selectivamente y que brinde al operario la opción de permitir o bloquear la rotación del patín conectado a esa unidad de gato en particular. Cuando dicha estructura limitadora del movimiento permite bloquear la rotación del patín en al menos dos posiciones, facilita cambios en la dirección de movimiento del objeto. Además, la estructura puede estar provista de medios para ajustar la alineación del patín para corregir la desalineación del patín y/o la estructura a la que están unidas las unidades de gato, eliminando la convergencia y mejorando el seguimiento de la carga con ruedas.

Para permitir que el objeto sea izado por una grúa o dispositivo de izado similar, cada una de las unidades de gato puede estar provista de una argolla de izado configurada para permitir conectar una correa o cadena a la unidad de gato mediante un grillete o dispositivo similar conocido en la técnica. Cuando los timones de los gatos están retenidos en las ranuras de acoplamiento aseguradas al objeto que se va a mover, conectar las argollas de izado a una grúa permite que la grúa ices el objeto de la superficie subyacente y lo baje a una nueva superficie, mientras los patines permanecen unidos al objeto. Esto evita cualquier necesidad de que el personal trabaje muy cerca del objeto mientras está suspendido, ya que los patines se mantienen en su posición y, por lo tanto, no es necesario colocarlos manualmente debajo del objeto mientras se baja. Además, dado que las unidades de gato solo necesitan acceso a las ranuras de acoplamiento, el resto del objeto que ha de ser movido puede permanecer encerrado en una caja o cubierta protectora similar durante el procedimiento de movimiento. Además, cuando el objeto que se va a mover está encerrado en una caja, el sistema de la presente invención no se acopla a la caja y, por tanto, evita daños a la caja por las tensiones causadas durante el transporte.

Si bien las ranuras de acoplamiento se pueden formar como parte del objeto que se va a mover, el sistema de la presente invención puede incluir elementos de acoplamiento que se pueden unir directamente a un objeto que se va a mover o que se pueden emplear para formar un bastidor en el que un objeto está asegurado. Cada elemento de acoplamiento está provisto preferiblemente de dos ranuras de acoplamiento que se extienden ortogonalmente, lo que permite montar el timón de la unidad de gato en cualquiera de las dos posiciones. Esto permite que la unidad de gato y el patín adjunto se monten en la parte delantera y trasera del objeto, reduciendo así la anchura total del sistema para facilitar el paso a través de espacios estrechos, o que sean montados junto al objeto, proporcionando así una mayor estabilidad. En algunas situaciones, se puede evitar una obstrucción bajando el objeto para que descansa sobre la superficie subyacente y reposicionando uno o más de los gatos desde una posición en un lado del obstáculo a la posición en el otro lado.

Cuando se desea un bastidor autónomo, los elementos de acoplamiento deben estar formados con receptores de miembros del bastidor para aceptar miembros alargados de bastidor, que pueden cortarse a la longitud deseada a partir de material tubular. Los elementos de acoplamiento pueden formar las esquinas de un bastidor y, con frecuencia, permiten que el bastidor se forme en su lugar alrededor de un objeto que ha de ser movido.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista isométrica de una realización del sistema de izado y transporte de la presente invención, mostrado acoplado a un objeto que ha de ser transportado (mostrado en línea discontinua). El sistema incluye cuatro unidades de gato, cada una colocada cerca de una esquina del objeto y acoplada con un elemento de acoplamiento que forma una esquina de un bastidor en el que se apoya el objeto. Como se ilustra, las unidades de gato están unidas a los lados del bastidor para extenderse más allá del lado de la carga transportada por el bastidor para mayor estabilidad.

Las Figuras 2 - 4 son vistas de detalle que muestran una esquina del sistema mostrado en la Figura 1, que ilustra el funcionamiento del sistema. La Figura 2 muestra una de las unidades de gato colocada para ser movida en acoplamiento con uno de los elementos de acoplamiento, con un timón colocado para que coincida con la altura de una ranura en el elemento de acoplamiento. La Figura 3 ilustra el sistema cuando se ha hecho que la unidad de gato avance para insertar el timón en la ranura de acoplamiento, acoplando así de manera bloqueable la unidad de gato con el elemento de acoplamiento y, por lo tanto, con el objeto que se va a mover. La Figura 4 ilustra el sistema cuando un elemento extensible se ha extendido desde la carcasa del gato para levantar el timón con respecto a un patín unido al elemento extensible, que levanta el elemento de acoplamiento de la superficie subyacente para que el objeto quede apoyado en el patín. Una vez apoyado sobre los patines, se puede hacer que el objeto ruede a la ubicación deseada.

La Figura 5 es una vista en sección parcial de una de las unidades de gato, que muestra algunos de los elementos de la unidad de gato. La Figura 6 es una vista en sección que ilustra la estructura para retener el timón de la unidad de gato con el elemento de acoplamiento. La Figura 7 es una vista isométrica que ilustra la unidad de gato y el patín donde se ha fijado una extensión en la que se proporciona el timón a una carcasa de gato en una posición inferior para acoplarse a un objeto que tiene una ranura de acoplamiento colocada cerca de la superficie subyacente. La Figura 8 ilustra la unidad de gato y el patín cuando la extensión del gato se ha unido a la carcasa del gato en una posición invertida para colocar el timón a una altura mayor, mientras se mantiene una pequeña extensión del elemento extensible. El elemento de acoplamiento está configurado para ser retenido con el timón en tal posición invertida.

La Figura 9 es una ilustración en sección de una extensión de gato similar a la mostrada en las Figuras 1-8, pero que emplea una estructura de retención alternativa que proporciona mayor facilidad y seguridad al operario al soltar el pestillo para retirar el timón de la ranura de acoplamiento.

La Figura 10 es una vista isométrica que ilustra un sistema de izado y transporte en el que los patines traseros cuando se mueve el objeto (en una dirección que se aleja del observador) no pueden girar en relación con las unidades de gato a las que están conectados, para mejorar el seguimiento del sistema cuando se mueve. Las rótulas que limitan el movimiento están conectadas entre las unidades del gato trasero y los patines para limitar la rotación, mientras que los patines delanteros están conectados entre sí por una barra de unión para coordinar su dirección. Para reducir el ancho del sistema, los gatos se muestran fijados delante y detrás del objeto que se mueve. La Figura 10 también muestra cómo las argollas de izado en los cuerpos del gato permiten que el sistema y el objeto al que está conectado sea levantado por una grúa mientras las unidades del gato permanecen unidas, eliminando cualquier requisito de colocar los patines debajo de la carga cuando se va a colocar en una nueva ubicación para mayor seguridad.

Las Figuras 11 y 12 ilustran una de las rótulas que limitan el movimiento que se utilizan para limitar la rotación. La Figura 11 muestra un despiece de los elementos, mientras que la Figura 12 los muestra cuando están ensamblados. La rótula se une a una placa de orejeta que se puede colocar en la carcasa del gato para mantener el patín en una de las tres direcciones ortogonales. La Figura 13 ilustra la carcasa del gato y la placa de orejeta cuando se ha cambiado la orientación de la que se muestra en la Figura 12.

Las Figuras 14 y 15 son, respectivamente, vistas despiezada y ensamblada de una estructura alternativa para conectar una rótula entre una unidad de gato y un patín para limitar la rotación del patín. En lugar de una placa de orejeta, esta estructura de limitación del movimiento emplea un soporte de graduación y una placa de graduación con múltiples huecos para aceptar un pasador montado en el soporte de graduación. Esta realización también difiere en el empleo de una unidad de gato neumático que proporciona una respuesta elástica a las fuerzas de impacto sobre el patín, reduciendo la transmisión de impactos al objeto soportado por la unidad de gato.

Las Figuras 16 y 17 son de nuevo, respectivamente, vistas ensamblada y despiezada que muestran una estructura alternativa de limitación del movimiento. En esta realización, la rotación del patín está limitada por un pivote de bloqueo en combinación con un brazo de rótula y un soporte de árbol en el patín que reemplaza la rótula empleada en realizaciones anteriores. El pivote de bloqueo emplea un soporte de graduación y una placa de graduación, mientras que el brazo de rótula se acopla de forma pivotante al soporte del árbol para limitar el movimiento pivotante entre ellos. El movimiento permitido proporciona un intervalo de movimiento de cabeceo alrededor de un eje transversal, un intervalo más limitado de movimiento de balanceo alrededor de un eje longitudinal y bloquea la rotación en torno a un eje vertical de izado.

La Figura 18 ilustra una unidad de gato que emplea un regulador de tornillo sin fin y un brazo de rótula para limitar la rotación del patín.

Las Figuras 19 a 21 ilustran otra estructura de limitación de rotación alternativa, que emplea un pivote de bloqueo y un brazo de rótula. Una placa de graduación está fijada al brazo de rótula y montada de forma giratoria en el elemento extensible de la unidad de gato. La placa de graduación tiene múltiples huecos que aceptan un pasador montado en el elemento extensible.

La Figura 22 es una vista isométrica de otra unidad de gato neumático, que emplea un bastidor abierto que rodea un elemento de expansión neumático, lo que permite que la carcasa del gato se fabrique fácilmente a partir de material tubular cuadrado.

La Figura 23 es una vista isométrica que ilustra un ejemplo de una unidad de gato diseñada para una aplicación particular; esta unidad de gato está diseñada para izar y transportar cargas pequeñas sobre superficies susceptibles a daños y sobre superficies que tienen una gran variación de altura. Dichos usos incluyen la instalación y la sustitución de unidades de climatización en el tejado y la instalación de encimeras de piedra, chimeneas y otras características en edificios que tienen superficies de suelo terminadas. El timón está fijado a la carcasa del gato, y un gato mecánico sirve para extender y retraer un elemento extensible. El uso de un gato mecánico limita la capacidad de carga y hace que el sistema no sea práctico para un solo operario, pero proporciona una extensión larga del elemento extensible para permitir una mayor altura de izado. El patín está provisto de ruedas neumáticas para adaptarse a superficies irregulares y reducir el riesgo de daños en la superficie que atraviesa la unidad de gato.

Las Figuras 24 a 26 ilustran un elemento de acoplamiento que se puede emplear en lugar de los mostrados en las Figuras 1 y 10, así como un bastidor independiente que se puede formar conectando dichos elementos de acoplamiento junto con miembros de bastidor tubulares. Los miembros del bastidor se pueden cortar para formar un bastidor del tamaño deseado para un objeto particular que ha de ser transportado, y permitir que el bastidor se monte alrededor del objeto. El elemento de acoplamiento está formado por piezas que se unen a través de conexiones de pestaña y ranura y forman dos ranuras de acoplamiento ensambladas, estando configurada cada ranura para acoplarse de manera firme y soportable a un timón de una unidad de gato. La Figura 24 muestra el elemento de acoplamiento parcialmente desmontado, mientras que la Figura 25 muestra el elemento de acoplamiento y dos elementos de bastidor horizontales ensamblados para formar una esquina de un bastidor. También se puede montar en el elemento de acoplamiento un elemento de bastidor vertical que tiene un pie de altura ajustable. La Figura 26 muestra un bastidor formado por ocho elementos de acoplamiento y miembros de bastidor asociados.

La Figura 27 es una vista isométrica que ilustra otro sistema de izado y transporte, que en este caso emplea solo tres unidades de gato para soportar el objeto que ha de ser movido. Esta disposición asegura que los tres patines soporten una parte de la carga en todo momento para evitar una situación de sobrecarga en la que la carga se apoya en solo dos patines. Este sistema también tiene un sistema de compensación de presión que comunica la presión del fluido hidráulico entre todas las unidades de gato. La Figura 28 muestra un elemento de acoplamiento lateral empleado en este sistema, que solo tiene una ranura para recibir el timón de una de las unidades de gato.

Las Figuras 29 y 30 ilustran un elemento de acoplamiento que permite unir una unidad de gato en una de tres posiciones, ya sea a lo largo del objeto que ha de ser movido, delante y detrás del objeto, o en una posición a 45°. El elemento de acoplamiento está provisto de tres ranuras de acoplamiento, cualquiera de las cuales puede engancharse de forma retenida mediante el timón de una unidad de gato. La Figura 30 muestra una unidad de gato acoplada en un ángulo de 45°. La unidad de gato que se muestra es un gato hidráulico que emplea un acumulador hidráulico para proporcionar una respuesta amortiguada a los impactos en el patín, al tiempo que proporciona una mayor capacidad de carga que la proporcionada por las unidades de gato neumático.

La Figura 31 ilustra un sistema de izado y transporte que está diseñado para mover objetos relativamente pequeños dentro de espacios reducidos. El sistema tiene cuatro unidades de gato neumático unidas a los extremos de un bastidor, así como un par de accesorios de rueda suplementaria que están montados en el centro del bastidor. Los gatos se pueden bajar para permitir que el sistema sea dirigido utilizando las ruedas suplementarias. La Figura 32 ilustra uno de los accesorios de rueda suplementaria, que tiene un manguito dimensionado para deslizarse sobre un miembro del bastidor antes del ensamblaje del bastidor.

La Figura 33 ilustra otro accesorio que se puede montar en un bastidor para aumentar su funcionalidad. Este accesorio es un accesorio de receptáculos para carretilla elevadora que se monta en un miembro del bastidor a través de un manguito y se usa en pares para permitir que el bastidor pueda ser elevado y transportado de manera segura sobre los dientes de una carretilla elevadora.

La Figura 31 ilustra otro posible accesorio del bastidor: un accesorio de punto de anclaje que proporciona una ubicación en el bastidor al que se puede unir una correa para facilitar la sujeción de un objeto que se va a mover.

### Modos de realización de la invención

La Figura 1 es una vista isométrica de una realización de un sistema 100 de izado y transporte de la presente invención, que se muestra acoplado con una carga 102 (mostrada en línea discontinua en la Figura 1). El sistema 100 incluye un conjunto de unidades 104 de gato que se acoplan de forma bloqueable a los elementos 106 de acoplamiento que, a su vez, están asegurados a la carga 102. Cada una de las unidades 104 de gato tiene un patín 108 unido a las mismas, que proporciona un soporte de carga para la unidad 104 de gato que puede rodar sobre una superficie subyacente. En el sistema 100, se emplean cuatro unidades 104 de gato, y los elementos 106 de acoplamiento forman las esquinas de un bastidor 110 al que se asegura la carga 102 mediante medios de sujeción (no mostrados), que podrían incluir correas, sujeciones, soldaduras u otros medios de fijación conocidos en la técnica.

Las Figuras 2 - 4 ilustran la interacción de una de las unidades 104 de gato con uno de los elementos 106 de acoplamiento. La unidad 104 de gato tiene una carcasa 112 de gato y un elemento extensible 114 (mostrado en la Figura 4) que se puede extender a la fuerza desde la carcasa 112 del gato a lo largo de un eje vertical 116 de izado. El patín 108 está unido al elemento extensible 114, y así la extensión y la retracción del elemento extensible 114 actúan para cambiar la distancia de separación entre la carcasa 112 del gato y el patín 108.

La unidad 104 de gato tiene un timón 118 que está fijado a la carcasa 112 del gato para extenderse a lo largo de un eje horizontal 120 del timón, y que está diseñada para acoplarse de manera deslizante y bloqueable a una ranura 122 de acoplamiento provista en el elemento 106 de acoplamiento. Este acoplamiento es presentado posteriormente en relación con la Figura 6. Si bien el sistema 100 emplea el bastidor 110, las unidades 104 de gato también podrían ser empleadas para izar y transportar una carga que tiene ranuras de acoplamiento provistas como parte integral de la carga. Cada elemento 106 de acoplamiento del sistema 100 tiene un pie nivelador 124 ajustable mediante rosca que se acopla a una superficie subyacente 126 para ubicar la ranura 122 de acoplamiento a una altura establecida por encima de ella.

- Como se muestra en la Figura 2, para acoplar la unidad 104 de gato con el elemento 106 de acoplamiento, la unidad 104 de gato está configurada con el timón 118 a una altura en la que puede ser insertado de forma deslizante en la ranura 122 de acoplamiento. Una vez insertado, como se muestra en la Figura 3, el elemento 106 de acoplamiento puede apoyarse en el timón 118. Cuando la unidad 104 de gato se activa para extender a la fuerza el elemento extensible 114, como se muestra en la Figura 4, la carcasa 112 del gato y el timón 118 fijado al mismo se elevan con respecto al patín 108, y el acoplamiento soportable del timón 118 con la ranura 122 de acoplamiento levanta el elemento 106 de acoplamiento de la superficie 126. Una vez elevado, el elemento 106 de acoplamiento se sostiene con relación al patín 108, igual que el bastidor 110 (del cual el elemento 106 de acoplamiento es una parte) y la carga 102 asegurada al mismo, permitiendo que la carga 102 ruede sobre la superficie 126 a una nueva ubicación.
- La Figura 5 es una vista en sección de una de las unidades 104 de gato. La unidad 104 de gato mostrada emplea un pistón hidráulico como elemento extensible 114. Dentro de la carcasa 112 del gato hay un cilindro hidráulico 128 accionado por una bomba 130 accionada manualmente. Se puede hacer funcionar la bomba 130 para aumentar la presión en el cilindro 128, y este aumento de presión impulsa el elemento extensible 114 hacia abajo. Si se libera la presión en el cilindro 128, el elemento extensible puede retraerse en la carcasa 112 del gato.
- El timón 118 podría fijarse directamente a la carcasa 112 del gato, pero se proporciona una mayor flexibilidad para ajustar la altura del timón 118 formando el timón 118 como parte de una extensión 132 del gato que puede fijarse a la carcasa 112 del gato a diferentes alturas. En la unidad 104 de gato, tal ajuste vertical es proporcionado por un canal 134 en la carcasa 112 del gato que se acopla de manera deslizante a la extensión 132 del gato, en combinación con una serie de pasos 136 de extensión espaciados y pasos de canal 138 coincidentes que se pueden alinear para establecer la altura deseada antes de ser asegurados conjuntamente por pernos 140 que pasan a través de los pasos alineados (136, 138). El ajuste a la altura del timón 118 permite que el timón 118 se coloque para enganchar la ranura 122 de acoplamiento (mostrada en las Figuras 1 - 4) cuando se coloca a diversas alturas, requiriendo poca o ninguna extensión del elemento extensible 114 para variar la altura. Las unidades 104 de gato podrían emplearse para mover una carga que está provista de ranuras de acoplamiento integrales, en cuyo caso la variación en la altura del timón 118 permite una mayor libertad para ubicar tales ranuras de acoplamiento en la carga. El análisis preliminar indica que la extensión 132 del gato es un componente crítico al determinar la capacidad de carga, y, para aplicaciones de carga típicas, se considera que la extensión 132 del gato puede fabricarse a partir de material tubular cuadrado de acero de alta calidad, cuadrado ya sea de 50,8 mm (2 pulgadas) o de 63,5 mm (2 ½ pulgadas) de lado, con un espesor de pared de 6,35 mm (1/4 pulgada).
- La Figura 6 ilustra el acoplamiento del timón 118 con el elemento 106 de acoplamiento, mostrando un esquema para enganchar de manera bloqueable el timón 118 en la ranura 122 de acoplamiento. En esta realización, el timón 118 tiene una viga 142 que está montada de manera pivotante en una cavidad 144 en el timón 118 mediante un pasador de pivote 146. Unido a la viga 142 en la región más cercana a la carcasa 112 del gato hay un pasador 148 de liberación que está unido de forma pivotante a la viga 142 y pasa a través de una pared superior 150 de timón del timón 118. En la otra región extrema de la viga 142, un pasador 152 de retención está unido de manera pivotante a la viga 142, pasando el pasador 152 de retención a través de una pared inferior 154 de timón del timón 118. Un resorte 156 de compresión está montado en una extensión del pasador 158 de retención de manera que empuje el pasador 152 de retención para que sobresalga más allá de la pared inferior 154 del timón.
- El elemento 106 de acoplamiento tiene dos ranuras 122 de acoplamiento (solo una de las cuales es visible en la Figura 6) que se extienden ortogonalmente entre sí, estando configurada cada una para acoplarse de manera deslizante con el timón 118; en combinación, las ranuras 122 de acoplamiento permiten que el timón 118 se inserte en cualquiera de las dos orientaciones, de modo que resida al lado de la carga 102 (como se muestra en la Figura 1) o delante o detrás de la carga 102. Según la Figura 6, cada ranura 122 de acoplamiento tiene una pared inferior 160 de ranura que está provista de un orificio 162 de pestillo posicionado para ser enganchado por el pasador 152 de retención para bloquear el timón 118 en la ranura 122 de acoplamiento. Para liberar el timón 118, el operario empuja el pasador 148 de liberación, que hace pivotar la viga 142 para retraer el pasador 152 de retención (contra el empuje del resorte 156 de compresión) del orificio 162 del pestillo, después de lo cual el timón 118 se puede deslizar a lo largo del eje 120 del timón fuera de la ranura 122 de acoplamiento. Para evitar una liberación accidental, se puede proporcionar un pasador transversal 164 a través del timón 118, colocado para impedir el pivotamiento de la viga 142. En algunas situaciones, es deseable fijar la unidad 104 de gato al elemento 106 de acoplamiento con el timón 118 insertado solo parcialmente; para tales situaciones, se pueden proporcionar uno o más orificios 162' de pestillo adicionales. Sin embargo, la capacidad de carga del sistema 100 se reduce cuando el timón 118 se acopla de manera bloqueable con la ranura 122 de acoplamiento en dicha posición intermedia. Podrían proporcionarse marcas en el timón 118 para indicar la capacidad de carga en cada posición de inserción. El orificio 162' del pestillo ilustrado está posicionado centralmente (como se muestra mejor en la Figura 8) para aceptar el pasador 152 de retención cuando el timón 118 se inserta en cualquiera de las ranuras ortogonales 122 de acoplamiento. Podría proporcionarse una flexibilidad adicional del sistema 100 incluyendo uno o más orificios de pestillo en una pared superior 166 de ranura de la ranura 122 de acoplamiento, permitiendo que el timón 118 se enganche con retención con la ranura de acoplamiento en una posición invertida, tal como la posición ilustrada en la Figura 8 y descrita a continuación.
- En el sistema 100, el timón 118 está formado como un tubo rectangular con sus paredes superior e inferior (150, 154) extendiéndose paralelamente al eje 120 del timón, además de tener paredes laterales 168 de timón (solo una de las cuales se muestra en la vista en sección de las Figuras 5 y 6) que también se extienden paralelamente al eje 120 del

5 timón. El elemento 106 de acoplamiento está formado con las paredes inferior y superior (160, 166) de la ranura, así como con las paredes laterales 170 (solo una de las cuales se muestra en la vista en sección de la Figura 6) de la ranura, que se extienden paralelamente a un eje horizontal (que puede considerarse coincidente con el eje mostrado 120 del timón) y que están colocadas de manera que se puedan acoplar de forma deslizante por las correspondientes 10 paredes (150, 154, 168) del timón 118. Este acoplamiento limita el movimiento entre el timón 118 y la ranura 122 de acoplamiento al movimiento de traslación a lo largo del eje 120 del timón, lo que permite que el timón 118 soporte firmemente el elemento 106 de acoplamiento cuando se levanta el timón 118, como se muestra en la Figura 4. Así, cuando el pasador 152 de retención se acopla de forma bloqueable con la ranura 122 de acoplamiento para bloquear tal movimiento axial, este acoplamiento sirve para conectar rígidamente la unidad 104 de gato con respecto a la carga 102 durante todo el procedimiento de movimiento.

15 Las Figuras 7 y 8 ilustran cómo se puede montar la extensión 132 del gato en la carcasa 112 del gato para colocar el timón 118 a diversas elevaciones para permitir que se enganche de forma bloqueada en una ranura de acoplamiento, como la ranura 122 de acoplamiento del elemento 106 de acoplamiento (mostrado en la Figura 8) cuando la ranura 122 de acoplamiento se encuentra a diversas alturas. Como se muestra en la Figura 7, la extensión 132 del gato se ha unido a la carcasa 112 del gato en una posición más baja que la que se muestra en las Figuras 1-4 para la unidad 104 del gato, lo que permite que el timón 118 se coloque casi al nivel de la superficie subyacente. La capacidad de ajustar la altura del timón 118 con respecto a la carcasa 112 del gato también permite que la unidad 104 del gato se emplee con diversas configuraciones de patines 108, lo que permite que un operario incorpore fácilmente patines existentes en el sistema 100 para reducir costes.

20 Como se muestra en la Figura 8, la extensión 132 está unida a la carcasa 112 del gato en una posición invertida, colocando el timón 118 en una elevación relativamente alta. Dado que el pasador 152 de retención del timón 118 también está invertido en esta posición, la ranura 122 de acoplamiento para recibir el timón 118 en tal elevación debe estar construida para aceptar el pasador 152 de retención en esta orientación, teniendo orificios (162, 162') de pestillo proporcionados tanto en la pared inferior 160 de la ranura como en la pared superior 166 de la ranura.

25 La capacidad de unir la extensión 132 a la carcasa 112 del gato en diversas elevaciones permite la colocación del timón 118 en diversas elevaciones mientras se mantiene una extensión muy limitada del elemento extensible 114, limitando así la posible altura a la que se puede izar una carga soportada. Esta limitación de altura reduce significativamente el riesgo para el operario que emplea el sistema de la presente invención para izar y transportar cargas en situaciones en las que no hay necesidad de izar la carga para colocarla en una plataforma elevada. La limitación de la extensión del elemento extensible 114 también sirve para reducir los momentos de flexión en el elemento extensible 114. Además, la capacidad de ajustar y reconfigurar la unidad 104 de gato le proporciona un intervalo de altura excelente manteniendo las piezas pequeñas y por lo tanto relativamente livianas en peso.

30 Para facilitar el izado del sistema 100 mediante una grúa o un dispositivo de izado similar, cada unidad 104 de gato está provista de una argolla 172 de izado montada en la carcasa 112 del gato. El uso de una grúa para izar el sistema de la presente invención se describe más adelante.

35 La Figura 9 ilustra una extensión 132' del gato que emplea un medio alternativo para retraer un pasador 152' de retención en un timón 118' para permitir que el timón 118' se desacople de una ranura de acoplamiento (no mostrada). El mecanismo para mover el pasador 152' de retención es similar al empleado en el timón 118 de la extensión 132 del gato mostrada en las Figuras 5 y 6 y descrita anteriormente. De nuevo, el pasador 152' de retención está unido de forma pivotante a un extremo de una viga pivotante 142', y es empujado por un resorte 156' de compresión a una posición extendida donde el pasador 152' de retención sobresale de una pared inferior 154' del timón. Presionar el otro extremo de la viga 142' actúa para levantar el pasador 152' de retención contra el empuje del resorte 156' de compresión a una posición retraída (no mostrada) donde no sobresale más allá de la pared inferior del timón 154', permitiendo que el timón 118' se deslice con respecto a la ranura de acoplamiento. Se puede insertar un pasador transversal 146 a través de los pasos 180 de pasador (solo uno de los cuales es visible en la Figura 17) a través del timón 118' para bloquear el pivote de la viga 142' cuando se desee asegurar el pasador 152' de retención en su posición extendida.

40 En la extensión 132' del gato, la viga 142' es apretada por una leva 182 fijada a un árbol 184 de levas que está montado de forma giratoria en la extensión 132' del gato. El árbol 184 de levas puede ser girado mediante un pestillo 186 que se encuentra en el exterior de la extensión 132' del gato. Cuando el operario hace girar el mango 186 del pestillo, una orejeta 188 de la leva 182 aprieta la viga 142', elevando el pasador 152' del pestillo. El mango 186 del pestillo proporciona al operario una ventaja mecánica significativa en comparación con el pasador 148 de liberación empleado en la extensión 132 del gato, ayudando al operario a superar las fuerzas de fricción en el pasador 152' de retención debidas a las fuerzas de carga entre el timón 118' y la ranura de acoplamiento. Además, cuando se opera el mango 45 186 del pestillo, la mano del operario se coloca a lo largo de la extensión 132' del gato en un lugar separado de la ranura de acoplamiento para evitar el riesgo de pellizcos.

50 La extensión 132' del gato también emplea un par de placas 190 de refuerzo que añaden resistencia al timón 118', cuyo análisis preliminar indica que es el componente limitante del sistema. Las placas 190 de refuerzo se insertan en el tubo cuadrado que forma el timón 118', duplicando el espesor efectivo a lo largo de los lados para aumentar la

resistencia a la flexión. Además, montar la viga 142' entre las placas 190 de refuerzo antes de insertarlas en el timón 118' simplifica el montaje asegurando el posicionamiento correcto de la viga 142' en el timón 118'.

5 La extensión 132' del gato ilustrada está formada a partir de material tubular cuadrado y, por lo tanto, el timón 118' está provisto de una superficie superior 192 de soporte del timón, una superficie inferior 194 de soporte del timón y un par de superficies laterales 196 de soporte del timón, extendiéndose todas estas superficies (192, 194, 196) paralelas al eje 120 del timón.

10 La Figura 10 es una vista isométrica que ilustra un sistema 200 de izado y transporte que forma otra realización de la presente invención. El sistema 200 emplea una serie de unidades 202 de gato que están unidas a los patines 204 mediante rótulas 206, acomodando una mayor libertad de movimiento de los patines 204, y que se acoplan a elementos 208 de acoplamiento que se fijan directamente a una carga 210 (mostrada en líneas discontinuas). En esta realización, los elementos 208 de acoplamiento se fijan directamente a la estructura de la carga 210 en lugar de ser componentes de un bastidor independiente, y podrían estar formados como partes integrales de la carga 210. Como se muestra en la Figura 10, las unidades 202 de gato se acoplan con los elementos 208 de acoplamiento de modo que las unidades 202 de gato se coloquen delante y detrás de la carga 210, en lugar de al lado de la misma, como se muestra para el sistema 100 ilustrado en la Figura 1. La colocación de las unidades 202 de gato delante y detrás de la carga 210 permite que el sistema 200 atraviese más fácilmente una abertura estrecha, y el sistema 200 puede configurarse de manera que el sistema 200 no se extienda más ancho que la propia carga 210. Dado que todos los patines 204 son orientables de forma independiente, pueden ser configurados, por ejemplo, para rodar tangencialmente y así permitir girar la carga 210 en su propia longitud.

20 Las unidades 202 de gato tienen cada una una carcasa 212 de gato que está provista de una argolla 214 de izado. Las argollas 214 de izado permiten que las unidades 202 de gato se unan a las correas 216 de izado para permitir que una grúa u otra cabria ize el sistema 200 y la carga 210 fijada al mismo. Cuando la argolla 214 de izado se coloca frente a un timón 218 de la unidad 202 de gato, la carcasa 212 del gato hace de separador para contribuir a evitar el roce de las correas 216 de izado con la carga 210. Se podría proporcionar una extensión adicional diseñando los elementos 208 de acoplamiento para que se acoplen de forma enclavada los timones 218 en una o más posiciones en las que el timón 218 no está completamente insertado; sin embargo, como se indicó anteriormente, tal extensión reduce la carga que pueden soportar las unidades 202 de gato en tal posición. Dependiendo de la forma de la carga 210, el roce de las correas 216 con la carga 210 también podría evitarse colocando las unidades 202 de gato junto a la carga 210, en lugar de en los extremos, como se ilustra en la Figura 10. La capacidad de descansar la carga 210 en los elementos 208 de acoplamiento y reposicionar las unidades 202 de gato permite al operario colocar las unidades 202 de gato a un lado para izar y bajar la carga 210, y luego reposicionar las unidades 202 de gato delante y detrás de la carga 210 (como se ilustra) para superar un espacio estrecho. Debe observarse que las unidades 202 de gato y los patines 204 permanezcan unidos a la carga 210 cuando se iza y se coloca en una nueva ubicación, eliminando cualquier necesidad de colocar patines o rodillos debajo de la carga mientras está suspendida; esto elimina el peligro para los operarios que, de otro modo, resultaría de tener que trabajar muy cerca de la carga 210 mientras está suspendida.

35 Para ayudar a mover el sistema 200, los dos gatos 202 que van detrás cuando la carga 210 es movida en la dirección D (alejándose del observador) están provistos cada uno de una rótula 220 de limitación del movimiento que se conecta entre la unidad 202 de gato y el patín 204 asociado para bloquear la rotación del patín 204 alrededor de un eje 222 de izado (mostrado en las Figuras 11 y 11). La rótula 220 ayuda al sistema 200 a seguir recto a lo largo de una trayectoria de desplazamiento deseada. La Figura 10 muestra en despiece los elementos de la rótula 220, mientras que la Figura 12 los muestra cuando están ensamblados.

45 Si bien el bloqueo de la rotación alrededor del eje 222 de izado ayuda a la dirección, sigue siendo deseable proporcionar un grado de flexibilidad para adaptarse a las irregularidades de la superficie que ha de atravesarse. Se puede solucionar un pequeño grado de irregularidad empleando patines que incorporen cierta flexibilidad en su estructura, tal como empleando ruedas elásticas o neumáticas, y/o utilizando cojinetes elásticos para los ejes mecánicos sobre los que están montadas las ruedas; sin embargo, el uso de materiales elásticos en los patines normalmente limita la capacidad de carga del patín y aumenta el desgaste de sus componentes. Tales limitaciones pueden superarse montando los patines 204 en las unidades 202 de gato a través de las rótulas 206. Cada una de las rótulas 206 tiene una bola 224, que está fijada a un elemento extensible 226 de la unidad 202 de gato, y un receptor 228 de bola, que se fija al patín 204 y se acopla de manera giratoria a la bola 224. Si el patín 204 encuentra un contorno de superficie que hace que se incline con respecto a la carcasa 212 del gato y el timón 218, dicha inclinación se acomoda mediante la flexibilidad de la rótula 206 en lugar de generar pares en el elemento extensible 226. El receptor 228 de bola debe estar diseñado para acoplarse firmemente con la bola 224 con el fin de conectar el patín 204 firmemente al elemento extensible 226 para evitar que el patín 204 se desprenda y presente un peligro cuando la unidad 202 de gato está suspendida de una grúa a través de la argolla 214 de izado.

60 La rótula 220 permite un grado de movimiento de cabeceo (pivotamiento alrededor de un eje transversal 230 que es paralelo al eje de rotación de las ruedas del patín 204) del patín 204 con respecto a la carcasa 212 del gato para ayudar al patín 204 a atravesar pequeñas obstrucciones en el recorrido de desplazamiento. La conexión de la rótula 220 al patín 204 puede diseñarse para proporcionar también un movimiento de rodadura limitado (pivotamiento alrededor de un eje longitudinal 232 que es paralelo a la dirección de desplazamiento del sistema 200) del patín 204

para acomodar mejor el movimiento sobre superficies irregulares. Para aplicaciones típicas, se considera que la flexibilidad del patín 204 para cabecear alrededor del eje transversal 230 aproximadamente  $\pm 20^\circ$  y rodar alrededor del eje longitudinal 232 aproximadamente  $\pm 5^\circ$  debería ser suficiente para acomodar el desplazamiento sobre superficies irregulares.

5 Como se muestra en las Figuras 11 y 12, la rótula 220 tiene un miembro inferior 234 de rótula, que está unido de forma pivotante al patín 204 alrededor de un eje 236 de pivote del miembro inferior nominalmente horizontal, y un miembro superior 238 de rótula, que está unido de forma pivotante a la carcasa 212 del gato alrededor de un eje 240 de pivote del miembro superior nominalmente horizontal; los miembros (234 y 238) de rótula, a su vez, están unidos de forma pivotante entre sí alrededor de un eje intermedio 242 de pivote de rótula nominalmente horizontal. El miembro inferior 10 234 de la rótula puede extenderse y estar provisto de un mango 244 para ayudar al operario a mover el patín 204. El miembro inferior 234 de la rótula se une al patín 204 a través de un paso inferior 246 de pivote alargado verticalmente para proporcionar un movimiento de rodadura limitado alrededor del eje longitudinal 232.

En la rótula 220, la unión pivotante del miembro superior 238 de la rótula a la carcasa 212 del gato se logra uniendo el miembro superior 238 de la rótula a una orejeta 248 de graduación de la rótula provista en una placa 250 de orejeta 15 que, a su vez, está fijada a la carcasa 212 del gato. La placa 250 de orejeta se puede unir a la carcasa 212 del gato en una de tres orientaciones, permitiendo que la orejeta 248 de fijación y la rótula 220 se coloquen en cualquiera de los tres lados de la carcasa 212 del gato que no están orientados hacia el timón 218. Las Figuras 11 y 12 muestran la rótula 220 colocada en un extremo de la carcasa 212 del gato opuesto a aquel desde el que se extiende el timón 218, para usarla cuando las unidades 202 de gato están colocadas delante y detrás de la carga 210, como se muestra en la Figura 10. Cuando las unidades 202 de gato se colocan al lado de la carga 210 (como se muestra en la Figura 1 para el sistema 100 y la carga 102), la orejeta 248 de fijación se puede colocar en un lado de la carcasa 212 del gato, como se muestra en la Figura 13. La placa 250 de orejeta tiene un paso 252 de placa (mostrado en la Figura 11) atravesándola que está configurado para pasar sobre un extremo roscado 254 provisto en un cilindro 256 desde el cual se extiende el elemento extensible 226. Una tuerca 258 de placa está unida a rosca sobre el extremo roscado 25 254 para asegurar la placa 250 de orejeta al cilindro 256, que a su vez se fija a la carcasa 212 del gato.

La placa 250 de orejeta está configurada en relación con la carcasa 212 del gato de tal manera que, cuando se une a la misma, la orejeta 248 de fijación está ligeramente separada de la carcasa 212 del gato. Se puede hacer que un par de pernos 260 de alineación de orejeta avancen a rosca en la placa 250 de orejeta, y estén posicionados para acoplar la carcasa 212 del gato cuando estén avanzados así. Se puede hacer que los pernos 260 de alineamiento de la orejeta 30 avancen para alinear con precisión las rótulas 220 que están mutuamente unidas a los patines adyacentes 204 para corregir una situación de convergencia o desviación, y para garantizar que los patines adyacentes 204 estén alineados incluso en caso de que los elementos 208 de acoplamiento a los que se unen las unidades 202 de gato no estén alineados con precisión.

Cuando el miembro inferior 234 de rótula y el miembro superior 238 de rótula están conectados de forma pivotante entre sí y al patín 204 y la orejeta 248 de fijación en la carcasa 212 del gato, como se muestra en la Figura 12, la conexión bloquea la rotación del patín 204 alrededor del eje 222 de izado, al tiempo que permite que el elemento extensible 226 se extienda y retraiga libremente en el cilindro 256.

Cuando se desea permitir que el patín 204 pivote alrededor del eje 222 de izado, como cuando el sistema 200 debe rotarse o girarse, tal movimiento libre del patín 204 se puede lograr fácilmente retirando un pasador conector superior 40 262 que conecta pivotantemente el miembro superior 238 de rótula a la orejeta 248 de fijación, y pivotando el miembro superior 238 de rótula con respecto al miembro inferior 234 de rótula a una posición en la que no interfiera con la placa 250 de orejeta o la carcasa 212 del gato como el patín 204 y la rótula 220 giran alrededor del eje 222 de izado. El miembro superior 238 de rótula puede diseñarse para que se pliegue a una posición anidada contra el miembro inferior 234 de rótula. Alternativamente, el miembro superior 238 de rótula podría retirarse completamente, como se muestra 45 para las unidades 202 de gato y los patines 204 delanteros ilustrados en la Figura 10. Cuando se hace esto, el miembro inferior 234 de rótula, que también sirve como mango para traccionar y empujar el patín 204, típicamente permanece unido al patín 204. Si el sistema 200 se va a mover con un solo operario, los patines delanteros 204 pueden conectarse entre sí mediante una barra de unión 264 para coordinar la rotación de los patines delanteros 204 alrededor de los ejes 222 de izado de las unidades 202 de gato a las que están unidas.

50 Cuando el miembro superior 238 de rótula se desconecta de la orejeta 248 de fijación, la tuerca 258 de la placa se puede desenroscar del cilindro 256 para permitir que la placa 250 de orejeta caiga y gire para colocar la orejeta 248 de fijación a lo largo de un lado diferente de la carcasa 212 del gato (como se muestra en la Figura 13), momento en el que la placa 250 de orejeta se puede levantar y volver a fijar al cilindro 256 en la nueva posición volviendo a colocar y apretando la tuerca 258 de la placa. Esto permite que la rótula 220 se coloque para ayudar en el seguimiento cuando la unidad 202 de gato está colocada en línea con la carga 210 o junto a la carga 210, así como para permitir al operario 55 cambiar la dirección de desplazamiento sin requerir espacio para girar el sistema 200 y la carga 210.

60 Cuando la rótula 220 se ensambla y se conecta tanto al patín 204 como a la carcasa 212 del gato, como se muestra en la Figura 12, el mango 238 formado en el miembro inferior 234 de la rótula generalmente se fija en posición con respecto a la unidad 202 de gato (siempre que la extensión del elemento extensible 214 con respecto a la carcasa 212 del gato permanezca constante) y, por lo tanto, la unidad 202 de gato, el patín 204 y la rótula 220 forman una

unidad rígida para facilitar la colocación de la unidad 202 de gato en acoplamiento con uno de los elementos 208 de acoplamiento.

Las Figuras 14 y 15 ilustran una unidad 300 de gato que emplea una estructura alternativa para montar un conjunto 302 de rótula (mostrado en la Figura 15) que sirve para limitar el movimiento entre una carcasa 304 de gato y un patín 306. En esta realización, un miembro superior 308 de la rótula está conectado de forma pivotante a un tubo 310 que, a su vez, está montado de forma ajustable en un elemento extensible 312 de la unidad 300 de gato, en lugar de en la carcasa 304 del gato. El elemento extensible 312 de esta realización está formado como un tubo cuadrado que se despliega dentro de la carcasa 304 del gato, limitando así el movimiento entre la carcasa 304 del gato y el elemento 312 extensible al movimiento de traslación a lo largo de un eje 314 de izado.

El tubo 310 está fijado a un soporte 316 de graduación que, a su vez, está montado de forma giratoria en una placa 318 de graduación; la placa 318 de graduación está fijada al elemento extensible 312. El soporte 316 de graduación gira con respecto a la placa 318 de graduación alrededor del eje 314 de izado. La placa 318 de graduación está provista de una serie de ocho huecos 320 de graduación que se extienden radialmente, situados a intervalos de 45° alrededor del eje 314 de izado. El soporte 316 de graduación tiene un bloque 322 de graduación que se acopla de manera trasladable mediante un pasador 324 de graduación. Cuando el soporte 316 de graduación se gira a una posición en la que el pasador 324 de graduación se alinea con uno de los huecos 320 de graduación, el pasador 324 de graduación puede avanzar en el bloque 322 de graduación al hueco 320 de graduación, bloqueando el acoplamiento del pasador 324 de graduación con el hueco 320 de graduación la rotación del soporte 316 de graduación con respecto a la placa 318 de graduación. Esto, a su vez, bloquea la rotación del tubo 310 alrededor del eje 314 de izado; cuando el conjunto 302 de rótula está conectado entre el tubo 310 y el patín 306, la rotación del patín 306 alrededor del eje 314 de izado se bloquea, mientras que el movimiento de cabeceo y balanceo se proporciona mediante una rótula 326 que conecta el patín 306 al elemento extensible 312.

Para ajustar la alineación del tubo 310 con respecto a la carcasa 304 del gato, el bloque 322 de graduación está montado de forma móvil en el soporte 316 de graduación, y la posición del bloque 322 de graduación en el soporte 316 de graduación se ajusta mediante tornillos niveladores 328 montados en el soporte 316 de graduación. Cuando el pasador 324 de graduación se inserta en uno de los huecos 320 de graduación, el ajuste de los tornillos niveladores 328 sirve para mover la posición del bloque 322 de graduación en el soporte 316 de graduación, y así cambia la posición del tubo 310 con respecto a la placa 318 de graduación.

La unidad 300 de gato también se diferencia de las expuestas anteriormente, porque emplea un elemento neumático 330 de expansión (mostrado en la Figura 14) para extender o retraer el elemento extensible 312 con respecto a la carcasa 304 del gato; un resorte neumático convencional puede servir como elemento 330 de expansión. El elemento 330 de expansión tiene un extremo superior 332 unido a la carcasa 304 del gato y un extremo inferior 334 unido al elemento extensible 312. La unión del elemento 330 de expansión entre la carcasa 304 del gato y el elemento extensible 312 debe ser lo suficientemente firme como para mantener los componentes de la unidad 300 de gato juntos en situaciones en las que la unidad 300 de gato es levantada por la carcasa 304 del gato. Para mayor seguridad, se podrían emplear medios de sujeción adicionales para evitar la separación del elemento extensible 312 de la carcasa 304 del gato. La presión de aire en el elemento 330 de expansión se ajusta mediante la conexión a una bomba neumática o fuente de aire a presión a través de un conector 336 de gas y una válvula 338 de descarga; dado que tales fuentes de aire a presión están frecuentemente disponibles, se evita la necesidad de incorporar un mecanismo de bombeo en la unidad 300 de gato, ahorrando gastos y peso. El ajuste de la presión en el elemento 330 de expansión hace que se expanda y contraiga, provocando que el elemento extensible 312 se extienda o se retraiga en la carcasa 304 del gato, elevando y bajando así un timón 340 fijado a la carcasa 304 del gato con respecto al patín 306. El carácter neumático del elemento 330 de expansión proporciona una conexión elástica entre el patín 306 y el timón 340, sirviendo así para aislar una carga unida al timón 340 de los golpes resultantes del desplazamiento del patín 306 sobre superficies irregulares.

Las Figuras 16 y 17 ilustran una unidad 400 de gato que emplea un esquema alternativo para limitar el movimiento de un patín 402 con respecto a una carcasa 404 del gato (mostrada en la Figura 17). Nuevamente, la carcasa 404 del gato y un elemento extensible 406 están formados como tubos telescópicos cuadrados, limitando el movimiento del elemento extensible 406 a la traslación a lo largo de un eje 408 de izado. En esta realización, el patín 402 está unido al elemento extensible 406 mediante un pivote 410 de bloqueo (mostrado ensamblado en la Figura 16 y en despiece en la Figura 17) en combinación con un brazo 412 de rótula que se acopla a un soporte 414 de árbol al que se fija el patín 402.

El pivote de bloqueo 410 tiene una placa 416 de graduación, que es similar a la placa 318 de graduación descrita anteriormente, y que está fijada al elemento extensible 406. Un soporte 418 de graduación se acopla de manera giratoria a la placa 416 de graduación y se acopla mediante un pasador 420 de graduación que puede avanzar en la placa 416 de graduación para bloquear el soporte 418 de graduación en una de las ocho posiciones de rotación seleccionadas alrededor del eje 408 de izado. A su vez, el brazo 412 de rótula se une al soporte 418 de graduación. Aunque la alineación del soporte 418 de graduación con respecto a la placa 416 de graduación podría ser proporcionada por un bloque de graduación y tornillos niveladores, en esta realización la alineación se ajusta girando el brazo 412 de rótula con respecto al soporte 418 de graduación. El brazo 412 de rótula está montado de manera

pivotante en el soporte 418 de graduación, y está provisto de una placa 422 de ajuste en la que se acoplan un par de tornillos niveladores 424 que limitan el pivotamiento del brazo 412 de rótula con respecto al soporte 418 de graduación.

El brazo 412 de rótula se acopla al soporte 414 de árbol de tal manera que bloquea la rotación entre ellos alrededor del eje 408 de izado, mientras que permite un movimiento de cabeceo limitado alrededor de un eje 426 transversal y un movimiento de balanceo limitado alrededor de un eje 428 longitudinal (estos ejes se muestran en la Figura 16). El brazo 412 de rótula está provisto de un extremo 430 de bola de soporte de peso y un pasador transversal 432 que se extiende horizontalmente. El soporte 414 de árbol está provisto de un hueco 434 de acoplamiento de bola que está configurado para aceptar y soportar el extremo 430 de bola, permitiendo un movimiento deslizante entre ellos para proporcionar un intervalo de movimiento similar a una rótula como la empleada en realizaciones anteriores. Sin embargo, este movimiento está limitado por unas ranuras verticales 436 en el soporte 414 del árbol, que se acoplan con el pasador transversal 432 y lo limitan. Las ranuras verticales 436 impiden la rotación del pasador transversal 432 alrededor del eje 408 de izado, y permiten solo un intervalo limitado de movimiento de balanceo alrededor del eje longitudinal 428, estando definido este intervalo por la altura de las ranuras verticales 436. Debido a que el pasador transversal 432 es libre para girar con respecto a las ranuras verticales 436 alrededor del eje transversal 426, el intervalo de movimiento de cabeceo alrededor este eje está limitado únicamente por la interferencia de otros componentes, proporcionando un amplio intervalo de movimiento de cabeceo para permitir que el patín 402 se desplace sobre escalones, cornisas y otras diferencias de altura y obstrucciones en la superficie que ha de atravesarse.

La Figura 18 ilustra una unidad 450 de gato que emplea otro esquema alternativo para limitar el movimiento de un patín 452 con respecto a una carcasa 454 de gato, estando formados la carcasa 454 de gato y un elemento extensible 456 como tubos telescópicos cuadrados que se trasladan a lo largo de un eje 458 de izado. En esta realización, se proporciona un regulador 460 de tornillo sin fin entre el patín 452 y el elemento extensible 456, y sirve para ajustar la orientación del patín 452 alrededor del eje 458 de izado de manera continua.

El regulador 460 de tornillo sin fin es similar a los empleados convencionalmente como reguladores de holgura, y tiene una carcasa 462 de regulador que está fijada al elemento extensible 456, un tornillo sin fin 464 que está montado de forma giratoria en la carcasa 462 del regulador y que se puede girar manualmente mediante un volante 466, y un engranaje 468 para tornillo sin fin que está montado en la carcasa 462 del regulador y accionado para girar alrededor del eje 458 de izado mediante el tornillo sin fin 464 cuando se gira el tornillo sin fin 464. Normalmente, el acoplamiento del tornillo sin fin 464 y el engranaje 468 para tornillo sin fin es tal que proporciona una reducción en el intervalo de 30:1 a 40:1; se considera que esta relación proporciona un equilibrio adecuado entre la velocidad al ajustar la orientación del patín 452 al cambiar de dirección y la capacidad de proporcionar un ajuste fino de la dirección, así como suficiente resistencia para evitar la deriva de la alineación.

El engranaje 468 para tornillo sin fin, a su vez, tiene un paso estriado 470 que transmite el par a un brazo 472 de rótula que tiene estrías coincidentes, y el brazo 472 de rótula termina en un extremo 474 de bola con un pasador transversal 476. El extremo 474 de bola y el pasador transversal 476 se acoplan a un soporte 478 de árbol fijado en el patín 452, de una manera similar al brazo 412 de rótula y el soporte 414 de árbol mostrados en las Figuras 15 y 16 y presentados anteriormente para permitir un grado limitado de movimiento de inclinación mientras se bloquea la rotación alrededor del eje 458 de izado. Si se desea proporcionar una unidad de gato que proporcione al patín la capacidad de girar libremente cuando se desee, el regulador del engranaje para tornillo sin fin podría montarse en el elemento extensible mediante un pivote bloqueable, que podría ser similar al pivote 410 de bloqueo descrito anteriormente para la realización mostrada en las Figuras 16 y 17.

La unidad 450 de gato también se diferencia de las unidades de gato presentadas anteriormente porque tiene una argolla 480 de izado que se proporciona en una extensión 482 del gato, en lugar de en la carcasa 454 del gato. Esto coloca la argolla 480 de izado más cerca del objeto al que la unidad 450 de gato está acoplada, reduciendo así los pares en la extensión 482 del gato.

Las Figuras 19-21 ilustran otra estructura 500 de limitación del movimiento que puede emplearse para limitar selectivamente la rotación entre un elemento extensible 502 de una unidad de gato y un patín 504 (mostrado en la Figura 21).

La estructura de limitación del movimiento emplea de nuevo un brazo 506 de rótula que se acopla a una estructura 508 de montaje de patín fijada al patín 504, así como un pivote 510 de bloqueo que emplea una placa 512 de graduación acoplada por un pasador 514 de graduación. En la estructura 500, la placa 512 de graduación está fijada al brazo 506 de rótula, y el brazo 506 de rótula tiene un elemento giratorio 516 de árbol que se acopla de manera pivotante a un asiento giratorio 518 provisto en el elemento extensible 512, de modo que pueda girar alrededor de un eje vertical 520. El elemento extensible 502 está formado como un tubo cuadrado, y el pasador 514 de graduación se recibe de manera deslizante en un paso 522 de graduación en el elemento extensible 502. El pasador 514 de graduación puede avanzar en una de las ocho muescas 524 de graduación en la placa 512 de graduación cuando esa muesca 524 de graduación está alineada con el paso 522 de graduación. Cuando se hace que el pasador 514 de graduación avance en la muesca 524 de graduación, se bloquea la rotación de la placa 512 de graduación, y el brazo 506 de rótula fijado a la misma, con respecto al elemento extensible 502. El acoplamiento entre el brazo 506 de rótula y la estructura 508 de montaje del patín bloquea la rotación del patín 504 con respecto al brazo 506 de rótula alrededor del eje vertical 520 y, por lo tanto, el acoplamiento del pasador 514 de graduación con la placa 512 de graduación

sirve para bloquear la rotación del patín 504 con respecto al elemento extensible 502 alrededor del eje vertical 520. A su vez, el elemento extensible 502 debería montarse de forma no giratoria con respecto al resto de la unidad de gato, como se explica con mayor detalle a continuación.

5 En la estructura 500 de limitación del movimiento, el brazo 506 de rótula está provisto de una ranura 526 alargada verticalmente y una superficie esférica 528 de soporte. Un pasador transversal 530 pasa a través de la ranura 526 y está retenido en los pasos 532 de pasador previstos en el patín 504, que sirven en esta realización como estructura 10 508 de montaje del patín. La ranura 526 limita el movimiento del pasador 530 que la atraviesa para proporcionar un grado limitado de movimiento de cabeceo y un grado mucho más limitado de movimiento de balanceo del patín 504 con respecto al brazo 506 de rótula. Para sostener el brazo 506 de rótula, el patín 504 está provisto de un hueco 534 de acoplamiento de la bola que se acopla de manera que case con la superficie esférica 528 de soporte del brazo 506 de rótula. Podrían emplearse alternativamente en la estructura 500 de limitación del movimiento estructuras 15 alternativas para proporcionar el movimiento deseado entre el brazo de rótula y el patín, como se muestra en las Figuras 16-18.

15 Las Figuras 19 y 20 ilustran la estructura 500 de limitación del movimiento empleada en una unidad de gato hidráulico, donde el elemento extensible 502 se desliza dentro de un tubo cuadrado 536 que forma parte de un cuerpo de gato. En las Figuras 16-18 se muestran ejemplos de tales unidades de gato, y la estructura 500 debería poder adaptarse a otras unidades de gato hidráulico. La extensión y la retracción del elemento extensible 502 con respecto al tubo 20 cuadrado 536 está controlada por un cilindro hidráulico 538 que está alojado con el elemento extensible 502 y el tubo cuadrado 536. El cilindro hidráulico 538 mostrado tiene un cuerpo cilíndrico 540 que está fijado al tubo cuadrado 536, y un árbol cilíndrico extensible 542 que está unido al elemento giratorio 516 del árbol. La rotación del árbol cilíndrico 542 en el cuerpo cilíndrico 540 permite la rotación del brazo 506 de rótula con respecto al elemento extensible 502 y el tubo cuadrado 536 cuando el pasador 514 de graduación se retira de la muesca 524 de graduación.

25 La estructura 500 de limitación del movimiento también es adecuada para su uso en una unidad de gato neumático, como la unidad 300 de gato mostrada en las Figuras 14 y 15 o la unidad 540 de gato mostrada en la Figura 16. En este caso de la unidad 300 de gato, el tubo cuadrado que forma el elemento extensible 502 podría sustituirse por el elemento extensible 312 mostrado en las Figuras 14 y 15. La Figura 21 ilustra la estructura 500' cuando está destinada a su uso en una unidad de gato neumático de bastidor abierto, como la unidad 540 de gato mostrada en la Figura 22 y que se analiza a continuación. En este caso, el tubo cuadrado que forma el elemento extensible 502' se acorta, y podría fijarse directamente a la riostra inferior 566 del elemento extensible.

30 Las estructuras de limitación del movimiento expuestas anteriormente pueden proporcionar un beneficio cuando las unidades de gato de la presente invención están adaptadas para su uso en otras aplicaciones de izado y movimiento. Por ejemplo, un adaptador convencional diseñado para acoplarse a la esquina de un contenedor estándar de transporte podría atornillarse a la carcasa del gato en lugar de la extensión del gato. Esta modificación permitiría que 35 las unidades de gato modificadas se acoplen de forma bloqueable a un contenedor de transporte para permitir que sea izado y movido sobre los patines unidos a las unidades de gato. En tal aplicación, la capacidad de bloquear la rotación de los patines en una posición angular seleccionada proporcionaría flexibilidad para mover el contenedor en la dirección deseada a la vez que mejora la dirección.

40 La Figura 22 ilustra una unidad 540 de gato que se acciona neumáticamente, de forma similar a la unidad 300 de gato mostrada en las Figuras 14 y 15. La unidad 540 de gato tiene una carcasa 542 de gato y un elemento extensible 544 que forman un bastidor alrededor de un elemento expandible 546 de expansión. Esta configuración permite que la mayoría de los componentes de la carcasa 542 del gato y el elemento extensible 544 se fabriquen a partir de material tubular cuadrado fácilmente disponible. La carcasa 542 del gato tiene un par de placas 548 de montaje a las que se puede fijar una extensión 550 del gato, fabricada a partir de material tubular similar, mediante pernos 552.

45 La carcasa 542 del gato está formada por un par de columnas 554 de carcasa que se extienden verticalmente conectadas entre sí por una riostra superior 556 de la carcasa, a la que se une un extremo superior 558 del elemento 546 de expansión. Un conector 560 de suministro de aire está montado en la riostra superior 556 de la carcasa y se comunica con el elemento 546 de expansión a través de una válvula 562 de aire para permitir conectar el elemento 546 de expansión a una fuente de aire a presión. La presión en el elemento 546 de expansión se puede regular para 50 aumentar o disminuir su altura bajo una carga particular para cambiar la altura del elemento extensible 544 con respecto a la carcasa 542 del gato. Nuevamente, un resorte neumático como el que se emplea en las suspensiones de vehículos podría ser empleado como elemento 546 de expansión, y el uso de un elemento neumático 546 de expansión proporciona a la unidad 540 de gato una respuesta elástica cuando atraviesa superficies irregulares.

55 El elemento extensible 544 tiene un par de columnas 564 de elementos extensibles espaciadas conectadas entre sí por una riostra inferior 566 de elemento extensible, y cada una de las columnas 564 de elementos extensibles se inserta en una de las columnas 554 de carcasa y se puede mover verticalmente en la misma para variar la separación entre la riostra superior 556 de la carcasa y la riostra inferior 566 del elemento extensible a medida que el elemento 546 de expansión se expande y contrae, mientras retiene las riostras (556, 566) sustancialmente paralelas. La riostra inferior 566 del elemento extensible está unida a un extremo inferior 568 del elemento 546 de expansión, y también está unida a un patín 570 mediante una rótula 572. El elemento 546 de expansión debe estar firmemente unido a la 60 riostra superior 556 de la carcasa y a la riostra inferior 566 del elemento extensible para retener el elemento extensible

544 en caso de que la unidad 540 de gato sea izada, tal como mediante una grúa unida a una argolla 574 de izado provista en la carcasa 542 del gato. Para mayor seguridad, se podría proporcionar una conexión adicional para mantener el elemento extensible 544 y la carcasa 542 del gato acoplados entre sí en todo momento para evitar que el elemento extensible 544 y el patín 570 se caigan, como una ranura cortada en una de las columnas del elemento extensible que está acoplada por el extremo de un perno montado en la columna de carcasa correspondiente. La configuración de la carcasa 542 del gato sirve para colocar la argolla de izado 574 a una distancia de la extensión 550 del gato, sirviendo para extender las ubicaciones en las que las correas de izado están unidas a la unidad 540 de gato para liberar más fácilmente una carga a la que la unidad 540 de gato está unida. Sin embargo, tal posición extendida de la argolla 547 de izado aumenta el brazo del momento de los pares en la extensión 550 del gato.

La Figura 23 ilustra una unidad 580 de gato que se diferencia de las unidades de gato presentadas anteriormente porque está diseñada para ser usada izando y moviendo cargas relativamente livianas que deben elevarse una distancia sustancial. Ejemplos de tales situaciones incluyen unidades móviles de climatización en el tejado, que generalmente deben colocarse en una plataforma elevada que tenga una altura de aproximadamente 30 centímetros por encima de la superficie del tejado circundante, y la instalación de accesorios interiores que deben ser subidos o bajados por una escalera y, por lo tanto, ser elevados una altura suficiente para salvar uno o más escalones. La unidad 580 de gato tiene una carcasa 582 de gato y un elemento extensible 584 formado por un gato mecánico convencional como el que se usa normalmente con remolques. En tales gatos, un mecanismo de engranaje interno (no mostrado) opera para extender y retraer el elemento extensible 584 en respuesta al funcionamiento de una manivela manual 586. Un timón 588 está fijado directamente a la carcasa 582 del gato, y un patín 590 está montado en el elemento extensible 584 a través de una articulación giratoria 592. Para evitar daños en la superficie subyacente y acomodar las irregularidades en la superficie que ha de ser atravesada, el patín 590 está provisto de ruedas neumáticas 594.

Las Figuras 24 a 26 ilustran detalles de un elemento 700 de acoplamiento que puede fijarse a un objeto para permitir la fijación de una unidad de gato como se ha comentado anteriormente. El elemento 700 de acoplamiento se puede unir directamente a un objeto que se mueva, o se puede usar para formar una esquina de un bastidor independiente 702 (mostrado en la Figura 26) al que se puede fijar, mediante pernos, flejes, o medios similares conocidos en la técnica, un objeto que ha de moverse. La Figura 24 ilustra el elemento 700 de acoplamiento parcialmente despiezado, mientras que la Figura 25 ilustra el elemento 700 de acoplamiento ensamblado y acoplado con dos miembros horizontales 704 de bastidor.

El elemento 700 de acoplamiento tiene un par de placas horizontales 706 que, cuando el elemento 700 de acoplamiento está ensamblado, se mantienen separadas por una serie de elementos verticales 708 de tabiquillo. Los elementos 708 de tabiquillo se colocan y dimensionan de tal manera que el elemento 700 de acoplamiento ensamblado esté dotado de canales exteriores 710 que están dimensionados para aceptar deslizablemente los miembros 704 del bastidor. Una vez insertados, los pernos 712 se pueden usar para fijar los miembros 704 del bastidor en su lugar, como se muestra en la Figura 25. Los miembros 708 de tabiquillo se distribuyen adicionalmente para definir dos ranuras de acoplamiento ortogonales (714', 714") que se cruzan para aceptar de forma bloqueable un timón de una unidad de gato de la manera mostrada en la Figura 6 para el timón 118 y la ranura 122 de acoplamiento. Cada ranura (714', 714") de acoplamiento está delimitada por una pared inferior (716', 716") de ranura, formada por una de las placas horizontales 706, una pared superior (718', 718") de ranura, formada por la otra placa 706, y paredes laterales opuestas (720', 720") de ranura formadas por los miembros 708 de tabiquillo. Proporcionar un par de ranuras (714', 714") de acoplamiento que se extienden ortogonalmente entre sí permite colocar una unidad de gato en el lateral o en el extremo del bastidor 702. Las paredes (716, 718 y 720) de cada una de las ranuras (714', 714") de acoplamiento se extienden paralelas a un eje horizontal (722', 722") de esa ranura (714', 714") de acoplamiento, y están configuradas para permitir que el timón de una unidad de gato se inserte a lo largo del eje horizontal (722', 722"), mientras limitan el movimiento fuera del eje.

Para facilitar la fabricación, las placas horizontales 706 están provistas de ranuras 724 de placa (marcadas en la Figura 24) y los elementos 708 de tabiquillo están provistos de correspondientes pestañas 726 que están configuradas para acoplarse con las ranuras de placa 724 para posicionar con precisión los elementos 708 de tabiquillo y permitir que los componentes (706, 708) del elemento 700 de acoplamiento se ensamblen y luego se suelden entre sí sin requerir ninguna soldadura interna.

El elemento 700 de acoplamiento también incluye una pieza esquinera 728 formada de material en ángulo, que está provista de pestañas 730 de esquina que están dimensionados para encajar entre las placas 706 y hacer tope contra dos de los miembros 708 de tabiquillo. La pieza esquinera 728, en combinación con estos dos miembros 708 de tabiquillo, forma un receptor vertical 732 de un miembro de bastidor en el que un miembro vertical 734 de bastidor (mostrado en la Figura 25) se puede fijar con pernos adicionales 712. En la Figura 25, el miembro vertical 734 de bastidor está formado como una pata, que está dotada de un pie 736 ajustable por rosca. Alternativamente, podría emplearse un miembro vertical de bastidor más largo que tenga una serie de pasos para recibir pernos para permitir que el operario ajuste la extensión del miembro vertical de bastidor debajo del elemento 700 de acoplamiento para proporcionar una pata de una longitud deseada. Cuando se desea que el bastidor 702 formado por los elementos 700 de acoplamiento rodee parcial o totalmente el objeto que ha de ser movido, se puede emplear un elemento vertical 734' de bastidor que se extiende hacia arriba desde el elemento 700 de acoplamiento, como se muestra en la Figura 26.

Usando los elementos 700 de acoplamiento, el bastidor 702 se puede formar fácilmente en el tamaño deseado cortando los miembros (704, 734') de bastidor de material tubular convencional a las longitudes deseadas y luego taladrándolos para que acepten los pernos 712. Además, el bastidor 702 se puede formar alrededor del objeto que se va a mover mientras el objeto permanece en posición. Las unidades de gato, como las mostradas en las Figuras 1 a 23, se pueden fijar al bastidor 702 insertando el timón de cada unidad de gato en una de las ranuras (714', 714'") de acoplamiento de uno de los elementos 700 de acoplamiento. Las ranuras (714', 714'") de acoplamiento están provistas cada una con uno o más orificios (738', 738'") de pestillo que sirven como estructuras de pestillo de ranura que se pueden enganchar mediante un pasador de pestillo en el timón de la unidad de gato para retener el timón en la ranura (714', 714'") de acoplamiento. Cuando las ranuras (714', 714'") de acoplamiento se cruzan, ambas ranuras (714', 714'") de acoplamiento pueden usar un solo orificio 738 de pestillo.

La Figura 27 es una vista isométrica que ilustra otra realización de la presente invención, un sistema 750 de izado y transporte que emplea solo tres unidades 752 de gato para soportar un objeto 754 (mostrado en líneas discontinuas) que ha de ser izado y transportado. El uso de solo tres unidades 752 de gato asegura que el peso de la carga 754 se distribuya en todo momento entre las tres unidades 752 de gato, siempre que el centro de gravedad del objeto 754 se encuentre dentro del triángulo formado por las tres unidades 752 de gato y esté razonablemente centrado; esto evita la posibilidad de una situación en la que, debido a la irregularidad de una superficie que se atraviesa, el objeto 754 quede apoyado en solo dos unidades 752 de gato, lo que podría resultar en una sobrecarga de las unidades 752 de gato. Las unidades 752 de gato se fijan de manera flexible a patines 756, y están acopladas de forma bloqueable a un bastidor 758 al que se fija la carga 754.

El bastidor 758 de esta realización es un bastidor soldado con dos esquinas formadas por elementos 760 de acoplamiento de esquina (que son similares a los elementos 700 de acoplamiento mostrados en las Figuras 24-26), mientras que las dos esquinas restantes se forman uniendo directamente entre sí los miembros 762 de bastidor. Los miembros 762 de bastidor también están soldados a un elemento lateral 764 de acoplamiento que proporciona un punto de unión para el tercer gato 752. El elemento lateral 764 de acoplamiento se muestra mejor en la Figura 28, y tiene un par de canales opuestos 766, cada uno de los cuales puede aceptar deslizadamente uno de los miembros 762 de bastidor. Los canales 766 sujetan una única ranura 768 de acoplamiento, que está configurada para aceptar de manera bloqueada un timón 770 (mostrado en la Figura 27) de una de las unidades 752 de gato. El elemento lateral 764 de acoplamiento también tiene un par de receptáculos internos 772 de esquina, en los cuales los miembros suplementarios 774 de bastidor se pueden soldar para proporcionar soportes diagonales, como se muestra en la Figura 27. De manera similar, los miembros suplementarios 774 de bastidor se insertan en un receptáculo interior 776 de esquina formado en cada uno de los elementos 760 de acoplamiento de esquina, proporcionando mayor rigidez al bastidor 758, además de servir para apuntalar los elementos 760 de acoplamiento contra pares impartidos por las unidades 752 de gato cuando soportan cargas especialmente pesadas. El elemento lateral 764 de acoplamiento también podría emplearse en situaciones en las que se desee formar un bastidor alargado con ubicaciones a lo largo de los lados del bastidor para fijar unidades de gato adicionales con el fin de distribuir mejor el peso de una carga alargada.

El sistema 750 también difiere de los sistemas expuestos anteriormente porque las unidades 752 de gato están conectadas entre sí por líneas hidráulicas 778 y un controlador hidráulico 780 que igualan la presión entre las tres unidades 752 de gato, para coordinar la extensión de sus elementos extensibles 782. Esta coordinación permite que las unidades 752 de gato levanten el objeto 754 de una manera coordinada para mantener el objeto 754 nivelado y evitar que vuelque, y permitir que el sistema 750 sea operado por un individuo. Cuando el controlador hidráulico 780 incluye un manómetro, el peso del objeto 754 puede calcularse en función de la presión indicada. Debe apreciarse que el peso de la carga soportada por cualquier sistema de la presente invención que emplee unidades de gato hidráulico podría ser calculado alternativamente mediante el uso de manómetros asociados con cada una de las unidades de gato individuales.

Las Figuras 29 y 30 ilustran un elemento 800 de acoplamiento formado por un par de placas horizontales 802 conectadas entre sí por una serie de elementos verticales 804 de tabiquillo. Los elementos 804 de tabiquillo están configurados para formar tres ranuras (806', 806'', 806''') de acoplamiento, dispuestas en ángulos de 45°. Esto permite que una unidad 808 de gato (mostrada en la Figura 30) se conecte al elemento 800 de acoplamiento, ya sea junto a una carga a la que está unido el elemento 800 de acoplamiento, en línea con la carga, o en una posición intermedia de 45° que se extiende radialmente hacia fuera de la carga; esta última posición debería proporcionar una mayor estabilidad en los casos en que la carga deba moverse a lo largo de una trayectoria en la que la dirección de desplazamiento cambie varias veces.

Cada una de las ranuras 806 de acoplamiento está delimitada por una superficie de soporte inferior 810 de ranura, formada por una de las placas horizontales 802, una superficie de soporte superior 812 de ranura, formada por la otra placa 802, y superficies laterales opuestas 814 de soporte de la ranura formadas por miembros 804 de tabiquillo. Para cada ranura (806', 806'', 806''') de acoplamiento, las superficies (810, 812, 814) de soporte se extienden paralelas a un eje horizontal (816', 816'', 816'''), siendo ortogonales el primer eje horizontal 816' y el segundo eje horizontal 816'', mientras que un tercer eje horizontal 816''' está orientado en un ángulo de 45° con respecto a los otros dos ejes horizontales (816', 816'').

Los miembros 804 de tabiquillo están configurados además para proporcionar al elemento 800 de acoplamiento dos canales exteriores 818 que están dimensionados para aceptar de forma deslizante miembros de bastidor que pueden soldarse en su lugar después de la instalación.

5 La Figura 30 muestra el elemento 800 de acoplamiento y la unidad 808 de gato cuando se ha insertado un timón 820 y se ha acoplado de manera bloqueable con las terceras ranuras 806<sup>m</sup> de acoplamiento, que están orientadas en un ángulo de 45° con respecto a las otras dos ranuras (806', 806'') de acoplamiento. La unidad 808 de gato ilustrada es similar a la unidad de gato hidráulico mostrada en las Figuras 19 y 20, controlando la altura del timón 820 mediante la extensión y la retracción de un cilindro hidráulico 822. La extensión del cilindro 822 es controlada por una bomba 824 que comunica con el cilindro 822 a través de un colector 826 de fluido. La bomba 824 también se conecta a un depósito 10 828 de fluido y se puede operar para aumentar la presión del fluido en el cilindro 822. La presión se puede reducir mediante el funcionamiento de una válvula 830 de escape.

15 Para proporcionar una respuesta elástica similar a la que ofrecen las unidades de gato neumático, el colector 826 de fluido también proporciona comunicación entre el cilindro 822 y un acumulador hidráulico 832. El acumulador hidráulico 832 proporciona una presión de reserva para mantener la extensión del cilindro 822 para mantener una fuerza de izado relativamente uniforme en el caso de que un patín 834 montado en la unidad 808 de gato encuentre una depresión en la superficie que se atraviesa. El acumulador hidráulico 832 actúa para dar presión al cilindro 822 y amortiguar así el efecto de la liberación de presión que de otro modo ocurriría, permitiendo así que una carga unida al elemento 800 de acoplamiento atravesase una superficie irregular mientras mantiene la carga horizontalmente nivelada dentro de una tolerancia especificada. Así, el uso del acumulador hidráulico 832 proporciona a la unidad 808 de gato 20 una respuesta amortiguada a los impactos, similar a la que ofrecen las unidades de gato neumático, pero manteniendo una mayor capacidad de carga.

Al igual que en la realización anterior, el timón 820 se puede asegurar en una de las ranuras (806', 806'', 806<sup>m</sup>) de acoplamiento mediante un pasador de pestillo (no mostrado) que encaja en un orificio (836', 836'', 836<sup>m</sup>) de pestillo provisto en la ranura (806', 806'', 806<sup>m</sup>) de acoplamiento.

25 La Figura 31 ilustra un sistema 900 de izado y transporte que tiene un bastidor 902 que ha sido adaptado para proporcionar una maniobrabilidad mejorada en espacios reducidos. El sistema 900 está diseñado para su uso con cargas compactas y relativamente ligeras, y emplea cuatro unidades 904 de gato que emplean gatos neumáticos similares a la unidad 500 de gato mostrada en la Figura 20. El bastidor 902 está formado por elementos 906 de acoplamiento que sirven como esquinas que conectan entre sí los miembros 908 del bastidor de una manera similar a la de los elementos 700 de acoplamiento y los miembros 704 del bastidor del bastidor 702 mostrado en la Figura 26. El bastidor 902 se diferencia porque está provisto con accesorios 910 de rueda suplementaria que están unidos a dos de los miembros 908 del bastidor antes del montaje del bastidor 902. En la Figura 32 se muestra mejor uno de estos accesorios 910 de rueda suplementaria. 30

35 El accesorio 910 de rueda suplementaria tiene un manguito tubular 912 dimensionado para deslizarse sobre el miembro 908 del bastidor, y tiene un par de soportes 914 de eje mecánico fijados al mismo para que residan debajo del manguito tubular 912. Una rueda suplementaria 916 está montada en un eje mecánico 918 que, a su vez, se monta entre los soportes 914 de eje mecánico de tal manera que la rueda suplementaria 916 pueda girar alrededor de un eje 920 de rueda suplementaria que es ortogonal a un eje longitudinal 922 del manguito tubular 912. Un perno 924 de ajuste está montado a través del manguito tubular 912 y se lo puede hacer avanzar a rosca para bloquearse contra el miembro 909 de bastidor para fijar el accesorio 910 de rueda suplementaria en una posición deseada. 40

45 Las ruedas suplementarias 916 unidas al bastidor 902 pueden activarse o desactivarse subiendo y bajando las unidades 904 de gato con respecto a los patines 926 unidos a las mismas. En el sistema 900, los patines 926 están provistos de ruedas orientables 928. Cuando las unidades 904 de gato se bajan hasta el punto en que las ruedas suplementarias 916 se extienden por debajo de un plano en el que residen las ruedas orientables 928, el bastidor 902 está apoyado en el centro sobre las ruedas suplementarias 916 y en un extremo por las ruedas orientables 928 del par de patines 926 en ese extremo. Dado que las ruedas orientables 928 pueden moverse libremente en cualquier dirección, el operario puede maniobrar fácilmente el sistema 900 girándolo en la ubicación de las ruedas suplementarias 916. Cuando se desee desactivar las ruedas suplementarias 916, para sostener el bastidor 902 en sus extremos en lugar de en el centro y un extremo, el operario puede activar las unidades 904 de gato para elevar el bastidor 902, y los accesorios 910 de rueda suplementaria que están montados en el mismo, a una elevación suficiente para que las ruedas suplementarias 916 se eleven de la superficie. 50

55 La construcción modular de los bastidores hechos usando los elementos de acoplamiento de la presente invención permite que se agreguen fácilmente elementos adicionales de una manera similar a los accesorios 910 de rueda suplementaria presentados anteriormente. En las Figuras 33 y 34 se muestran dos ejemplos de tales accesorios y se comentan a continuación.

La Figura 33 ilustra un accesorio 950 de receptáculos para carretilla elevadora que se podría fijar a un bastidor para proporcionar una estructura que permita que el bastidor sea transportado fácilmente por una carretilla elevadora. De nuevo, el accesorio 950 de receptáculos de la carretilla elevadora tiene un cuerpo tubular 952 dimensionado para deslizarse sobre un miembro de bastidor, y tiene un par de pernos 954 de ajuste a los que se puede hacer avanzar a

- través del cuerpo tubular 952 para trabarse contra el miembro de bastidor insertado a través del mismo. Los pernos 954 de ajuste fijan el accesorio 950 de receptáculos de la carretilla elevadora en su lugar para evitar deslizamientos durante el uso. El accesorio 950 de receptáculos de la carretilla elevadora tiene un par de receptáculos 956 de dientes de la carretilla elevadora fijados al cuerpo tubular 952 para que residan debajo del cuerpo tubular 952. Los receptáculos 956 de dientes de carretilla elevadora están configurados para ser objeto de acoplamiento por los dientes de una carretilla elevadora convencional (no mostrada) para permitir que la carretilla elevadora coja el bastidor en el que está fijado el accesorio 950 de receptáculos de carretilla elevadora. Si bien el accesorio 950 tiene un par de receptáculos 956 de dientes de carretilla elevadora, podrían emplearse un par de accesorios cada uno con un solo receptáculo de diente de carretilla elevadora.
- 5
- 10 La Figura 34 ilustra un accesorio 970 de punto de anclaje que proporciona una ranura 972 de anclaje para sujetar una correa para asegurar un objeto a un bastidor en el que está montado el accesorio 970 de punto de anclaje. Nuevamente, el accesorio 970 de punto de anclaje tiene un cuerpo tubular 974 configurado para acoplarse deslizadamente a un miembro del bastidor antes del ensamblaje del bastidor, y un perno 976 de ajuste al que se puede hacer avanzar para bloquear el cuerpo tubular 974 en su lugar en una ubicación deseada.
- 15 Si bien las características novedosas de la presente invención han sido descritas en términos de realizaciones particulares y aplicaciones preferidas, un experto en la técnica debería apreciar que se pueden realizar la sustitución de materiales y la modificación de detalles sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad (104) de gato para fijar un patín (108) de soporte de carga a un objeto (110) que ha de ser movido, teniendo el patín (108) al menos dos elementos rodantes y estando dotado el objeto (110) de una ranura (122) de acoplamiento que tiene superficies (716, 718, 720) de soporte de la ranura que se extienden paralelas a un eje horizontal (120) y una estructura (162) de retención de la ranura, comprendiendo la unidad (104) de gato:
- 5 una carcasa (112) del gato;
- un elemento extensible (114) que es amovible a la fuerza con respecto a dicha carcasa (112) del gato a lo largo de un eje vertical (116) de izado;
- un timón (118) fijado de modo que se extienda a lo largo de un eje horizontal (120) del timón y que tiene,
- 10 superficies (192, 194, 196) de soporte del timón que se extienden paralelas al eje (120) del timón, y
- una estructura (152) de retención del timón que se puede acoplar con la estructura (162) de retención de ranura de la ranura (122) de acoplamiento cuando dichas superficies (192, 194, 196) de soporte del timón se acoplan con las superficies (716, 718, 720) de soporte de la ranura, actuando tal acoplamiento para bloquear el movimiento
- 15 deslizante entre dichas superficies (192, 194, 196) de soporte del timón y las superficies (716, 718, 720) de soporte de la ranura;
- medios para retraer dicha estructura (152) de retención del timón del acoplamiento con la estructura (162) de retención de la ranura; y
- caracterizada por que
- el timón (118) está fijado con respecto a dicha carcasa (112) del gato, y
- 20 las superficies (192, 194, 196) de soporte del timón están configuradas para acoplarse de manera deslizante con las superficies (716, 718, 720) de soporte de la ranura para limitar el movimiento entre dicho timón (118) y la ranura (122) de acoplamiento para su traslación a lo largo del eje (120) del timón,
- comprendiendo además la unidad de gato medios (206, 228) de fijación de patín para fijar de forma bloqueable el patín (108) a dicho elemento extensible (114).
- 25 2. La unidad (104) de gato de la reivindicación 1 en donde dicho timón (118) se proporciona en una extensión (132) del gato que puede fijarse a dicha carcasa (112) del gato en múltiples posiciones verticales.
3. La unidad (202) de gato de la reivindicación 1 o 2 en donde dichos medios (206, 228) de fijación de patines fijan el patín (204) a dicho elemento extensible (226) de tal manera que permiten que el patín (204) gire alrededor del eje (222) de izado con respecto a dicha carcasa (212) del gato, comprendiendo la unidad (202) de gato, además:
- 30 una estructura (220, 250) de limitación del movimiento que se puede acoplar selectivamente entre el patín (204) y un elemento no giratorio del gato para bloquear la rotación del patín (204) alrededor del eje (222) de izado cuando el patín (204) está en una de al menos dos posiciones angulares con respecto al eje (222) de izado,
- siendo proporcionado dicho elemento no giratorio de gato por uno de dicha carcasa (212) del gato y dicho elemento extensible (226).
- 35 4. La unidad de gato de la reivindicación 3 en donde dicha estructura (220, 250) de limitación del movimiento comprende, además:
- un mecanismo (260) de ajuste del alineamiento que permite un ajuste fino de la posición angular del patín (204) con respecto a dicho elemento no giratorio (212) del gato cuando dicha estructura (220, 250) de limitación del movimiento está acoplada para bloquear la rotación del patín (204).
- 40 5. La unidad (202) de gato de la reivindicación 3 o 4 en donde dicha estructura (220, 250) de limitación del movimiento comprende, además:
- un tubo conector (248) de rótula que puede fijarse a dicho elemento no giratorio (212) del gato;
- un miembro inferior (234) de rótula que se puede fijar de forma pivotante al patín (204) para pivotar alrededor de un eje (236) de pivote del miembro inferior nominalmente horizontal;
- 45 un miembro superior (238) de rótula que se puede fijar de manera pivotante a dicho tubo conector (248) de rótula, de modo que pivote alrededor de un eje (240) de pivote del miembro superior nominalmente horizontal, y a dicho miembro inferior (234) de rótula de modo que pivote alrededor de un eje intermedio (242) de pivote de rótula que es paralelo al eje (236) de pivote del miembro inferior y al eje (240) de pivote del miembro superior; y

una estructura (250, 258, 260) de graduación configurada para sujetar dicho tubo conector (248) de rótula con respecto a dicho elemento no giratorio (212) del gato en al menos dos posiciones que están situadas a 90° de distancia alrededor del eje (222) de izado,

5 por lo que, cuando dicho miembro inferior (234) de rótula y dicho miembro superior (238) de rótula están unidos de forma pivotante conjuntamente y, respectivamente, al patín (204) y a dicha estructura (260) de graduación de la rótula, la rotación del patín (204) alrededor el eje (222) de izado está bloqueada por dicha conexión.

6. La unidad (400) de gato de la reivindicación 3 o 4 en donde dicha estructura de limitación del movimiento comprende, además:

una articulación giratoria (410) de patín que tiene,

10 un miembro inferior (412, 418) de la articulación giratoria conectado a dicho medio (414) de fijación del patín de tal manera que bloquee la rotación del patín (402) con respecto a dicho miembro inferior (412) de la articulación giratoria alrededor del eje (408) de izado, y

15 un miembro superior de articulación giratoria (416) conectado a dicho elemento extensible (406) y conectado de manera giratoria a dicho miembro inferior de articulación giratoria (412, 418) para proporcionar un movimiento de pivote entre ellos alrededor del eje (408) de izado; y

una estructura (416, 418, 420) de graduación que se puede activar selectivamente para bloquear la rotación entre dichos miembros superior e inferior (418, 416) de la articulación giratoria cuando dichos miembros superior e inferior (418, 416) de la articulación giratoria están en una de al menos dos posiciones de rotación alrededor del eje (408) de izado el uno con respecto al otro.

20 7. La unidad (300) de gato de la reivindicación 5 o 6 en donde dicha estructura (316, 318) de graduación comprende, además:

una placa (318) de graduación que tiene múltiples pasos (320) de graduación dispuestos alrededor del eje (314) de izado;

25 un soporte (316) de graduación que se acopla de manera giratoria con dicha placa (318) de graduación alrededor del eje (314) de izado; y

un pasador (324) de graduación montado de manera deslizante en dicho soporte (316) de graduación para poder avanzar en uno de dichos pasos (320) de graduación para bloquear la rotación entre dicha placa (318) de graduación y dicho soporte (316) de graduación.

30 8. La unidad (202) de gato de una de las reivindicaciones 3 a 7 en donde dichos medios (206, 228) de fijación del patín y dicha estructura (220, 250) de limitación del movimiento están configurados para permitir al patín (204) un grado limitado de movimiento de pivote con respecto a dicho elemento extensible (226) alrededor de un eje (230) de paso del patín que es perpendicular al eje (222) de izado y paralelo al eje de rotación de al menos uno de los elementos rodantes del patín (204).

35 9. La unidad (202) de gato de la reivindicación 8 en donde dichos medios (206, 228) de fijación del patín y dicha estructura (220, 250) de limitación del movimiento están configurados también para permitir al patín (204) un grado limitado de movimiento de pivote con respecto a dicho elemento extensible (226) alrededor de un eje longitudinal (232) que es perpendicular al eje (222) de izado y al eje (230) de paso del patín.

10. La unidad (104) de gato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 para su uso con un elemento (700) de acoplamiento en el que las superficies de soporte de la ranura son proporcionadas por

40 una superficie superior (718) orientada hacia abajo de soporte de la ranura,

una superficie inferior (716) orientada hacia arriba de soporte de la ranura que está situada frente a la superficie superior (718) de soporte de la ranura,

un par de superficies laterales opuestas (720) de soporte de la ranura, y

en donde dichas superficies de soporte del timón comprenden además:

45 una superficie superior (192) de soporte del timón configurada para acoplarse de forma deslizante con la superficie superior (718) de soporte de ranura de la ranura (714) de acoplamiento,

una superficie inferior (194) de soporte del timón configurada para acoplarse de forma deslizante con la superficie inferior (716) de soporte de ranura de la ranura (714) de acoplamiento,

50 un par de superficies laterales opuestas (196) de soporte del timón configuradas para acoplarse de forma deslizante con las superficies laterales (720) de soporte de la ranura de la ranura (714) de acoplamiento.

11. La unidad (104) de gato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en donde dicha carcasa (212) del gato comprende, además:

una argolla (172) de izado separada de dicho timón (118) a lo largo de dicho eje (120) del timón.

5 12. Un elemento (700) de acoplamiento para su fijación a un objeto que ha de ser izado y transportado mediante unidades de gato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 unido a patines y que sirve para acoplar el objeto a una de las unidades de gato, tal como la unidad (104) de gato de la reivindicación 11, caracterizándose el elemento (700) de acoplamiento porque comprende:

10 una primera ranura (714') de acoplamiento que se extiende a lo largo de un primer eje horizontal (722') y configurada para aceptar deslizablemente el timón (118') de la unidad (104) de gato, teniendo dicha primera ranura (714') de acoplamiento:

una primera superficie superior (718') orientada hacia abajo de soporte de la ranura configurada para acoplarse de forma deslizante y soportable con la superficie superior (192) de soporte del timón,

una primera superficie inferior (716') orientada hacia arriba de soporte de la ranura configurada para acoplarse de forma deslizante y soportable con la superficie inferior (194) de soporte del timón,

15 un par de primeras superficies laterales (720') de soporte de la ranura orientadas en sentido opuesto configuradas para acoplarse de manera deslizante y soportable con las superficies laterales (196) de soporte del timón, y

20 una primera estructura (738') de retención de la ranura configurada para acoplarse de manera liberable con la estructura (152') de retención del timón cuando las superficies (192, 194, 196) de soporte del timón están acopladas con dichas primeras superficies (716', 718', 720') de soporte de la ranura, actuando dicho acoplamiento para bloquear el movimiento deslizante entre las superficies (192, 194, 196) de soporte del timón y dichas primeras superficies (716', 718', 720') de soporte de la ranura; y

una segunda ranura (714'') de acoplamiento que se extiende a lo largo de un segundo eje horizontal (722'') que es ortogonal al primer eje horizontal (722'), estando configurada dicha segunda ranura (714'') de acoplamiento para aceptar deslizablemente el timón (118'') de la unidad (104) de gato y teniendo:

25 una segunda superficie superior (718'') orientada hacia abajo de soporte de la ranura configurada para acoplarse de manera deslizante y soportable con la superficie superior (192) de soporte del timón

una segunda superficie inferior (716'') orientada hacia arriba de soporte de la ranura configurada para acoplarse de forma deslizante y soportable con la superficie inferior (194) de soporte del timón,

30 un par de segundas superficies laterales (720'') de soporte de la ranura orientadas en sentido opuesto configuradas para acoplarse de manera deslizante y soportable con las superficies laterales (196) de soporte del timón, y

35 una segunda estructura (738'') de retención de la ranura configurada para acoplarse de manera liberable con la estructura (152'') de retención del timón cuando las superficies (192, 194, 196) de soporte del timón se acoplan con dichas segundas superficies (716'', 718'', 720'') de soporte de la ranura, actuando dicho acoplamiento para bloquear el movimiento deslizante entre las superficies (192, 194, 196) de soporte del timón y dichas segundas superficies (716'', 718'', 720'') de soporte de la ranura.

13. El elemento (700) de acoplamiento de la reivindicación 12 para su uso cuando la estructura de retención del timón de cada una de las unidades (104) de gato es un pasador retráctil (152') de retención, en el que:

40 dicha primera estructura de retención de la ranura está provista por una pluralidad de primeros orificios (738') de retención de la ranura, cada uno de los cuales está posicionado para recibir el pasador retráctil (152') de retención cuando el timón (118') se inserta en dicha primera ranura (714') de acoplamiento a una profundidad particular; y

dicha segunda estructura de retención de la ranura está provista por una pluralidad de segundos orificios (738'') de retención de la ranura, cada uno de los cuales está posicionado para recibir el pasador retráctil (152'') de retención cuando el timón (118'') se inserta en dicha segunda ranura (714'') de acoplamiento a una profundidad particular; y

45 en el que además dicha primera ranura (714') de acoplamiento y dicha segunda ranura (714'') de acoplamiento se cruzan entre sí.

14. El elemento (700) de acoplamiento de la reivindicación 12 o 13 en donde el elemento (700) de acoplamiento está configurado para aceptar miembros alargados (704', 704'') de bastidor para formar una esquina de un bastidor rígido (702), comprendiendo el elemento (700) de acoplamiento, además:

50 un primer receptor (710') de un miembro de bastidor que se extiende paralelo al primer eje horizontal (722'), estando configurado dicho primer receptor (710') de un miembro de bastidor para aceptar deslizablemente un primer miembro

alargado (704') de bastidor y para acoplarse al primer miembro (704') de bastidor para evitar el movimiento fuera del eje entre el elemento (700) de acoplamiento y el primer miembro (704') de bastidor; y

5 un segundo receptor (710") de un miembro de bastidor que se extiende paralelo al segundo eje horizontal (722"), estando configurado dicho segundo receptor (710") de un miembro de bastidor para aceptar deslizablemente un segundo miembro alargado (704") de bastidor y para acoplarse al segundo miembro (704") de bastidor para evitar el movimiento fuera del eje entre el elemento (700) de acoplamiento y el segundo miembro (704") de bastidor.

15. El elemento (700) de acoplamiento de la reivindicación 14, que, además, comprende:

10 un tercer receptor (732) de un miembro de bastidor que se extiende ortogonal al primer eje horizontal (722') y al segundo eje horizontal (722"), estando configurado dicho tercer receptor (732) de un miembro de bastidor para aceptar deslizablemente un tercer miembro alargado (734) de bastidor y acoplar el tercer miembro (734) de bastidor para evitar el movimiento fuera del eje entre el elemento (700) de acoplamiento y el tercer miembro (734) de bastidor.

16. El elemento de acoplamiento (800) de una de las reivindicaciones 12 a 14 que, además, comprende:

15 una tercera ranura (806<sup>m</sup>) de acoplamiento que se extiende a lo largo de un tercer eje horizontal (816<sup>m</sup>) que está inclinado 45° con respecto al primer eje horizontal (816') y al segundo eje horizontal (816"), estando configurada dicha tercera ranura (806<sup>m</sup>) de acoplamiento para aceptar deslizablemente el timón (820) de la unidad (808) de gato y teniendo:

una tercera superficie superior (812<sup>m</sup>) orientada hacia abajo de soporte de la ranura configurada para acoplarse de manera deslizante y soportable con la superficie superior (192) de soporte del timón,

20 una tercera superficie inferior (810<sup>m</sup>) orientada hacia arriba de soporte de la ranura configurada para acoplarse de manera deslizante y soportable con la superficie inferior (194) de soporte del timón,

un par de terceras superficies laterales (814<sup>m</sup>) de soporte de la ranura orientadas en sentido opuesto configuradas para acoplarse de manera deslizante y soportable con las superficies laterales (196) de soporte del timón, y

25 una tercera estructura (836<sup>m</sup>) de retención de la ranura configurada para acoplarse de manera liberable con la estructura de retención del timón cuando las superficies (192, 194, 196) de soporte del timón se acoplan con dichas terceras superficies (810<sup>m</sup>, 812<sup>m</sup>, 814<sup>m</sup>) de soporte de la ranura, actuando dicho acoplamiento para bloquear el movimiento deslizante entre las superficies (192, 194, 196) de soporte del timón y dichas terceras superficies (810<sup>m</sup>, 812<sup>m</sup>, 814<sup>m</sup>) de soporte de la ranura.

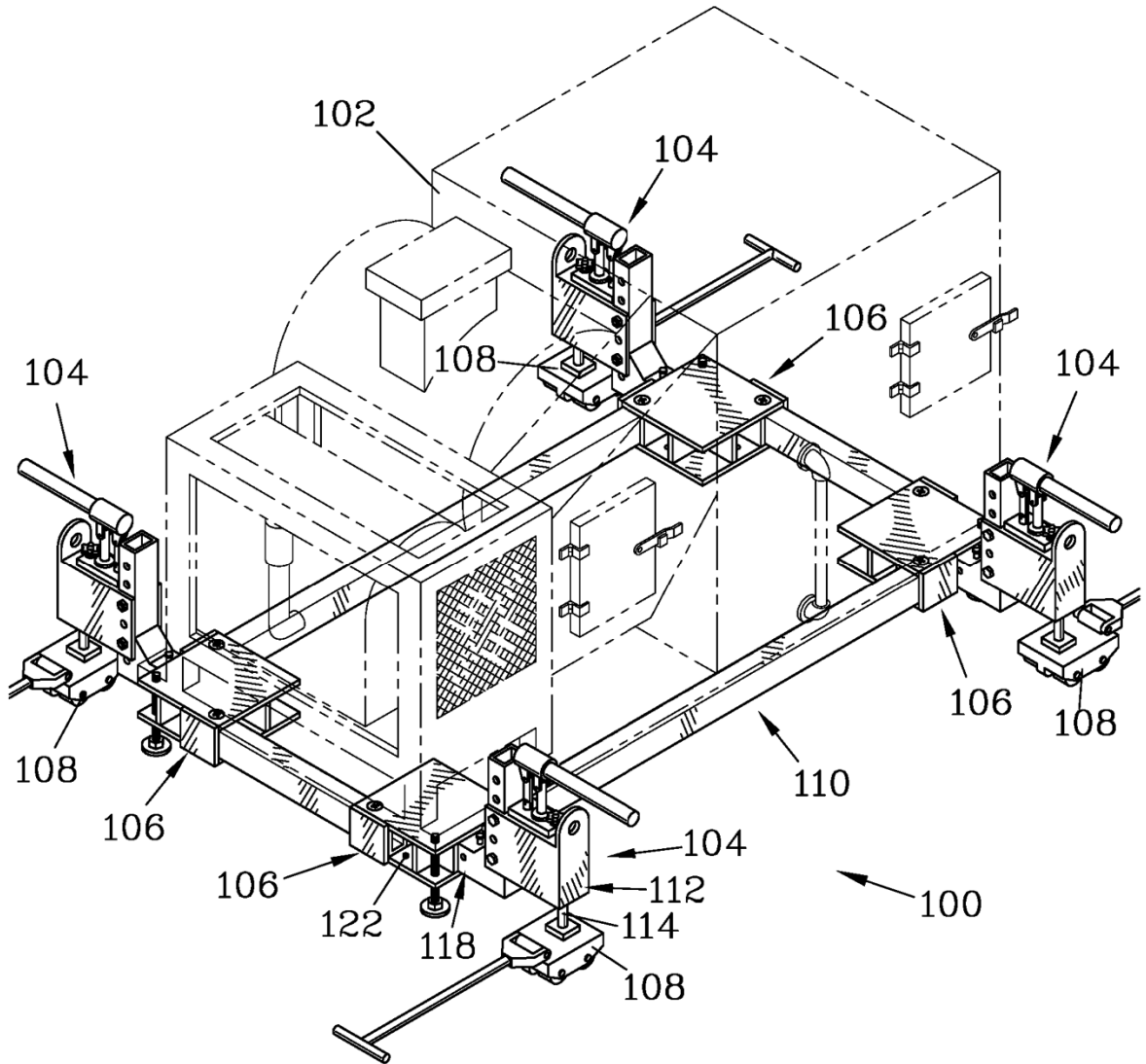
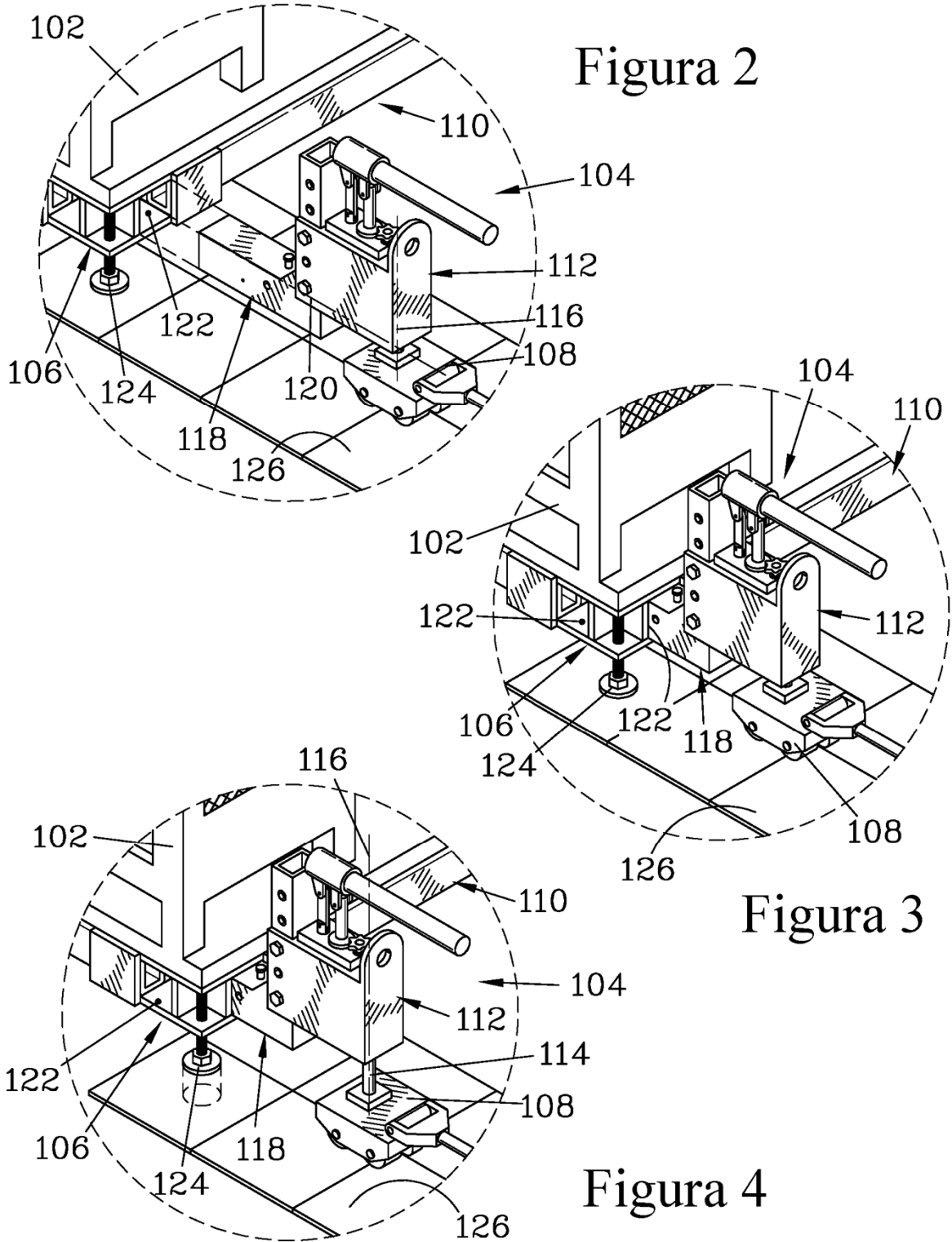


Figura 1



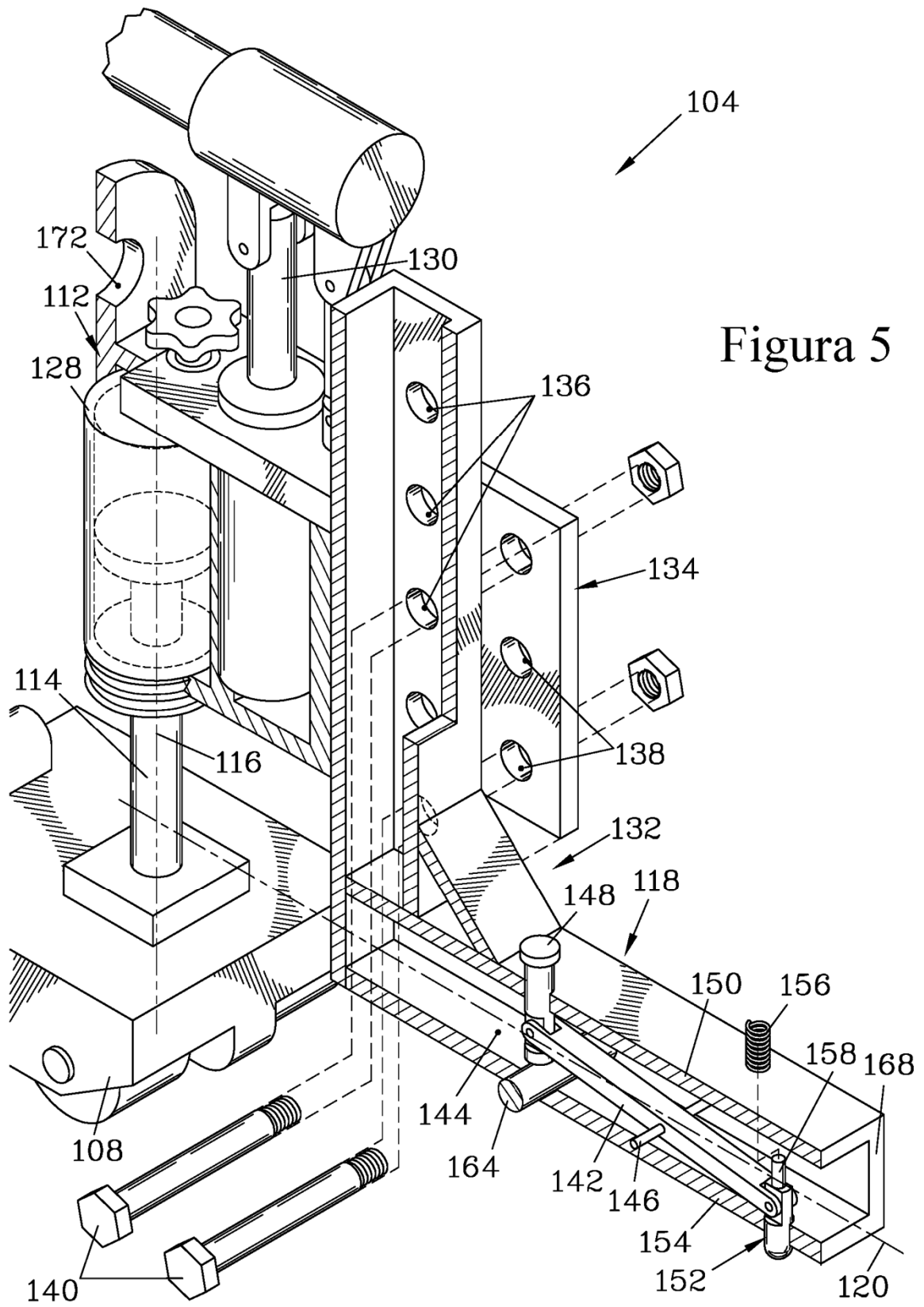
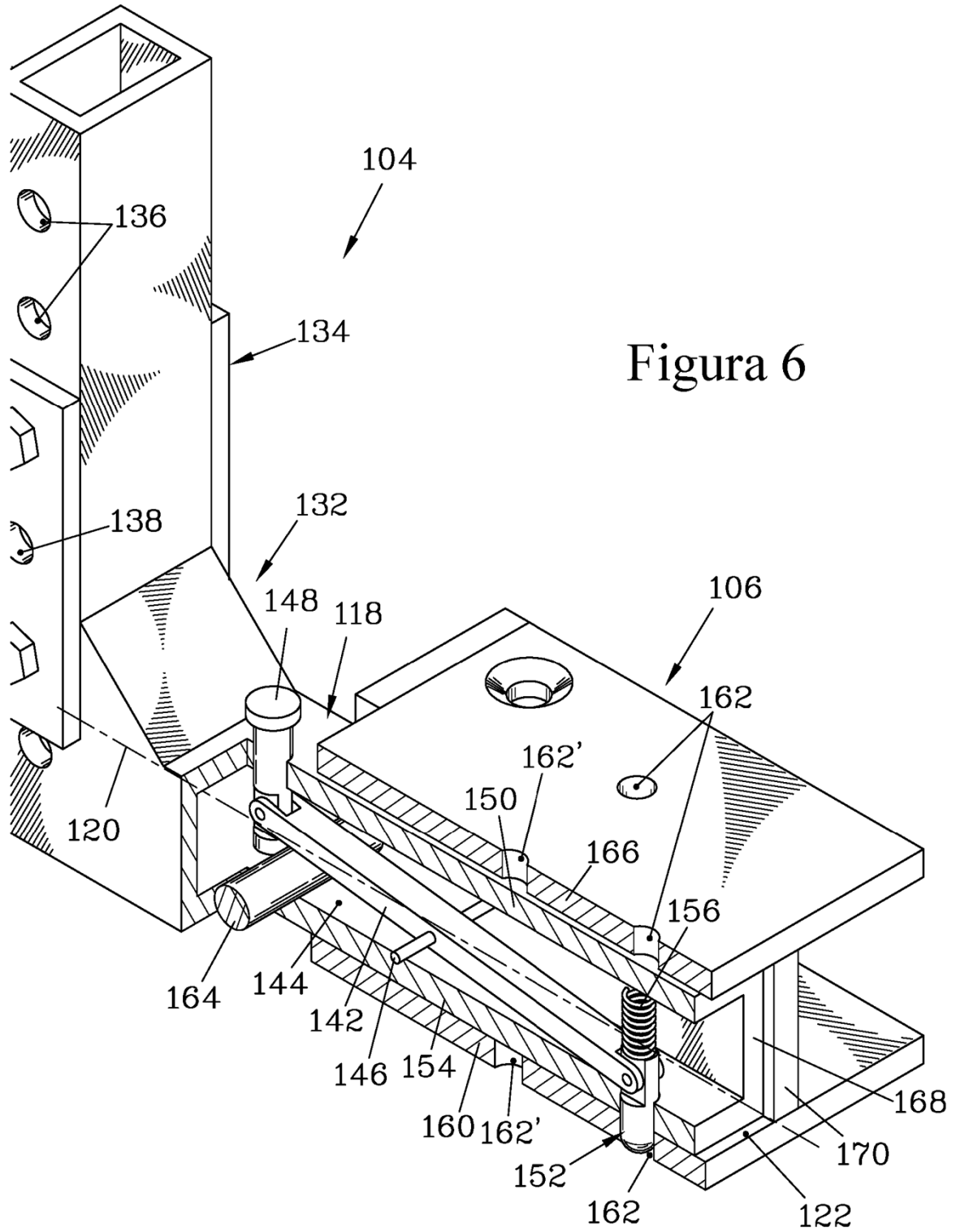


Figura 5



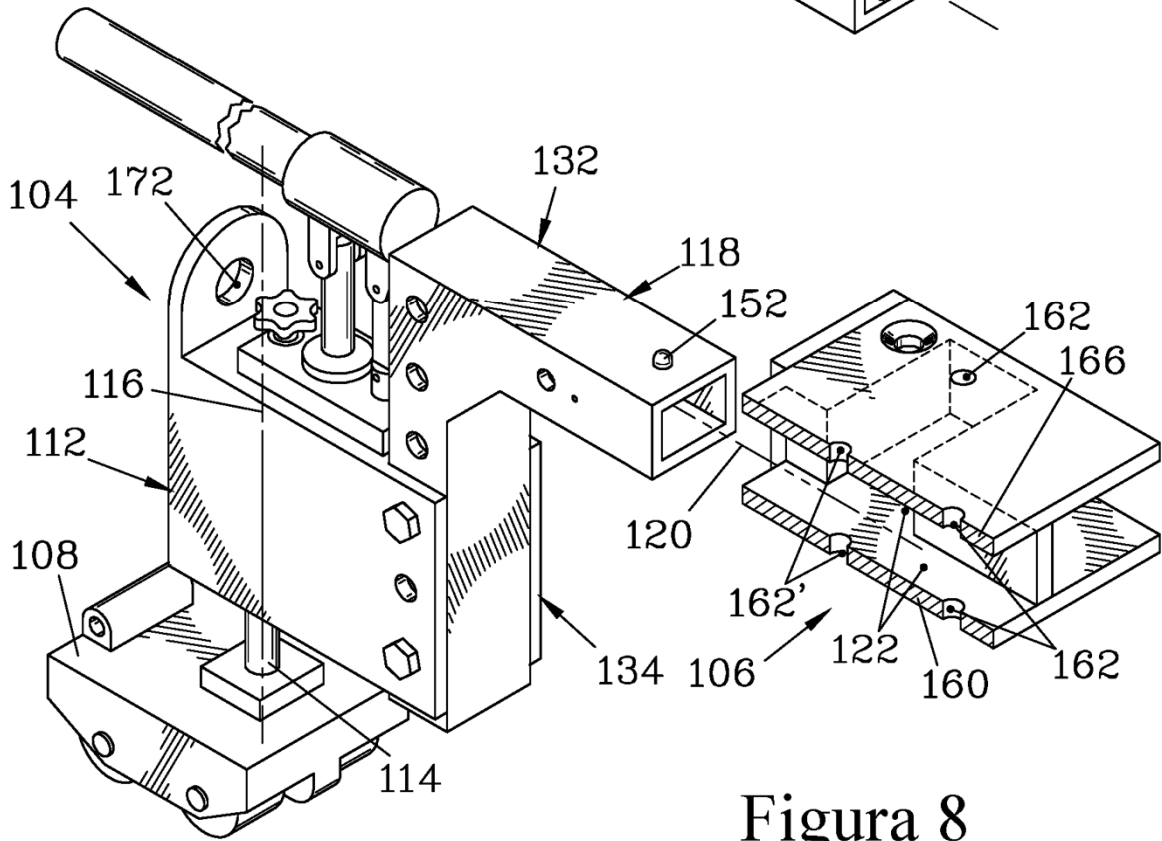
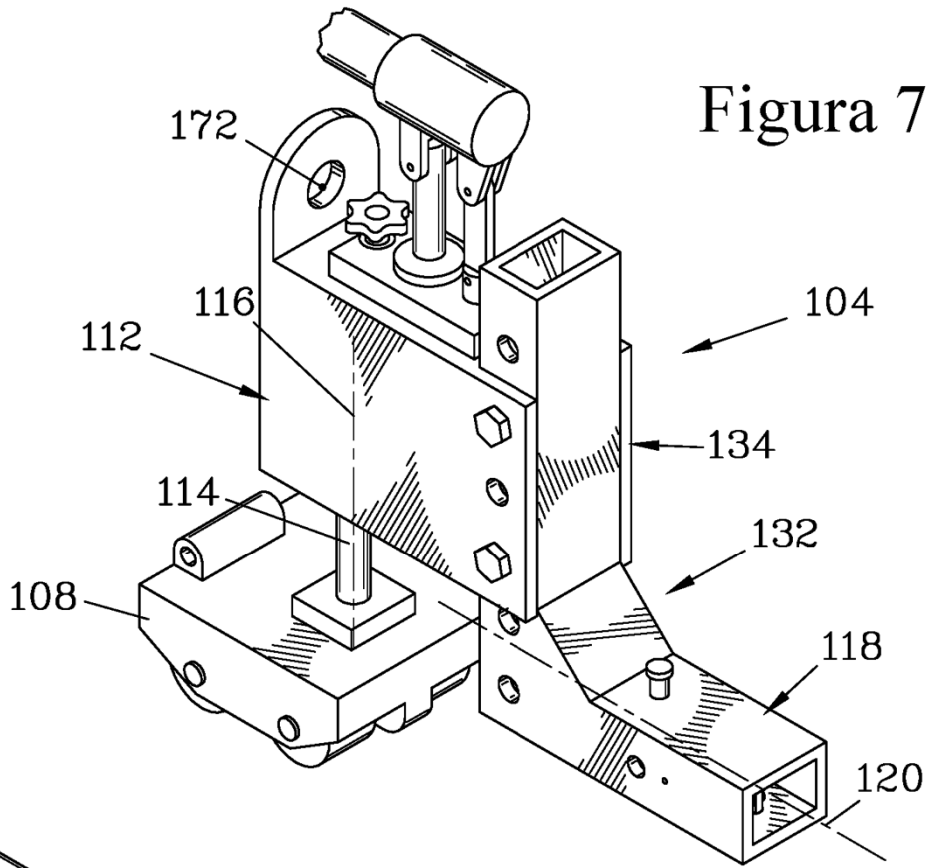


Figura 8



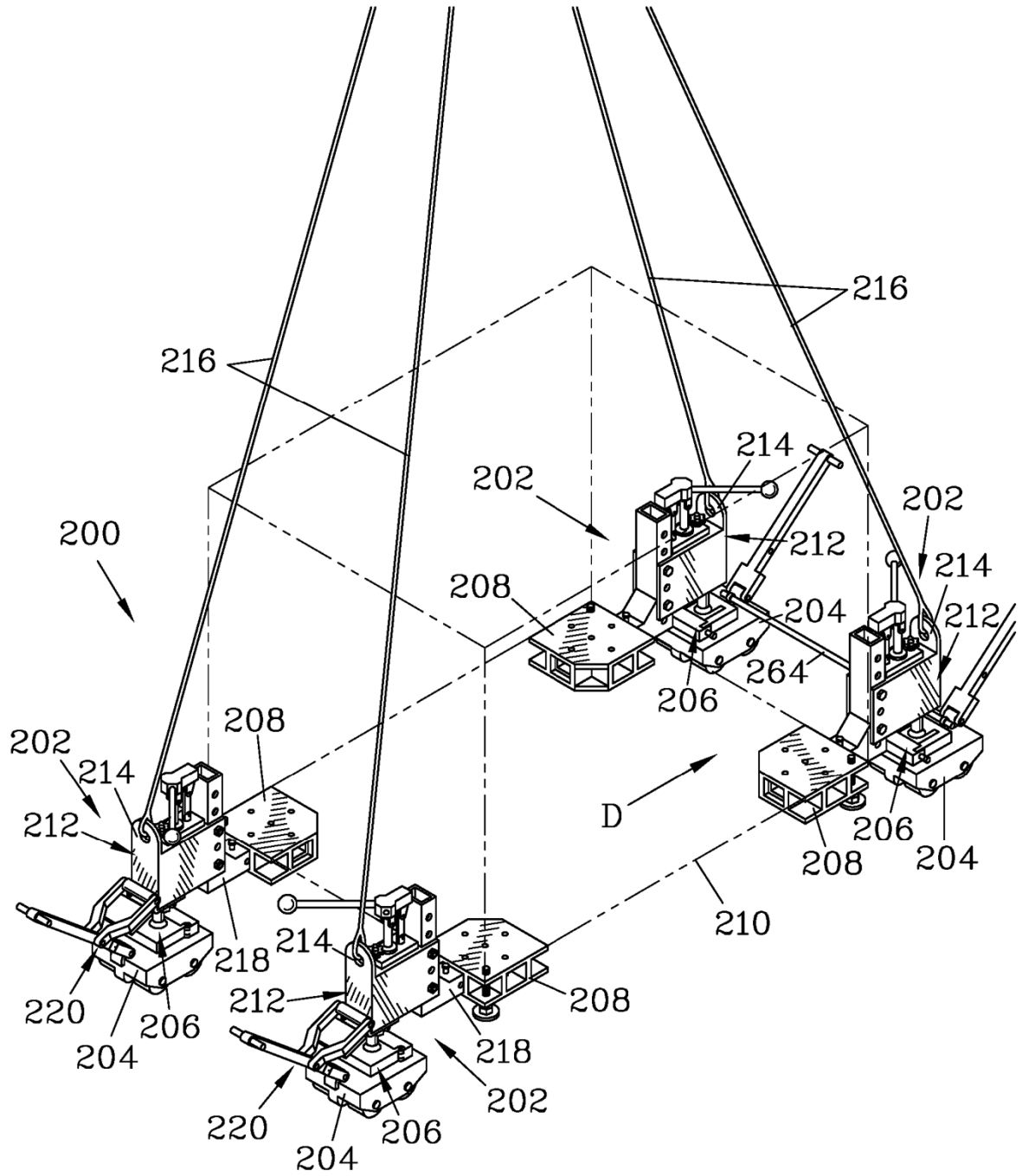
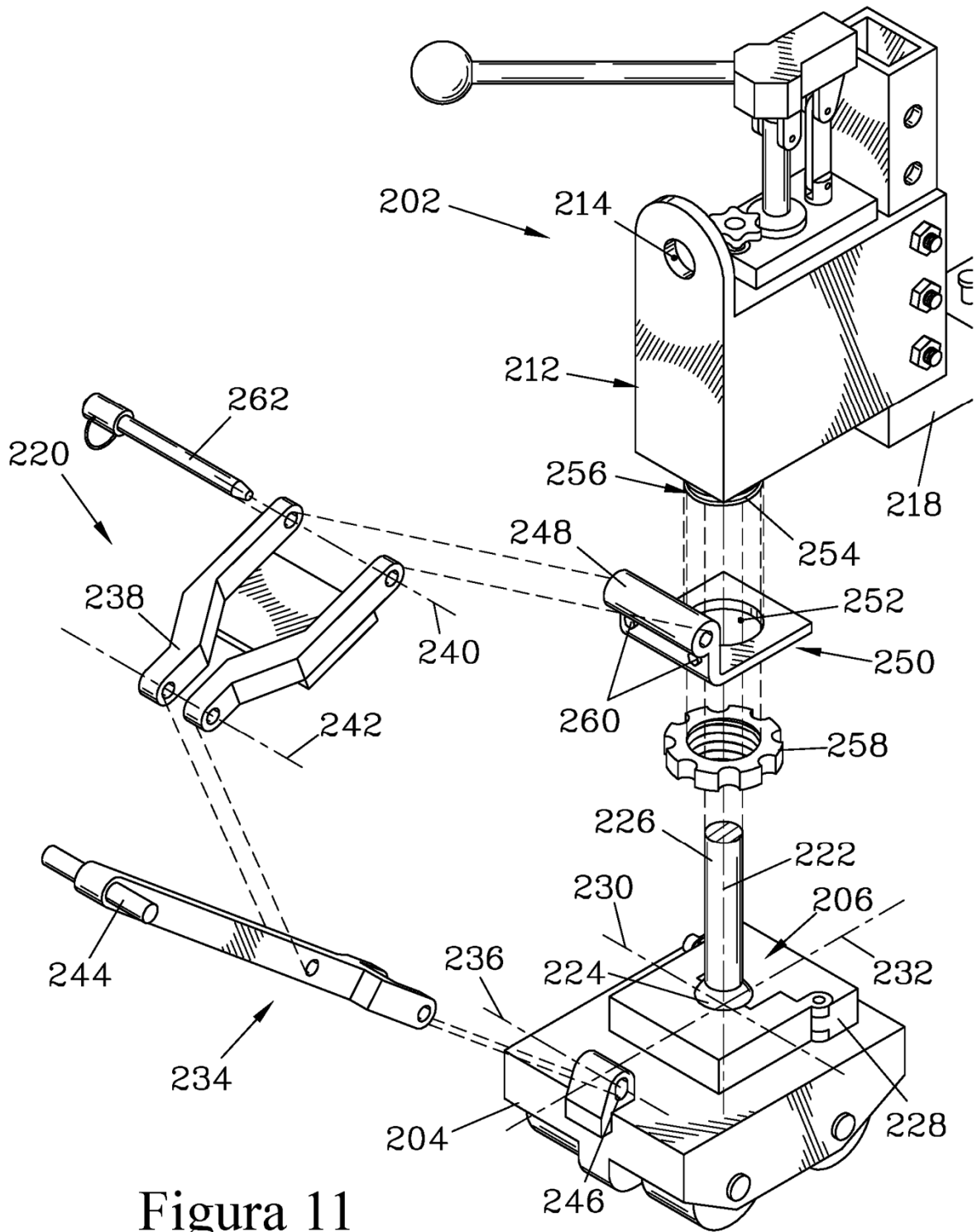


Figura 10



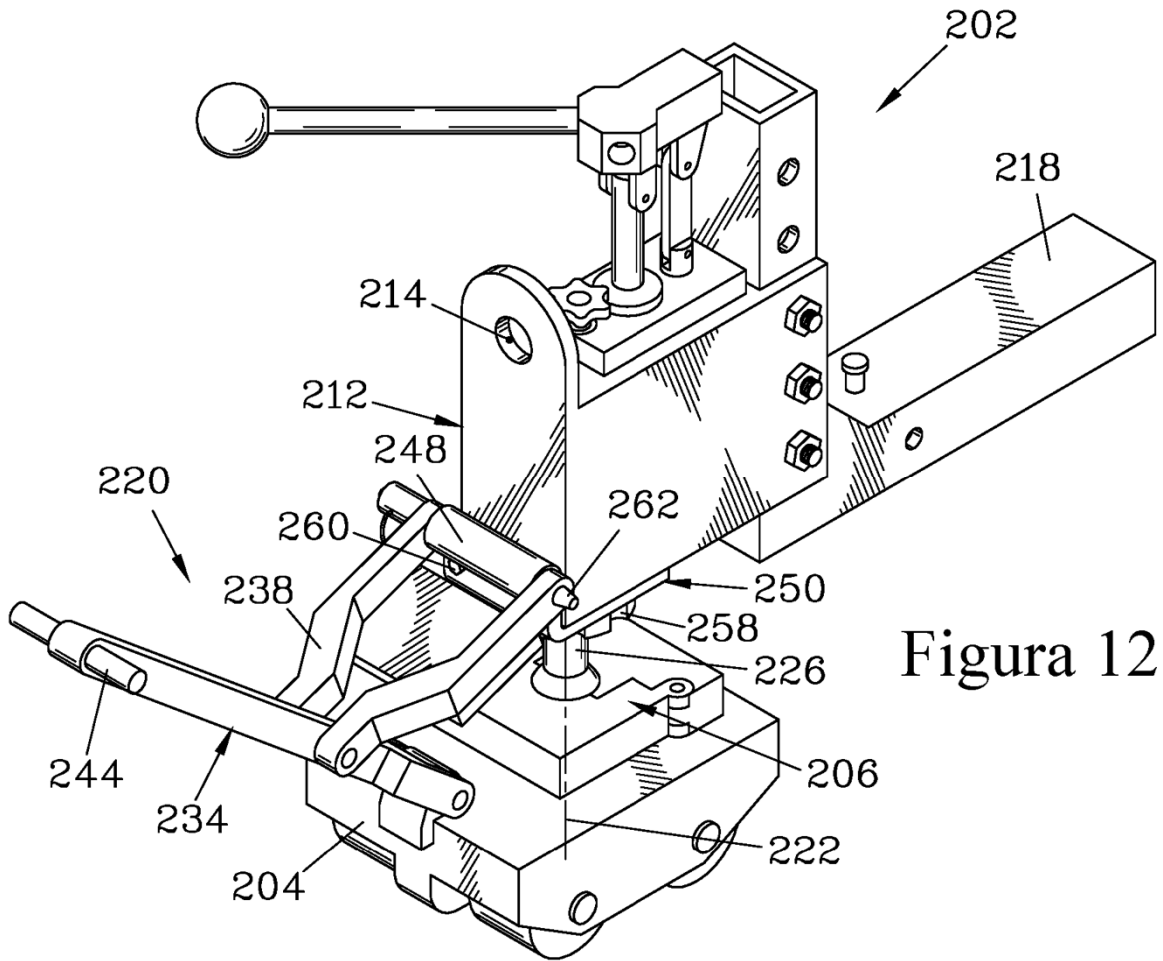
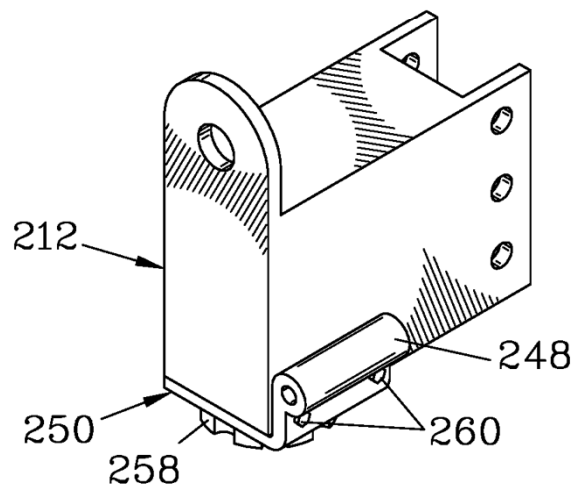


Figura 13



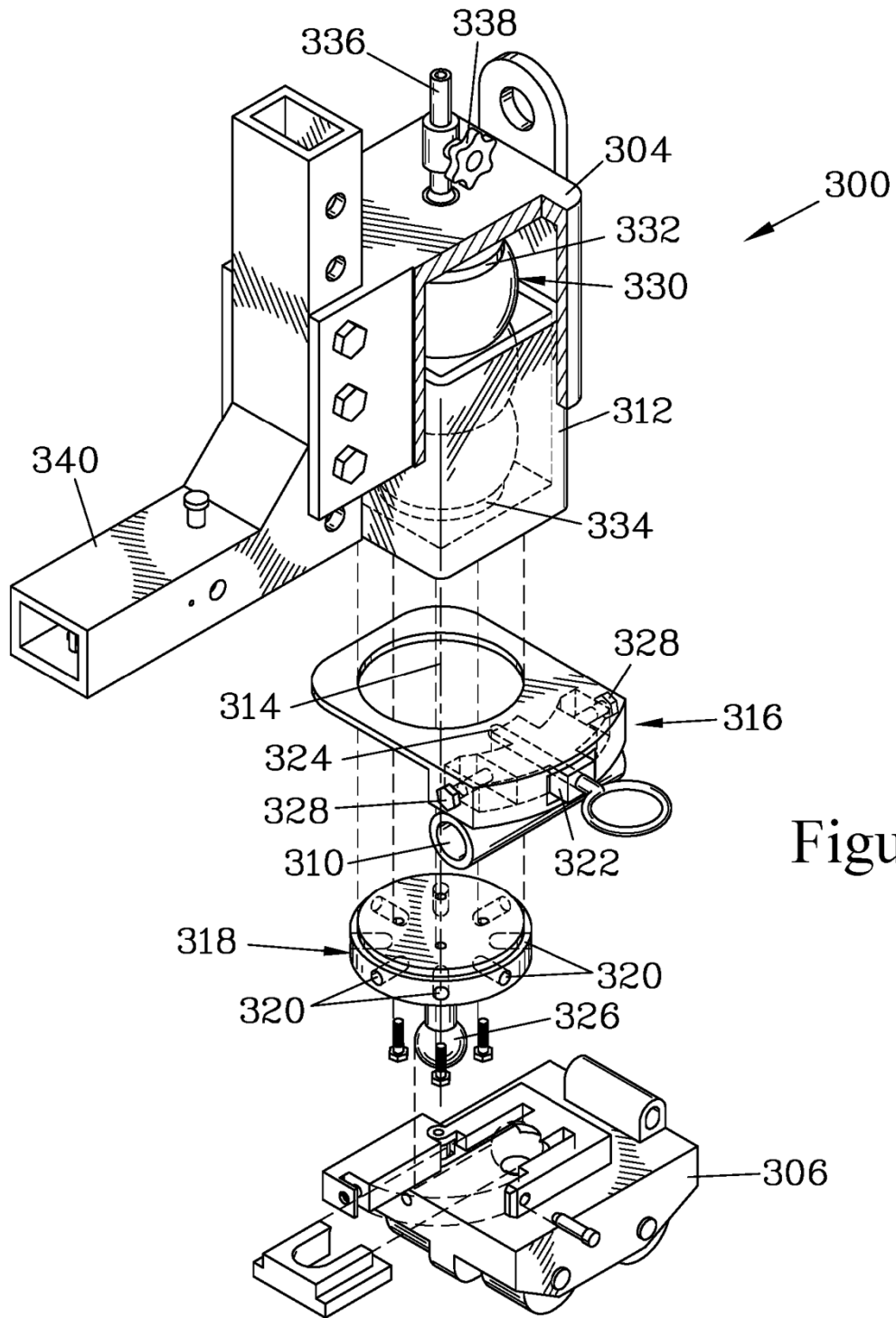


Figura 14

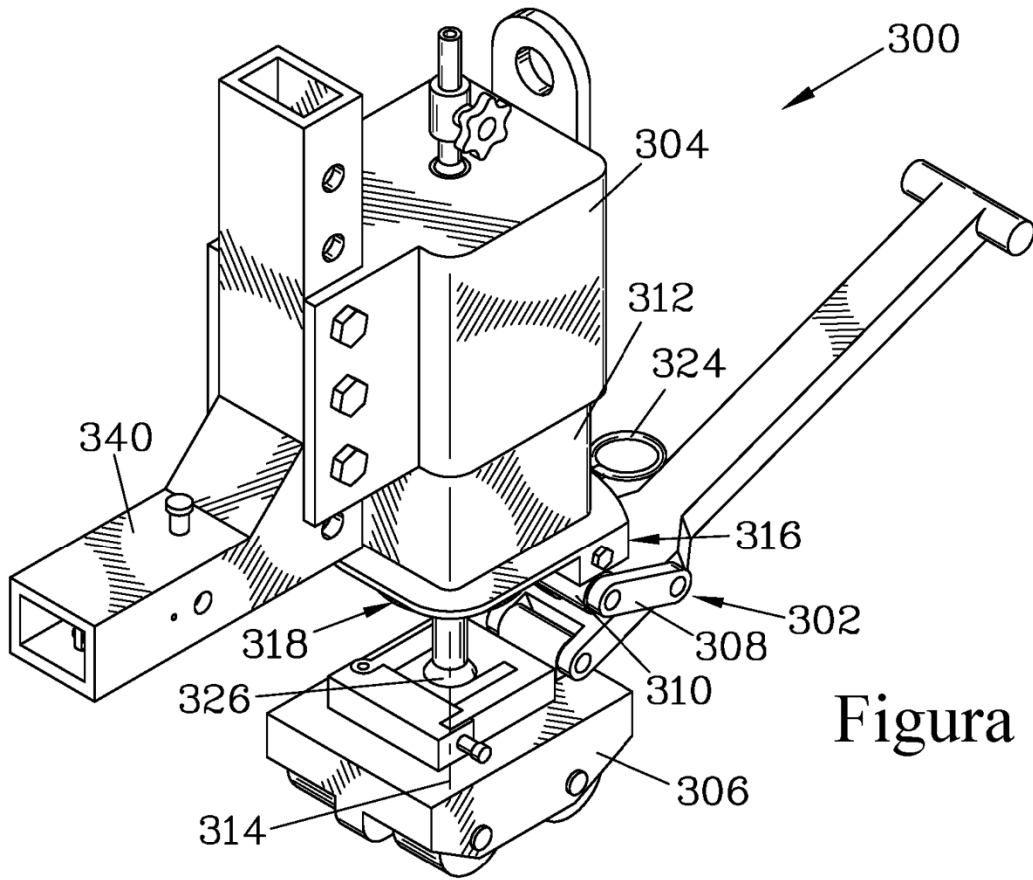


Figura 15

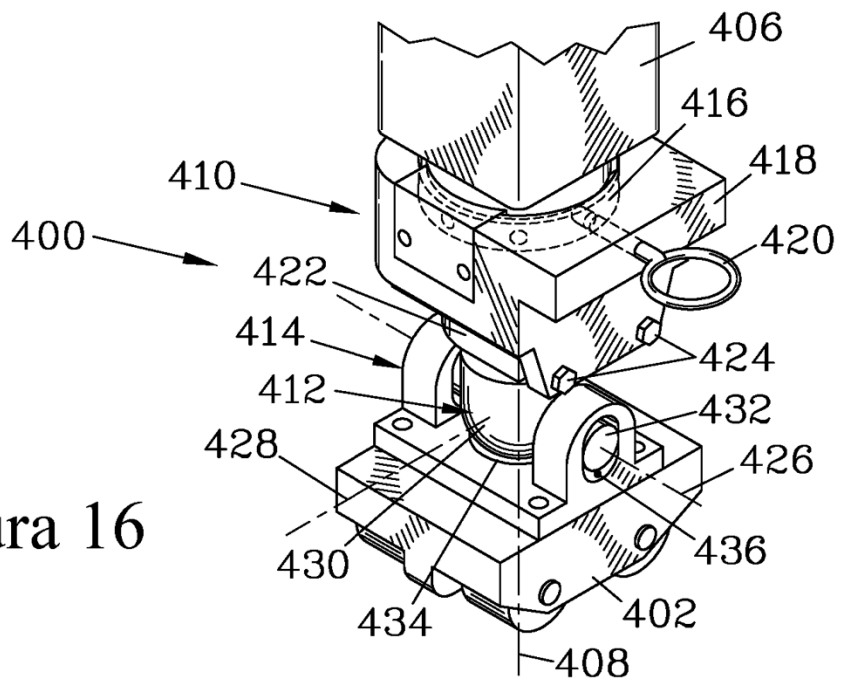


Figura 16

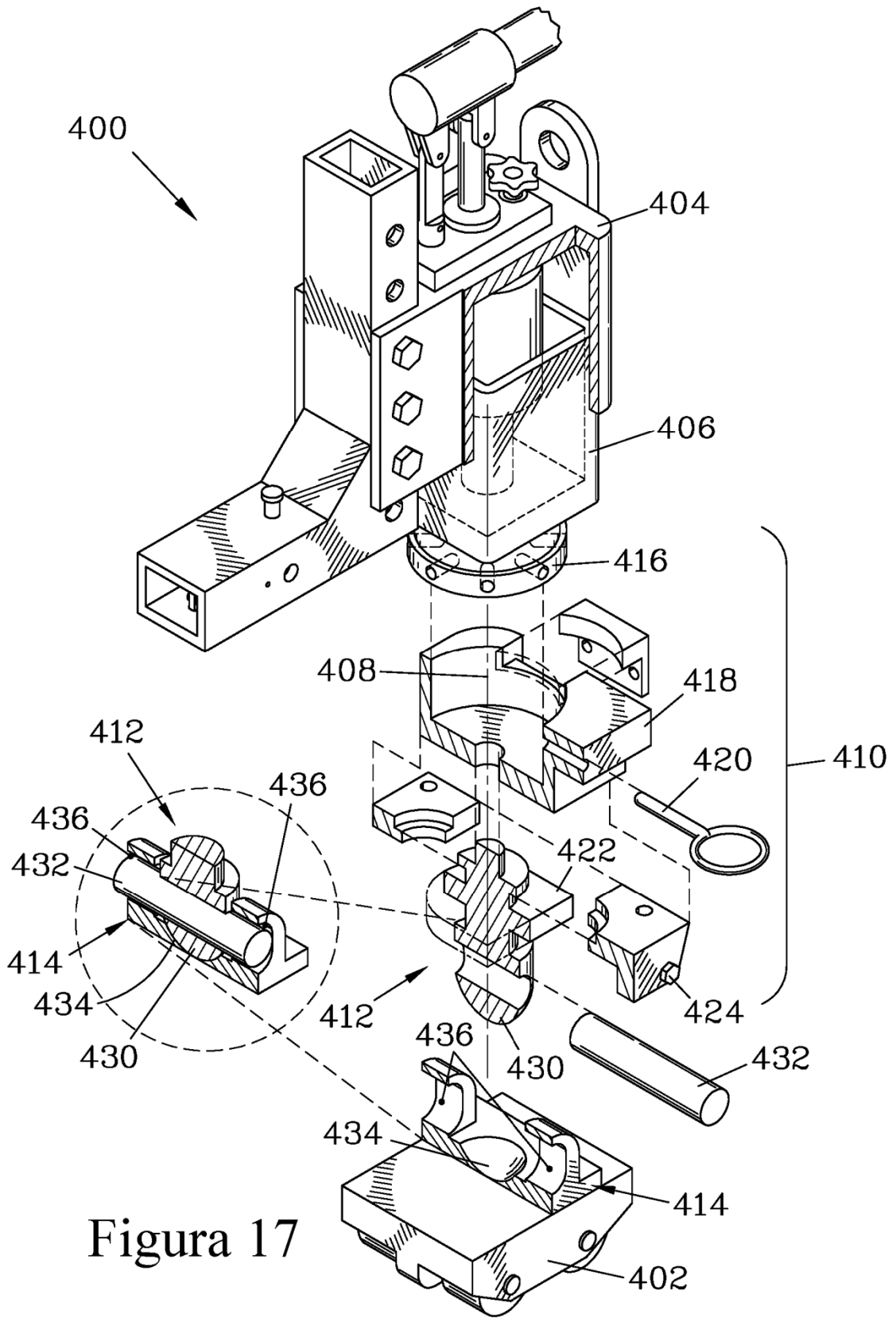


Figura 17



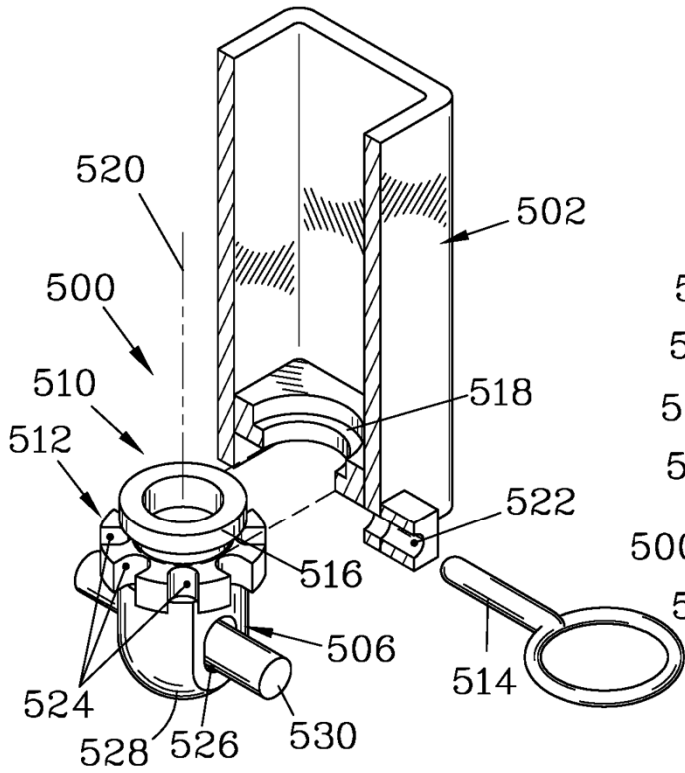


Figura 19

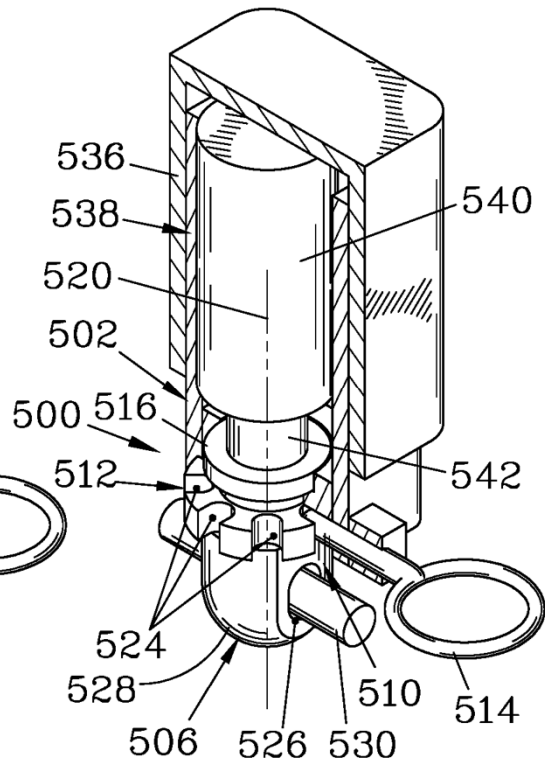


Figura 20

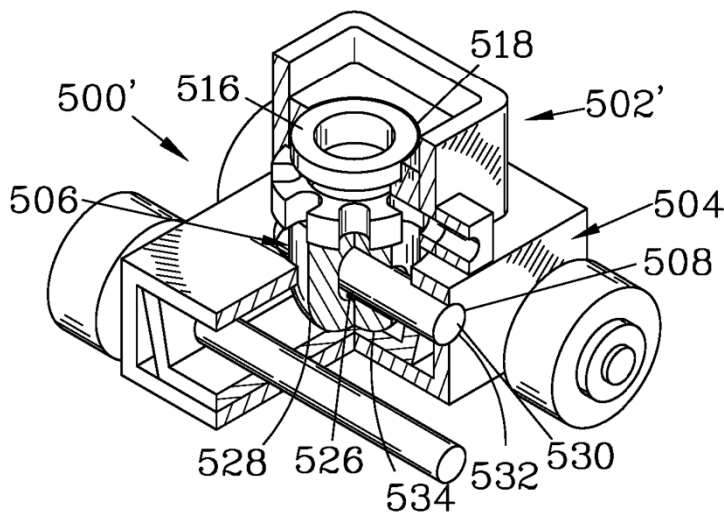


Figura 21

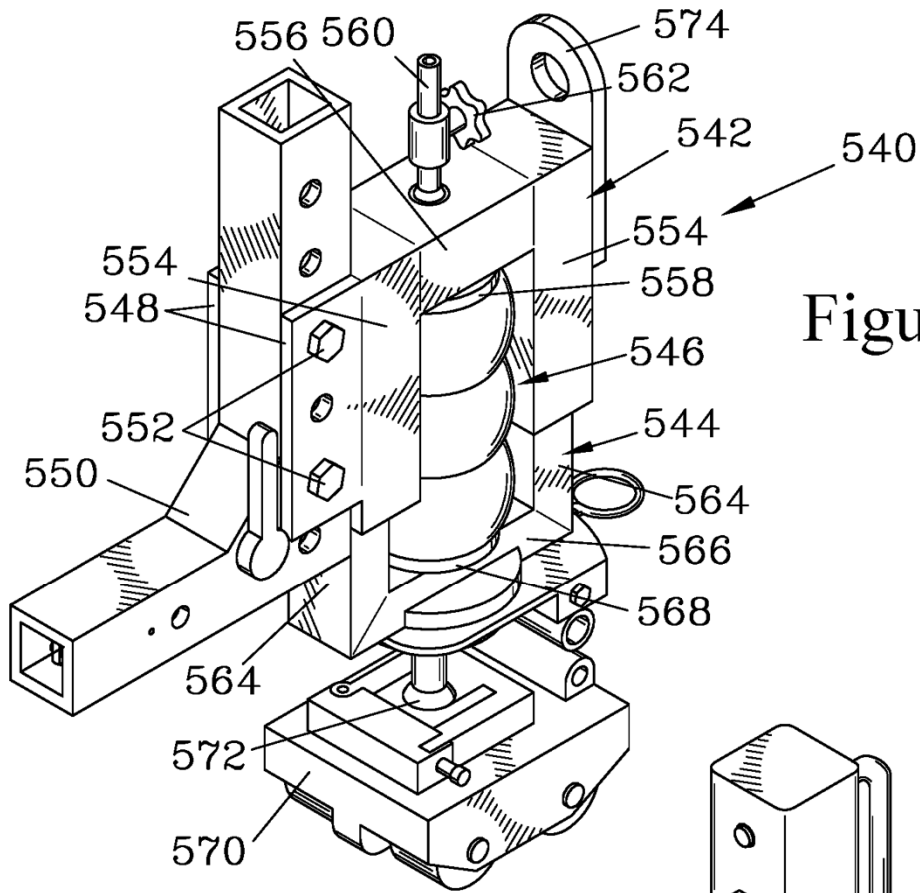


Figura 22

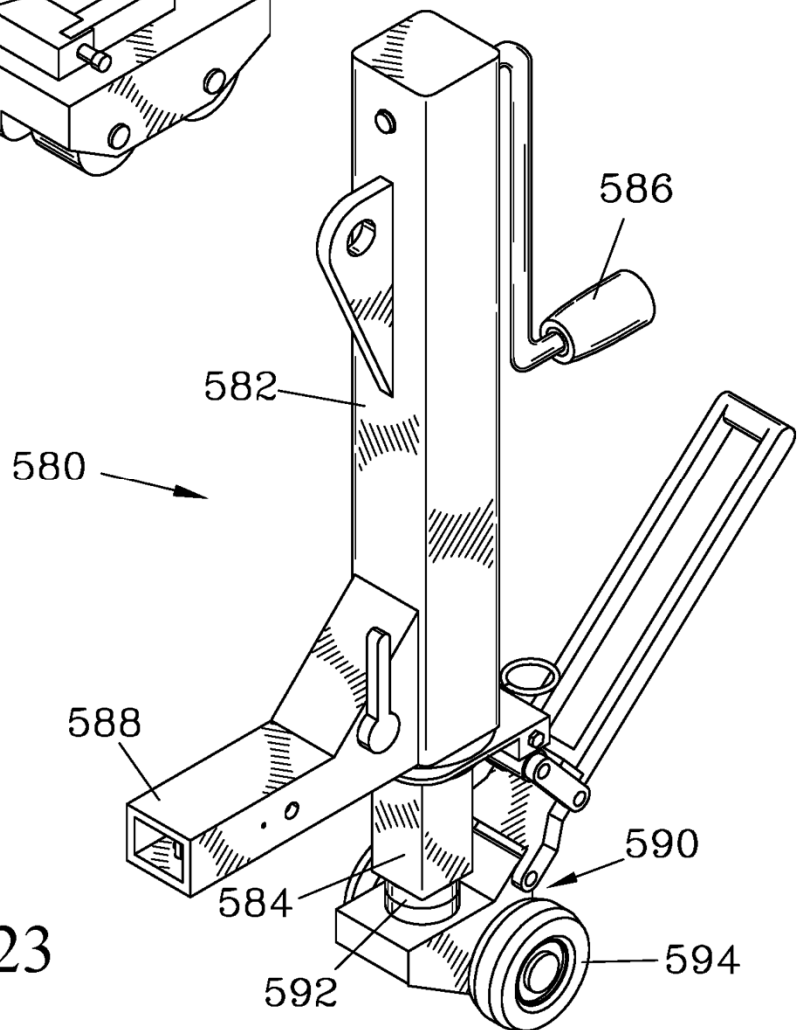


Figura 23





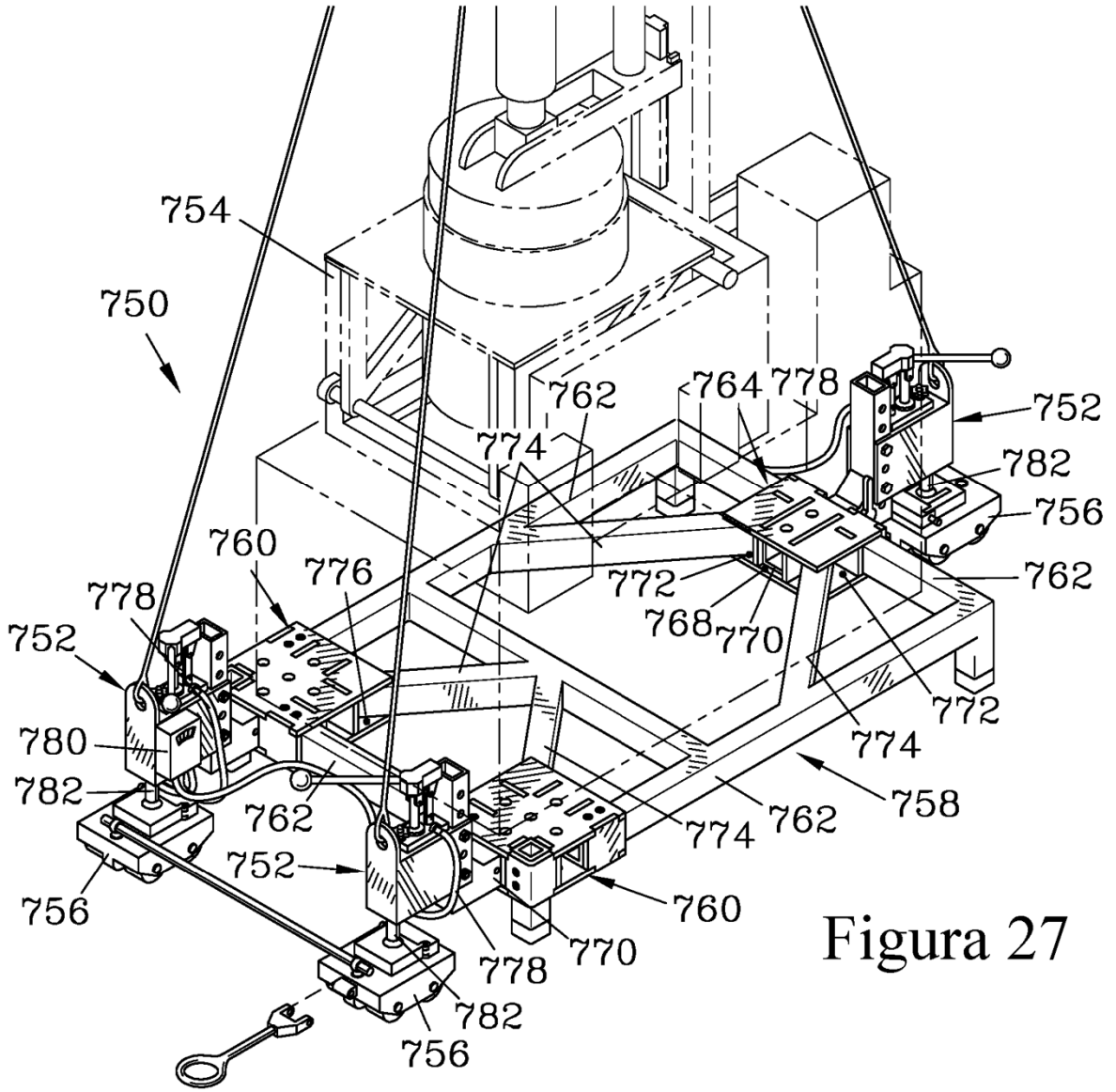


Figura 27

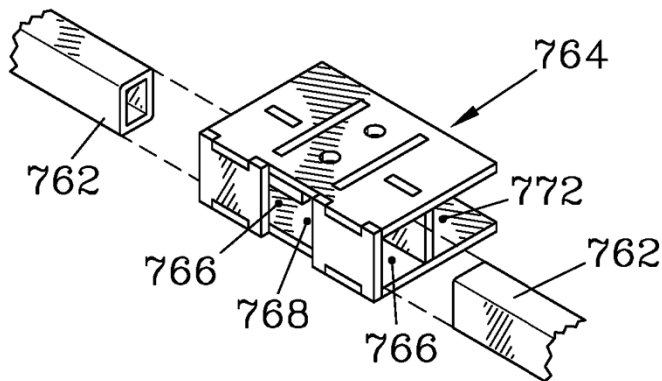


Figura 28

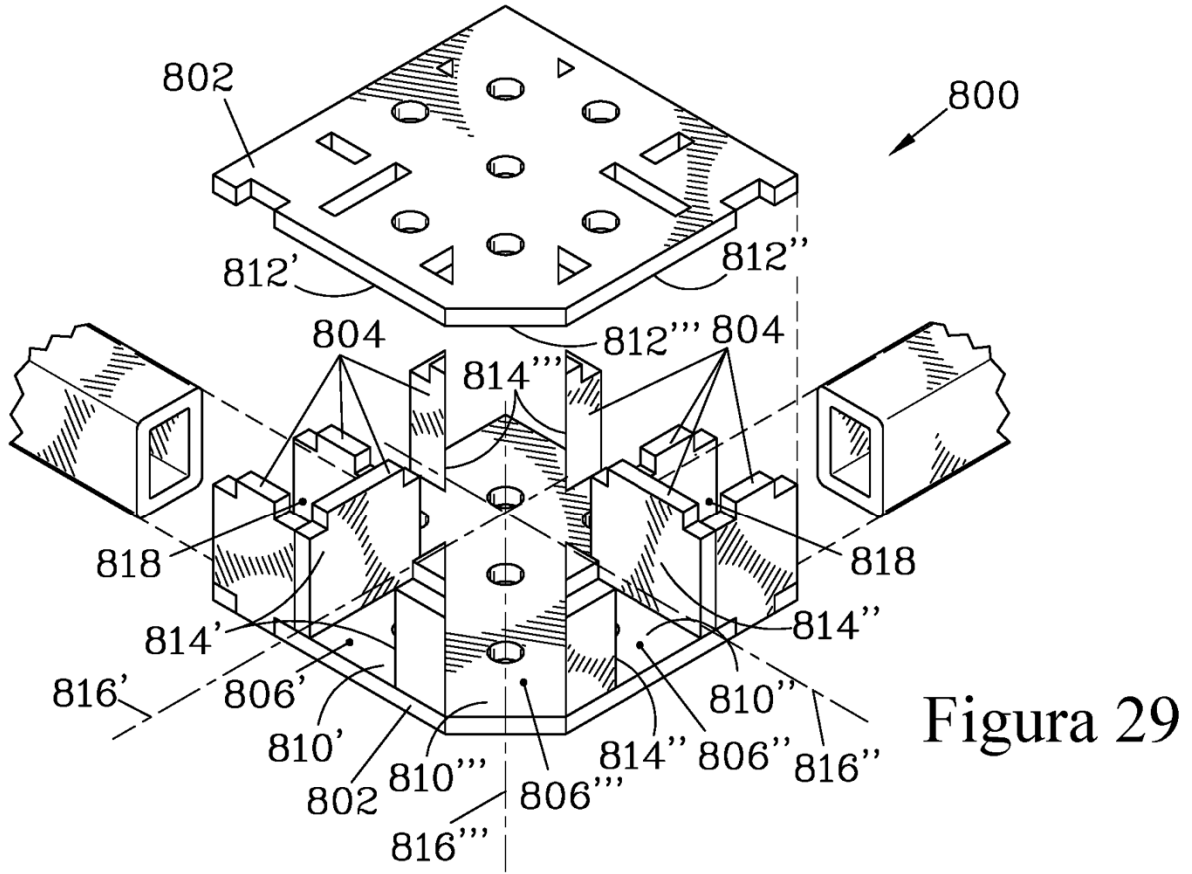


Figura 29

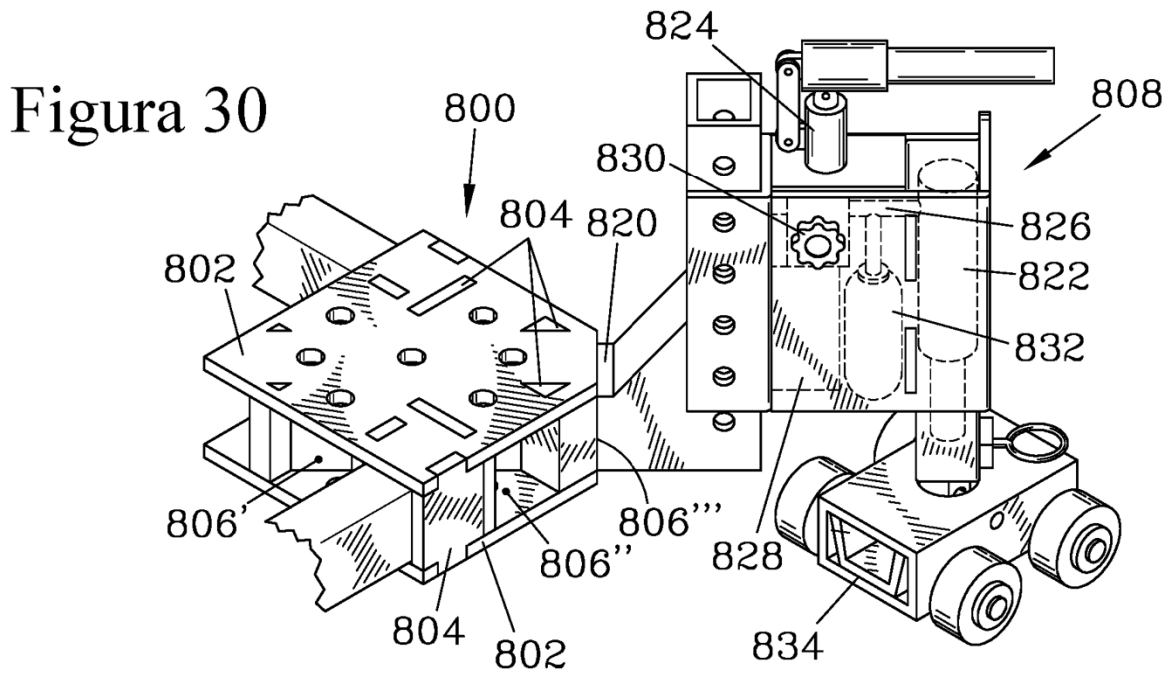


Figura 30

Figura 31

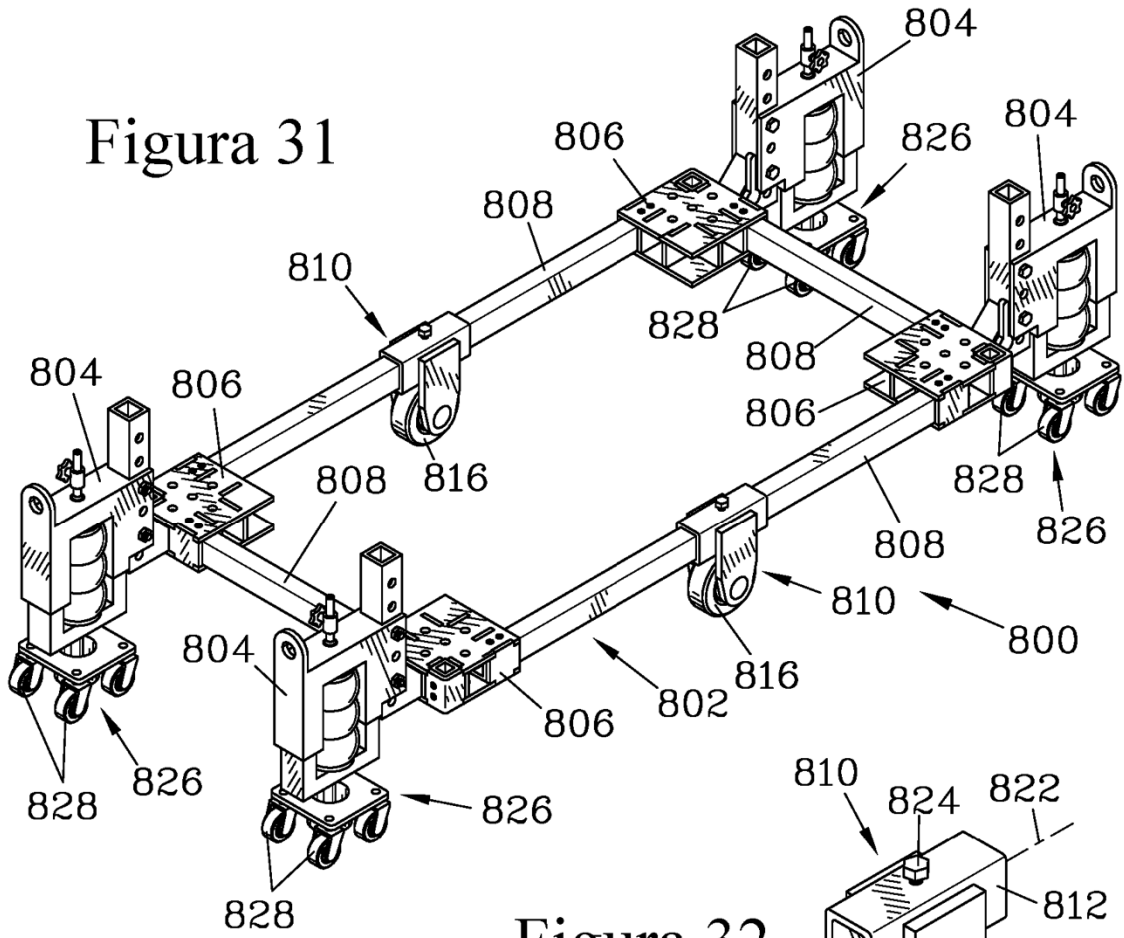


Figura 32

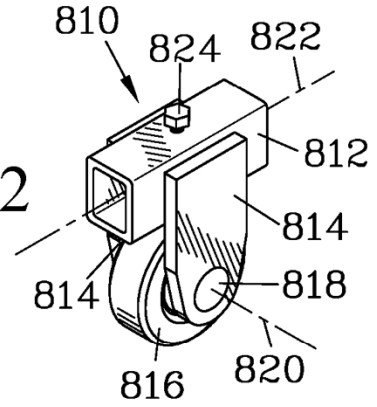


Figura 33

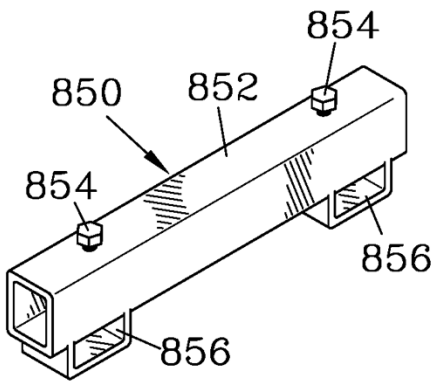


Figura 34

