

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 893**

51 Int. Cl.:

**B25J 9/10** (2006.01)

**B25J 19/00** (2006.01)

**B66C 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2010** **E 10009059 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012** **EP 2295209**

54 Título: **Equipo de elevación para la manipulación manual de cargas**

30 Prioridad:

**15.09.2009 DE 202009012493 U**

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

**22.03.2013**

73 Titular/es:

**EFS-GESELLSCHAFT FÜR HEBE- UND  
HANDHABUNGSTECHNIK MBH (100.0%)  
Landturmstrasse 15  
74226 Nordheim, DE**

72 Inventor/es:

**SCHOLZ, HARALD**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 398 893 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**

Equipo de elevación para la manipulación manual de cargas

La invención se refiere a un equipo de elevación para la manipulación manual de cargas del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Durante el montaje de componentes o grupos constructivos, por ejemplo en el sector del automóvil, éstos deben trasladarse al lugar correspondiente, donde han de ser soportados para su montaje. Estas tareas se pueden realizar manualmente en caso de cargas pequeñas. En el caso de componentes, grupos constructivos u otras cargas de mayor peso, se utilizan equipos de elevación para complementar la fuerza manual del operario, lo que permite manipular manualmente las cargas y llevarlas así a la posición deseada.

10 Algunos equipos de elevación de este tipo conocidos, tal como los dados a conocer por ejemplo en el documento DE 199 45 189 B4, incluyen al menos un brazo manipulador alojado de forma giratoria en una articulación giratoria asociada a un eje de giro vertical. Además, el brazo manipulador presenta medios de sujeción para la carga. Mediante la disposición vertical del eje de giro, éste está esencialmente libre de momentos de peso externos. El  
 15 equipo de elevación sostiene la carga a manipular en la dirección del peso, de modo que el operario no debe soportar dicho peso. La carga se puede mover en dirección horizontal mediante manipulación manual y el operario puede posicionar la carga con cuidado aplicando una fuerza manual cerca de los medios de sujeción a dicha carga o al equipo de elevación. La fuerza manual tan sólo debe ser lo suficientemente grande como para provocar una aceleración o deceleración correspondiente al desarrollo del movimiento y superar las fuerzas de rozamiento en las articulaciones giratorias. En conjunto, el movimiento de la carga se produce y controla de forma puramente manual,  
 20 lo que posibilita su colocación cuidadosa y en la posición precisa.

Los equipos de elevación conocidos han dado resultados tan buenos en la práctica, que se utilizan cada vez más también para cargas pesadas. Sin embargo, con cargas cada vez mayores, las fuerzas de inercia pueden aumentar hasta tal punto que dificulten la aceleración, deceleración y posicionamiento manual. Esta circunstancia limita el campo de aplicación de las cargas a manipular en relación a su masa.

25 Sin embargo, en muchos casos queda excluida la utilización de las grúas convencionales o de otros equipos de elevación motorizados, ya que el posicionamiento a motor de la carga no puede llevarse a cabo con la suficiente precisión y delicadeza.

El documento US 6 612 449 B1 da a conocer un equipo de elevación según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 La invención tiene por objeto perfeccionar un equipo de elevación de este tipo, de modo que se amplíe su espectro de carga.

Este objeto se resuelve mediante un equipo de elevación con las características indicadas en la reivindicación 1.

Para ello, se propone un equipo de elevación donde está previsto un accionamiento de apoyo que actúa sobre la articulación giratoria para el giro del brazo manipulador, estando previsto un dispositivo de control para el accionamiento de apoyo manejable por el usuario en la zona de los medios de sujeción de la carga.

35 Mediante la disposición según la invención se mantienen las ventajas de los equipos elevadores conocidos. El operario sigue estando en la zona de los medios de sujeción para la carga y puede manipular ésta manualmente para llevarla al emplazamiento y la posición deseados. Sin embargo, al mismo tiempo, mediante la configuración según la invención, tiene acceso directo al dispositivo de control mediante el cual se controla el accionamiento de apoyo. Gracias a un dimensionado correspondiente del accionamiento de apoyo, éste puede generar momentos de  
 40 aceleración o frenado correspondientemente altos, produciendo aceleraciones o deceleraciones de la carga, también en caso de cargas elevadas, mediante el giro del brazo manipulador. En este proceso, el operario sigue en contacto directo con la carga, lo que le permite corregir o adaptar el emplazamiento o la posición de ésta con una fuerza manual. En conjunto, de este modo también se pueden mover y colocar en la posición exacta componentes, grupos constructivos y otras cargas pesadas, incluso con una masa superior a 100 kg.

45 De acuerdo con la invención, el accionamiento de apoyo incluye un limitador del momento en forma de un acoplador deslizante. El acoplador deslizante está dimensionado de modo que su momento de transmisión puede ser superado por la fuerza manual del usuario u operario. El acoplador deslizante impide que el accionamiento de apoyo transmita momentos demasiado altos. En particular, el operario puede superar y controlar, mediante su fuerza manual, el movimiento acelerado, uniforme o decelerado producido por el accionamiento de apoyo. El resultado es que el  
 50 accionamiento realmente sólo tiene un efecto de apoyo de la fuerza manual aplicada, compensando los picos de fuerza y de momento. El posicionamiento exacto de la carga puede seguir siendo tan delicado como el manual, superando el control motorizado, que es menos preciso.

55 En una forma de realización preferente, el acoplador deslizante está formado por una transmisión por rueda de fricción. El accionamiento de apoyo acciona el brazo manipulador mediante una rueda de fricción, que rueda sobre un disco de fricción. Con poco gasto constructivo se obtiene una alta seguridad funcional que permite generar

momentos de accionamiento por un motor lo suficientemente altos, pero que, por la aplicación de fuerza manual, se puede provocar que éstos patinen. De este modo sigue siendo posible una corrección manual del emplazamiento o la posición sin necesidad de desacoplar el accionamiento de apoyo.

5 Para la configuración del accionamiento de apoyo entran en consideración diferentes posibilidades, como motores eléctricos, hidráulicos o similares. Preferentemente, el accionamiento de apoyo incluye un motor neumático. Éste resulta conveniente debido a su resistencia a la alternancia de carga. Además, una vez producida la aceleración de la carga, el motor neumático puede acompañar, esencialmente sin momentos, al brazo manipulador en movimiento sin necesidad de desacoplarlo. Cuando el accionamiento de apoyo está desconectado o no está activo, el motor neumático se puede girar sin esfuerzo, lo que facilita una corrección manual de la posición de la carga.

10 En una forma de realización ventajosa, el brazo manipulador está alojado de forma estacionaria, en particular en una columna soporte, mediante la articulación giratoria asociada, siendo capaz de girar alrededor de la articulación giratoria, preferentemente sin limitación en el ángulo de giro. El alojamiento estacionario asegura que el eje de giro de la articulación giratoria asociada permanezca alineado verticalmente y, por consiguiente, esté permanentemente libre de momentos de peso exteriores que actúen sobre dicho eje de giro. De este modo se asegura que la fuerza manual del operario y el momento del accionamiento de apoyo sólo se deben esencialmente a las fuerzas de inercia de la carga durante la aceleración o deceleración, sin necesidad de realizar ningún trabajo de elevación contra la fuerza de la gravedad. De este modo, la disposición se puede controlar con suavidad y tacto. La no limitación del ángulo de giro permite acceder a todos los lugares de posicionamiento que se encuentran dentro del radio del brazo manipulador.

20 En una forma de realización ventajosa, están previstos dos brazos manipuladores, alojándose el segundo brazo manipulador, mediante la articulación giratoria asociada, en un extremo libre del primer brazo manipulador, de modo que puede girar alrededor de la articulación giratoria, en particular con un ángulo de giro limitado. Esto ofrece la posibilidad de dos movimientos de giro superpuestos con los que el operario también puede provocar movimientos de traslación de la carga y así llevarla a cualquier posición dentro del radio del equipo de elevación. La limitación del ángulo de giro impide la colisión del segundo brazo manipulador o de la carga sujeta al mismo, por ejemplo contra la columna de soporte central. Además se evita que las líneas neumáticas, las líneas de alimentación eléctricas y las de control u otras se retuerzan debido a un ángulo de giro excesivo.

25 Puede resultar conveniente equipar únicamente una de las dos articulaciones giratorias arriba mencionadas con un accionamiento de apoyo. Preferentemente, las dos articulaciones giratorias están provistas de un accionamiento de apoyo. De este modo se pueden producir aceleraciones y deceleraciones apoyadas motorizadas en todos los grados de libertad de movimiento en un plano.

30 En un perfeccionamiento ventajoso, los medios de sujeción para la carga están fijados a un extremo libre del brazo manipulador mediante un soporte vertical y otra articulación giratoria de eje de giro vertical, pudiendo girar los medios de sujeción libremente gracias a la fuerza manual alrededor de esta articulación giratoria adicional, en particular con un ángulo de giro limitado. Los medios de sujeción y la carga sujeta a los mismos están situados en una posición central por debajo de la articulación giratoria adicional, de modo que un giro de esta articulación giratoria adicional no conduce esencialmente a aceleración o deceleración lateral alguna de la carga. En caso de un movimiento de giro, básicamente sólo se deben superar los momentos de inercia de la masa en rotación, lo que se puede conseguir sin más que con la fuerza manual, incluso en caso de cargas muy pesadas. Si se renuncia a un accionamiento de apoyo en esta zona, la construcción de la disposición sigue siendo sencilla y económica, mientras que el operario puede llevar la carga manualmente y delicadamente a la posición de ángulo de giro deseada. La limitación en el ángulo de giro prevista opcionalmente también evita, del modo arriba mencionado, que se retuerzan líneas y similares.

35 Preferentemente, el dispositivo de control está dispuesto en un extremo libre del soporte vertical arriba mencionado, cerca de los medios de sujeción para la carga. De este modo, la carga y el dispositivo de control permanecen simultáneamente en la zona de acceso del operario. El operario puede accionar o controlar el o los accionamientos de apoyo y al mismo tiempo corregir la posición de la carga de forma manual.

40 En un perfeccionamiento ventajoso, el brazo manipulador presenta una articulación giratoria adicional, con un eje de giro horizontal para regular la altura manualmente, estando previstos medios de compensación para los momentos, en particular en forma de contrapeso y/o cilindro de compensación. En esta configuración, la carga se puede posicionar libremente en el espacio. Los medios de compensación del momento aseguran que el operario no tenga que aplicar fuerza vertical de sujeción o elevación alguna digna de mención. Aquí se puede prescindir de un accionamiento de apoyo, ya que, en general, los recorridos en dirección vertical se producen con menos frecuencia que en dirección horizontal. No obstante, la disposición de un accionamiento de apoyo para la articulación giratoria adicional con el eje de giro horizontal también es una opción posible.

45 Preferentemente, el brazo manipulador está formado por un par de brazos en paralelogramo dispuestos uno sobre otro en la dirección del peso y giratorios en dirección vertical. De este modo se asegura que los grupos constructivos unidos a la parte exterior de dichos brazos, incluyendo una o más articulaciones giratorias adicionales, no realizarán

ningún movimiento de basculación en caso de una regulación en altura. El eje de giro vertical de una articulación giratoria exterior se mantiene en posición vertical y, en consecuencia, está libre de momentos de peso exteriores.

A continuación se describe más detalladamente un ejemplo de realización de la invención mediante las figuras adjuntas, en las cuales:

5 Fig. 1: vista lateral de un equipo de elevación según la invención con dos brazos manipuladores y con articulaciones giratorias provistas de accionamientos de apoyo;

Fig. 2: representación detallada y ampliada de la disposición de la Fig. 1 en el área de la articulación giratoria central, con detalles referentes a la configuración del accionamiento de apoyo como motor neumático con transmisión por rueda de fricción.

10 La Fig. 1 es una vista lateral de un equipo de elevación realizado según la invención para la manipulación manual de una carga 1, representada esquemáticamente. El equipo de elevación incluye al menos un brazo manipulador, en este caso dos brazos manipuladores 2, 3, estando alojado el primer brazo manipulador 2 de forma estacionaria mediante una articulación giratoria 4 asociada. En este caso, para el alojamiento estacionario está prevista, por ejemplo, una columna soporte 14 en posición vertical, firmemente anclada al suelo y orientada en la dirección del peso. La articulación giratoria 4 presenta un eje de giro vertical 6, también orientado en la dirección del peso, alrededor del cual puede girar el primer brazo manipulador 2 de forma correspondiente a la flecha doble 28. Aquí no está prevista ninguna limitación del ángulo de giro, de modo que la carga 1 se puede llevar a cualquier posición espacial alrededor de la columna soporte 14. No obstante, también puede resultar conveniente limitar el ángulo de giro. El segundo brazo manipulador 3 está alojado en un extremo libre 15 del primer brazo manipulador 2 mediante una articulación giratoria 5 asociada. La segunda articulación giratoria 5 también presenta un eje de giro vertical 7 orientado en la dirección del peso. El segundo brazo manipulador 3 es un brazo giratorio que puede girar con respecto al primer brazo manipulador 2 alrededor de la articulación giratoria 5 de forma correspondiente a la flecha doble 29, estando prevista en este caso una limitación del ángulo de giro de 300° de giro en total. No obstante, también se puede prescindir de la limitación del ángulo de giro.

25 En el lado opuesto a la articulación giratoria 5, en un extremo libre 16 del segundo brazo manipulador 3, está dispuesta otra articulación giratoria 18 con un eje de giro vertical 19, fijado a un soporte vertical 17 y orientado en la dirección del peso. En la articulación giratoria adicional 18 está prevista una limitación del ángulo de giro de 340° en total, ángulo que permite girar el soporte vertical 17 de forma correspondiente a la flecha doble 30. También aquí es posible prescindir de la limitación del ángulo de giro. En el lado opuesto a la articulación giratoria adicional 18, el soporte vertical 17 presenta un extremo libre 20 donde están dispuestos los medios de sujeción 10, mostrados esquemáticamente, para la carga 1, también mostrada esquemáticamente. La articulación giratoria 18 también puede estar dispuesta entre el soporte vertical 17 y los medios de sujeción 10. Los medios de sujeción 10 están previstos para soportar o sujetar la carga 1. Además pueden desempeñar funciones adicionales para la carga, como basculación, giro o similares.

35 La disposición está diseñada para que un operario se sitúe junto a la carga 1 o los medios de sujeción 10 y lleve la carga 1 a la posición deseada manipulándola manualmente. Para ello, el operario aplica una fuerza manual sobre la carga 1 o sobre el equipo de elevación cerca de la carga 1, esto es sobre los medios de sujeción 10 o sobre el soporte vertical 17. A continuación se produce un movimiento de giro combinado de los brazos manipuladores 2, 3 alrededor de las articulaciones giratorias asociadas 4, 5 o de sus ejes de giro 6, 7, con lo que la carga 1 se puede guiar lateralmente o en un movimiento de giro paralelo al suelo. Además, la carga 1 se puede girar y posicionar alrededor del eje de giro 19.

45 Además, al menos el brazo manipulador 2 presenta, en su extremo asociado al alojamiento estacionario, una articulación giratoria adicional 21 con un eje de giro horizontal 22 para regular manualmente la altura de la carga 1. Para ello, en el ejemplo de realización mostrado, el brazo manipulador 2 está formado por un par de brazos en paralelogramo 25, 26 dispuestos uno sobre otro en la dirección del peso y que giran en dirección vertical, siendo la articulación giratoria 21 una articulación doble para ambos brazos en paralelogramo 25, 26. En el lado opuesto, en la zona de la segunda articulación giratoria 5, también está prevista una articulación doble de este tipo. Esto posibilita una regulación manual en altura del brazo manipulador 2, incluyendo la carga 1, desde la posición central representada gráficamente a una posición superior, indicada con la referencia 2' y a una posición inferior, indicada con la referencia 2'', con todas las posiciones intermedias posibles. De la combinación del giro horizontal y del giro vertical, se obtiene una envolvente 27, representada esquemáticamente, dentro de la cual se pueden mover el extremo libre 20 del soporte vertical 17 o los medios de sujeción 10 y la carga 1, manteniendo los ejes de giro 7, 19 exteriores en dirección radial siempre su orientación vertical. La envolvente 27 se extiende como un cuerpo de revolución alrededor del eje de giro 6 o alrededor de la columna soporte 14. Por consiguiente, el brazo manipulador interior en dirección radial desempeña una función doble, como brazo giratorio móvil en dirección horizontal y como brazo de elevación móvil en dirección vertical.

Además están previstos medios de compensación del momento que mantienen la disposición total, incluyendo la carga 1, esencialmente libre de momentos de peso exteriores alrededor de los ejes de giro 22. Para ello, el brazo en paralelogramo 25 se extiende desde su extremo libre 15 a través de la articulación giratoria central 21 y porta un

5  
10  
contrapeso 23 en su extremo opuesto al extremo libre 15. En el mismo lado que el contrapeso 23, un cilindro neumático de compensación 24 actúa sobre el brazo en paralelogramo 25 del primer brazo manipulador 2. El peso del contrapeso 23 y la fuerza de sujeción del cilindro de compensación están dimensionados de modo que producen un momento contrario alrededor de los ejes de giro 22, que está en equilibrio con respecto al momento del peso en el área de los brazos manipuladores 2 y 3 y de la carga 1. Por consiguiente, para subir o bajar la carga 1 sólo es necesario aplicar una fuerza manual suficiente para superar la inercia de las masas y los momentos de fricción en las articulaciones giratorias. Dado que, además, todas las articulaciones giratorias 4, 5, 18 con sus ejes de giro verticales 6, 7, 19 están naturalmente libres de momentos de peso exteriores que actúen alrededor de los ejes de giro verticales 6, 7, 19, lo arriba expuesto es igualmente aplicable a la fuerza manual para generar un movimiento horizontal de la carga 1.

15  
20  
Al menos en una de las dos articulaciones giratorias 4, 5 de ejes de giro verticales 6, 7 está previsto un accionamiento de apoyo 8, 9 para ayudar a la fuerza manual del operario necesaria para la aceleración o deceleración horizontal de la carga 1. En el ejemplo de realización mostrado, en la zona de las dos articulaciones giratorias 4, 5 está dispuesto en cada caso un accionamiento de apoyo 8, 9 para el giro del brazo manipulador 2, 3 correspondiente alrededor del respectivo eje de giro 6, 7. Además, en la zona de los medios de sujeción 10 para la carga 1, en este caso en el extremo libre 20 del soporte vertical 17, está dispuesto un dispositivo de control 11 para los dos accionamientos de apoyo 8, 9 accionable por el usuario u operario. El operario tiene acceso a la carga 1 y al dispositivo de control 11 simultáneamente. Esto le permite mover manualmente la carga 1 y al mismo tiempo recurrir a una potencia accionadora de apoyo de los accionamientos de apoyo 8, 9 manipulando el dispositivo de control 11. El giro de la carga 1 alrededor del eje de giro 19 y la regulación en altura mediante un giro alrededor de los ejes de giro 22 tienen lugar de forma puramente manual, sin motor. No obstante, puede ser conveniente prever también aquí accionamientos por motor, que en este caso se controlan o accionan con el dispositivo de control 11.

25  
La Fig. 2 muestra una representación detallada y ampliada de la disposición de la Fig. 1 en el área de la columna de soporte 14, de la articulación giratoria 4 y del primer brazo manipulador 2. Para mayor claridad, aquí sólo se representa la mitad del brazo en paralelogramo 25 con el contrapeso 23 y el cilindro de compensación neumático 24. Los detalles iguales están provistos aquí de los mismos números de referencia.

30  
Se puede observar que el brazo manipulador 2 está alojado en un soporte giratorio vertical 33 mediante la articulación giratoria 21. La disposición completa, incluyendo el soporte giratorio vertical 33, está alojada en la columna soporte 14 mediante la articulación giratoria 4 y gira como una unidad completa alrededor del eje de giro vertical 6.

35  
40  
El accionamiento de apoyo 8 incluye un motor neumático 13 accionado de forma giratoria por presión neumática, mediante el cual la unidad constructiva formada por el soporte giratorio 33 y los grupos constructivos fijados al mismo se puede accionar de forma giratoria alrededor del eje de giro vertical 6 con respecto a la columna soporte 14. Para ello, el motor neumático 13 está firmemente atornillado al soporte giratorio 33 y presenta una transmisión por rueda de fricción 12. La transmisión por rueda de fricción 12 está formada por una rueda de fricción 31 accionada por el motor neumático 13 y que gira sobre una superficie periférica de un disco de fricción 32 unido sin posibilidad de giro a la columna soporte 14. No obstante, también puede resultar conveniente una disposición inversa, en la que el motor neumático 13 está fijado a la columna soporte 14 y el disco de fricción 32 al soporte giratorio 33. El momento de fricción se puede ajustar o modificar mediante un dispositivo de regulación mecánico, que empuja la rueda de fricción 31 contra el disco de fricción 32.

45  
50  
55  
Las fuerzas de fricción que actúan entre la rueda de fricción 31 y el disco de fricción 32 bastan para generar un momento de accionamiento lo suficientemente alto para el movimiento de giro acelerado o decelerado de la disposición alrededor del eje de giro 6. Sin embargo, si se sobrepasa un momento límite, la rueda de fricción 31 patina sobre el disco de fricción 32, lo que constituye una limitación de los momentos en forma de un acoplamiento deslizante. Dicho acoplamiento deslizante está dimensionado de modo que el momento de fricción transmisible puede superarse por la fuerza manual del usuario. Esto posibilita un movimiento de giro de la disposición apoyado por motor, que en caso necesario puede ser superado y controlado mediante fuerza manual. El usuario recurre al momento del accionamiento de apoyo 8 básicamente para generar un movimiento de giro acelerado o decelerado. Sin embargo, el motor neumático 13 o su transmisión por rueda de fricción 12 permanece siempre acoplado, también durante la parada de la disposición o durante su movimiento uniforme, de modo que, en caso de un movimiento de giro uniforme, el motor neumático 13 acompaña dicho movimiento esencialmente libre de fuerzas o momentos. Si el operario no aplica al sistema potencia alguna al accionamiento de apoyo 8 con el dispositivo de control 11 (Fig. 1), el motor neumático 13 puede patinar con poca resistencia, siendo posible un giro manual o una corrección del ángulo de giro alrededor del eje de giro 6 simplemente por la fuerza manual, a pesar de estar acoplada la transmisión por rueda de fricción 12.

60  
Tal como se ha descrito anteriormente, la transmisión por rueda de fricción 12, que desempeña la función de un acoplamiento deslizante, constituye una limitación a la transmisión del momento de accionamiento. No obstante, también pueden ser convenientes otras formas de limitar los momentos. Por ejemplo, además de la transmisión por rueda de fricción 12, también puede estar previsto un acoplamiento deslizante autónomo. Otras posibilidades para limitar los momentos consisten en la configuración del accionamiento de apoyo 8 con momento ajustable. Por

ejemplo, el momento de giro del motor neumático 13 se puede ajustar o limitar mediante la presión y la cantidad del aire en el accionamiento. En lugar del motor neumático 13, también se puede utilizar un motor hidráulico, al que es aplicable lo mismo que lo arriba expuesto para el motor neumático 13.

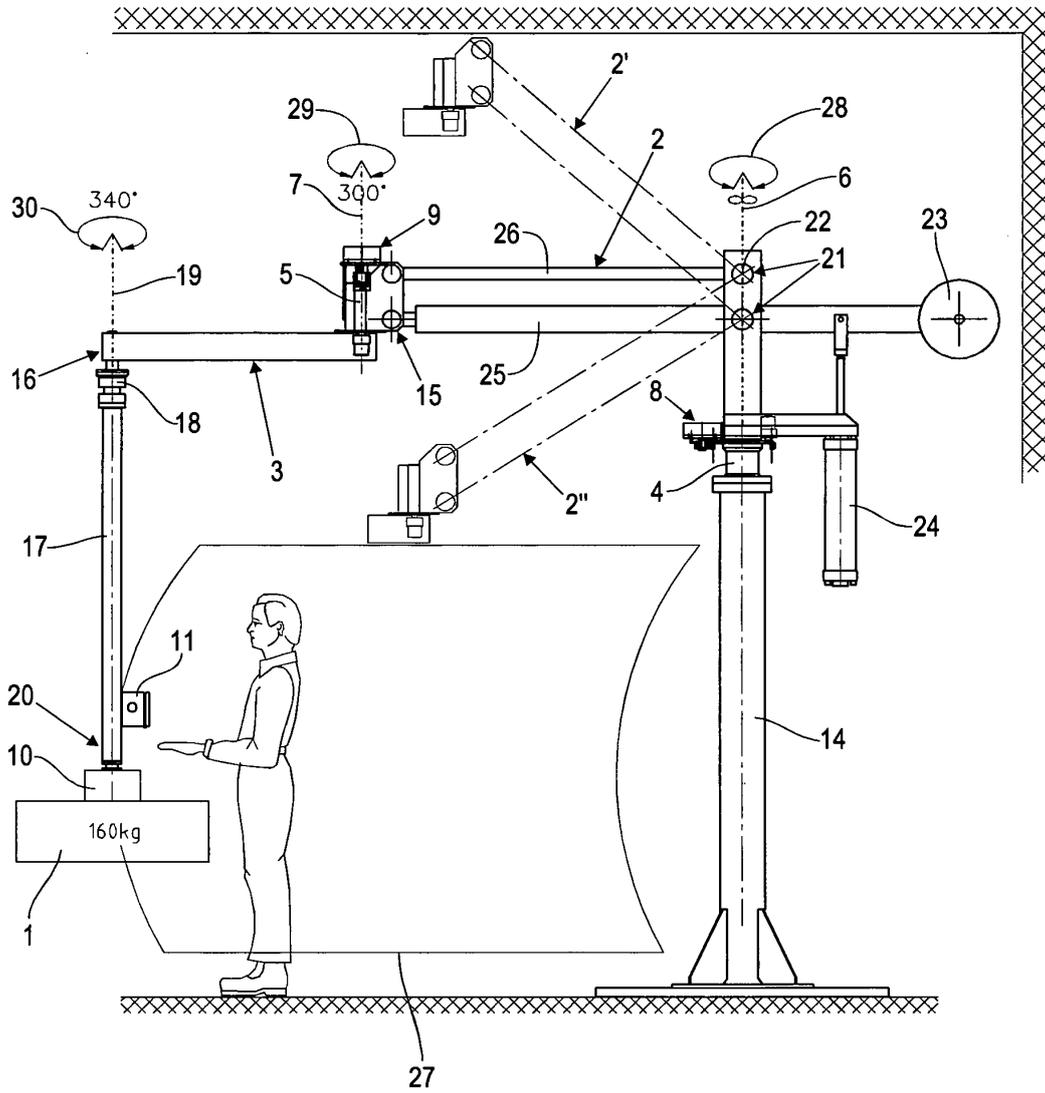
5 Otra posibilidad es utilizar un motor eléctrico, cuyo momento se puede regular por la frecuencia y/o el consumo de corriente. En todos los casos, en lugar de la transmisión por rueda de fricción 12, también puede resultar conveniente utilizar un accionamiento por ejemplo como accionamiento directo, una transmisión por engranajes, una transmisión por correa dentada o similar.

10 La articulación giratoria adicional 5 con el segundo accionamiento de apoyo 9 (Fig. 1) está construida de forma análoga a la disposición mostrada en la Fig. 2, de modo que lo arriba explicado es también aplicable al giro del segundo brazo manipulador 3 en la articulación giratoria 5 alrededor del eje de giro vertical 7.

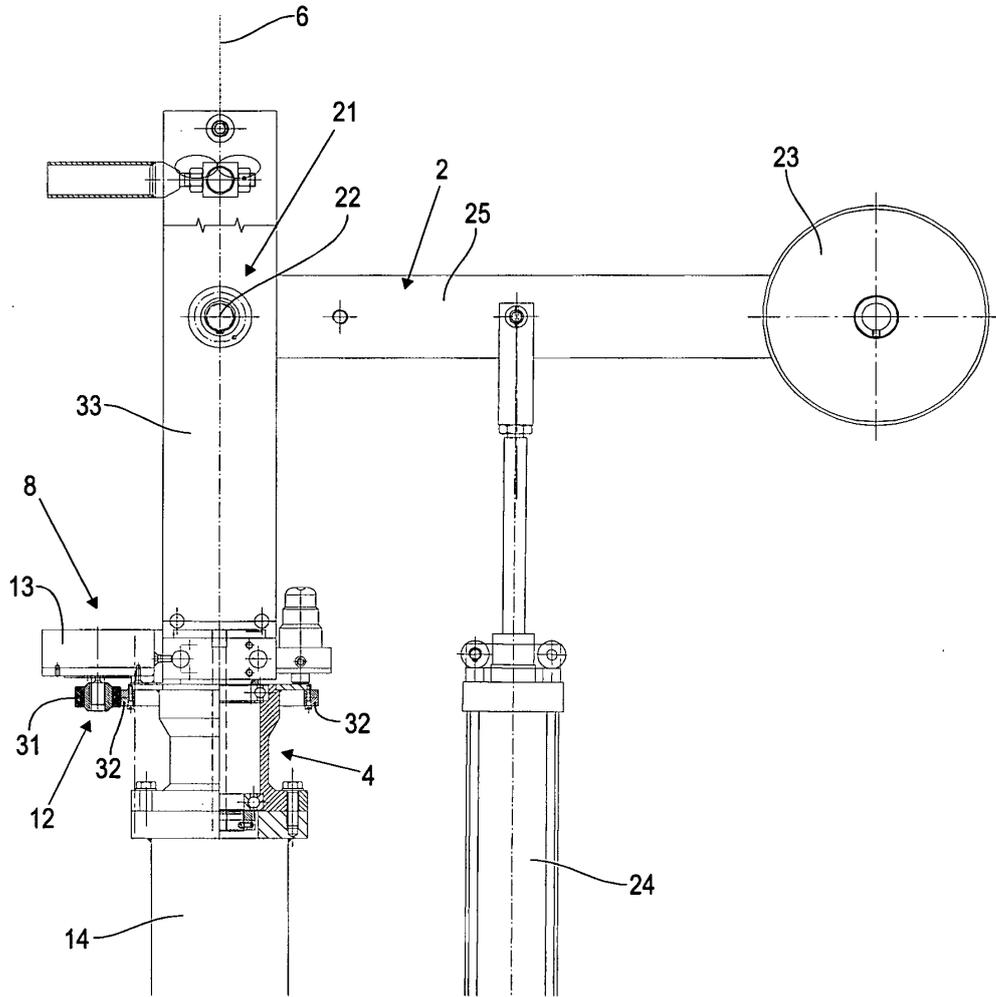
15 En conjunto, de este modo se logra que el operario pueda mover, posicionar y sujetar la carga 1 en el espacio de forma manual. En caso necesario, para apoyar su fuerza manual puede recurrir, vía el dispositivo de control 11, a una potencia de motor adicional proporcionada por los accionamientos de apoyo 8, 9, lo que facilita una aceleración o deceleración del movimiento de una carga 1 de mayor masa. No obstante, los accionamientos de apoyo 8, preferentemente acoplados de forma permanente, no impiden que siga siendo posible posicionar la carga 1 a mano con precisión y cuidado.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Equipo de elevación para la manipulación manual de una carga (1), que incluye al menos un brazo manipulador (2, 3) alojado de forma giratoria en una articulación giratoria asociada (4, 5), con un eje de giro vertical (6, 7), y que presenta medios de sujeción (10) para la carga (1), estando previsto un accionamiento de apoyo (8, 9) que actúa sobre la articulación giratoria (4, 5) para girar el brazo manipulador (2, 3) y estando dispuesto, en la zona de los medios de sujeción (10) para la carga (1), un dispositivo de control (11) para un accionamiento de apoyo (8, 9) accionable por el usuario,
- 10 caracterizado porque el accionamiento de apoyo (8, 9) incluye un limitador de momentos en forma de un acoplamiento deslizante, y porque el acoplamiento deslizante está dimensionado de modo que su momento de transmisión puede ser superado por la fuerza manual del usuario.
2. Equipo de elevación según la reivindicación 1, caracterizado porque el acoplamiento deslizante está formado por una transmisión por rueda de fricción (12).
3. Equipo de elevación según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el accionamiento de apoyo (8, 9) incluye un motor neumático (13).
- 15 4. Equipo de elevación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el brazo manipulador (2) está alojado de forma estacionaria, en particular en una columna soporte (14), mediante una articulación giratoria asociada (4), girando alrededor de la articulación giratoria (4) preferentemente sin limitación del ángulo de giro.
- 20 5. Equipo de elevación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque están previstos dos brazos manipuladores (2, 3), estando alojado el segundo brazo manipulador (3), mediante la articulación giratoria asociada (5), en un extremo libre (15) del primer brazo manipulador (2) de modo que puede girar alrededor de la articulación giratoria (5), en particular con un ángulo de giro limitado.
6. Equipo de elevación según la reivindicación 5, caracterizado porque cada una de las dos articulaciones giratorias (4, 5) está provista de un accionamiento de apoyo (8, 9).
- 25 7. Equipo de elevación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los medios de sujeción (10) de la carga (1) están fijados a un extremo libre (16) del brazo manipulador (3) mediante un soporte vertical (17) y otra articulación giratoria (18), con eje de giro vertical (19), y porque los medios de sujeción (10) pueden girar libremente por una fuerza manual alrededor de la articulación giratoria (18), en particular con un ángulo de giro limitado.
- 30 8. Equipo de elevación según la reivindicación 7, caracterizado porque el dispositivo de control (11) está dispuesto en un extremo libre (20) del soporte vertical (17), cerca de los medios de sujeción (10) para la carga (1).
9. Equipo de elevación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el brazo manipulador (2) presenta una articulación giratoria adicional (21) con un eje de giro horizontal (22) para regular la altura de forma manual, y porque están previstos medios de compensación del momento, en particular en forma de contrapeso (23) y/o un cilindro de compensación (24).
- 35 10. Equipo de elevación según la reivindicación 9, caracterizado porque el brazo manipulador (2) está formado por brazos en paralelogramo (25, 26) dispuestos uno sobre otro en la dirección del peso y que giran en dirección vertical.
- 40



*Fig. 1*



*Fig. 2*