

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 646**

51 Int. Cl.:

**B66D 1/39** (2006.01)

**B66C 19/00** (2006.01)

**B66D 1/26** (2006.01)

**B66D 1/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2010 E 10742452 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2435352**

54 Título: **Puente grúa con una viga longitudinal desplazable sobre rieles**

30 Prioridad:

**06.08.2009 DE 102009036356**

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

**22.07.2013**

73 Titular/es:

**DEMAG CRANES & COMPONENTS GMBH  
(100.0%)  
Ruhrstrasse 28  
58300 Wetter, DE**

72 Inventor/es:

**NOLL, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis**

**ES 2 414 646 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

5 La invención se refiere a un puente grúa con una viga longitudinal desplazable sobre rieles, a lo largo de la cual se puede desplazar, en dirección transversal, un carro de grúa que comprende exactamente dos tornos de cable dotados respectivamente de un tambor de cable, presentando los tambores de cable sendos ejes de giro que se desarrollan oblicuamente con respecto a la dirección transversal y disponiéndose los tambores de cable de forma paralela y a distancia el uno del otro para poder accionarlos en dirección de giro opuesta con objeto de elevar o bajar una carga.

10 En la práctica se conocen generalmente puentes grúa que sirven para elevar y bajar cargas. Estos puentes grúa se caracterizan por una o dos vigas que por sus extremos se pueden desplazar sobre rieles a través de unos mecanismos de traslación. Estos rieles se montan, por ejemplo, en la zona del techo de las paredes longitudinales de naves industriales. Sobre o en la viga longitudinal se desplaza, en dirección de desplazamiento de la viga longitudinal, un carro de grúa en el que se apoya un torno de cable. Estos tornos de cable constan fundamentalmente de un tambor de cable que se acciona por medio de un engranaje y un motor eléctrico en dirección de elevación y descenso. Para poder elevar grandes cargas del orden de 80 t ó 150 t con un torno de cable de este tipo, el cable se suele enhebrar. Los motivos son esencialmente de índole económica dado que el enhebrado resulta más ventajoso frente el correspondiente dimensionamiento del engranaje, que es una función de la fuerza del cable y del diámetro del tambor. Habitualmente se emplea, por ejemplo, con un torno de cable de 80 t, un enhebrado de 8/2 y, con un torno de cable de 150 t, un enhebrado de 12/2. Tales enhebrados conllevan que el gancho de carga se configure a modo de aparejo inferior y que en la zona del torno de cable se dispongan aparejos superiores en forma de poleas de cable suspendidas de manera giratoria. Si se trata de un enhebrado de 8/2 se emplea un tambor de cable de dos ranuras con ranuras de cable en sentido opuesto de los que salen los dos extremos de un cable que se guían por un total de tres aparejos superiores y cuatro poleas de cable en la zona del aparejo inferior. Dado que en la zona del aparejo inferior se introducen o sacan en total 8 ramales de cable y que se enrollan o desarrollan del tambor de cable dos ramales de cable, se habla de un enhebrado de 8/2. La utilización de dos ramales de cable accionados de un tambor de cable procedentes de ranuras de cable de giro opuesto ofrece la ventaja de que el aparejo inferior sólo se mueve en dirección de elevación y descenso durante el proceso de elevación y descenso y no a lo largo del eje de giro del tambor de cable. Sin embargo, los grandes enhebrados de 8/2 ó 12/2 antes descritos requieren también mayores longitudes de cables. Como consecuencia hay que prever un tambor de cable lo suficientemente largo y elegir un diámetro mayor para el tambor de cable. En todo caso, la longitud del tambor de cable queda limitada, transversalmente respecto a la dirección longitudinal del tambor de cable, por el máximo ángulo de desviación admisible. Por regla general, se suele agrandar el diámetro del tambor de cable. Un mayor diámetro del tambor de cable requiere también un mayor par de salida del engranaje. Por lo tanto, el máximo par de salida del engranaje puede limitar la máxima carga posible del torno de cable. En el caso de grandes ángulos de desviación del cable, este último se somete a una mayor sollicitación. Esto da lugar a una reducción de la vida útil del cable y también de la vida útil del tambor de cable así como de todos los rodillos de inversión. El ángulo de desviación del cable existente, que varía a lo largo de la dirección longitudinal del tambor de cable, dificulta además el cálculo teórico de la vida útil del cable.

40 Por la patente alemana DE 101 17 466 B4 se conoce un torno de cable eléctrico que se utiliza como cabestrante para escenarios. Estos cabestrantes para escenarios se utilizan para subir y bajar los telones y los decorados. Normalmente, los telones y los decorados se suspenden por medio de varios cables dispuestos en diferentes puntos a lo largo de la anchura del escenario. Para conseguir una elevación y un descenso uniformes de los telones y decorados es preciso que el torno de cable enrolle y desenrolle los cables de forma sincronizada. Por este motivo, estos tornos de cable presentan tornos dispuestos paralelamente y apoyados en un eje de tambor común. El eje de tambor se acciona por medio de uno o varios motores de accionamiento eléctricos a través de un engranaje. Dado que en un escenario se montan varios telones y decorados a poca distancia el uno tras el otro, visto en relación con el fondo del escenario, no es posible disponer varios tornos de cable uno detrás del otro, puesto que poseen una anchura demasiado grande. Por este motivo, los tornos de cable presentan por cable al menos un rodillo de inversión a fin de cambiar la posición del cable que sale horizontalmente del tambor de cable a una posición vertical en dirección del escenario. Estos rodillos de inversión se montan de manera fija en un travesaño que se apoya en el torno de cable. En el caso de este torno de cable se prevé además, con objeto de lograr una subida y bajada regular de los telones y decorados, la posibilidad de evitar alargamientos y reducciones de la longitud del cable entre los puntos de salida del cable del respectivo tambor de cable y el rodillo de inversión que se producirían como consecuencia del movimiento del punto de salida del cable a lo largo del tambor de cable. Con esta finalidad, todo el torno de cable se coloca sobre un carro de tambor que se puede desplazar en dirección longitudinal del eje del tambor en relación con un bastidor portante fijo del torno de cable. El desplazamiento del carro de tambor frente al bastidor portante y a los rodillos de inversión se realiza con ayuda de un accionamiento de husillo de modo que el desplazamiento del carro del tambor se produce de forma sincronizada con el giro del tambor alrededor de una distancia de desplazamiento de aproximadamente un diámetro de cable por giro de tambor. Como consecuencia se consigue que el respectivo cable procedente del tambor de cable entre en el rodillo de inversión aproximadamente en ángulo recto respecto al eje de giro del rodillo de inversión. Por lo tanto no se produce ningún alargamiento ni ninguna reducción de la longitud del cable entre el punto de salida del cable del tambor de cable y el rodillo de inversión, por lo que tampoco varía la velocidad de elevación y descenso.

65 Por la primera publicación de la memoria japonesa JP 2001-2379 A se conoce un puente grúa con un carro de grúa que se puede desplazarse a través de rodillos por una viga longitudinal del puente grúa. El carro de grúa lleva, como

es habitual, un torno de cable con un tambor de cable. El torno de cable y, por consiguiente, el tambor de cable se desplazan por medio de otros rodillos frente al carro de grúa. En este proceso coinciden la dirección de desplazamiento del carro de grúa t la dirección longitudinal del tambor de cable. El movimiento de desplazamiento del tambor de cable frente al carro de grúa se produce a través de un cilindro hidráulico. Con esta posibilidad adicional de desplazamiento del tambor de cable frente al carro de grúa se pretende con seguir que el punto de salida del cable respecto a la extensión longitudinal del tambor de cable permanezca en un mismo sitio durante el enrollado y desenrollado del cable.

En la memoria de patente estadounidense US 5 423 438 A se describe un puente grúa con un carro de grúa que comprende dos tornos de cable con respectivamente un tambor de cable. Los tambores de cable se disponen de forma paralela y a distancia el uno del otro y giran en sentido contrario. Un primer cable y un segundo cable común se pueden enrollar y desenrollar de los tambores de cable. Los dos cables se enhebran a través de un primer o un segundo rodillo de cable de un aparejo inferior y se desenrollan de los tambores de cable con un total de cuatro ramales de cable. Los rodillos de cable se apoyan de forma rotatoria en el aparejo inferior a través de unos ejes paralelos a los ejes de giro de los tambores de cable pudiéndose mover y desplazar libremente a lo largo de los mismos. Los puntos de salida del cable, que durante el proceso de enrollado y desenrollado del cable se van separando o acercando los unos a los otros, provocan variaciones de los ángulos de salida del cable entre los distintos ramales de cables y los tambores de cable o los rodillos de cable. Como consecuencia de los cables que salen se introducen fuerzas de acción axial en los rodillos de cable que siguen automáticamente a los puntos de salida del cable que se van moviendo. De esta manera se reducen los ángulos de salida del cable.

La publicación de la solicitud de patente alemana 1 192 381 B describe un puente grúa con un carro de grúa que comprende cuatro tornos de cable que presentan respectivamente un tambor de cable. En cada uno de los tambores de cable se puede enrollar y desenrollar un cable que con su extremo libre se fija respectivamente, a través de un gancho, en un elemento de suspensión de la carga. Los cables que salen de los tambores de cable pasan respectivamente por un rodillo de inversión. Para que los cables lleguen al rodillo de inversión con un ángulo de salida constante se compensa el movimiento de los puntos de salida de los cables a lo largo de los tambores de cable desplazando los tambores de cable a lo largo de los ejes de giro que los soportan por medio de las fuerzas de cable que actúan de forma correspondiente sobre los tambores de cable.

La solicitud de patente europea EP 0 571 207 A1 está relacionada con un dispositivo de guía de cables para el enrollado y desenrollado de un cable en varias capas sobre un tambor de cable de un torno de cable. El tambor de cable está fijado en un carro. A fin de que el punto de salida del cable permanezca constante en la zona de los rodillos de guía para el enrollado ordenado del cable se prevé que el carro se pueda desplazar a través de rodillos a lo largo de dos rieles frente a un conjunto de rodillos de guía fijo. El desplazamiento del carro lo provocan igualmente las fuerzas de cable que se originan.

Por la solicitud de patente británica GB 714 071 A se conoce una grúa de puerto con un brazo telescópico y un poste telescópico suspendido en la grúa. En el interior del brazo se puede desplazar horizontalmente un torno de cable a través de un carro de grúa cuyo cable pasa por el interior del brazo o del poste. Para que el cable desarrollado verticalmente hacia abajo del tambor de cable mantenga la posición central frente al poste a pesar del movimiento del punto de salida del cable con respecto al tambor de cable, se contrarresta el movimiento del punto de salida del cable o del cable mediante el desplazamiento correspondiente del carro de grúa a lo largo del brazo. LA invención está basada en la tarea de crear un puente grúa con una viga longitudinal desplazable en rieles que presente una construcción perfeccionada.

Esta tarea se resuelve gracias a un puente grúa con una viga longitudinal desplazable en rieles con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la invención, en un puente grúa dotado de una viga longitudinal desplazable en rieles, a lo largo de la cual se puede desplazar un carro de grúa en dirección transversal, que comprende exactamente dos tornos de cable que presentan respectivamente un tambor de cable, mostrando los tambores de cable sendos ejes de giro desarrollados transversalmente con respecto a la dirección transversal y disponiéndose los tambores de cable de forma paralela y a distancia el uno del otro para accionarlos en dirección de giro opuesta con el fin de elevar y bajar una carga, se consigue una mejor construcción por el hecho de que los dos tambores de cable poseen en concreto una ranura de cable cada uno y porque las ranuras de cable se realizan en sentido contrario, en los dos tambores de cable se puede enrollar y desenrollar exactamente un cable común a través de la menos un aparejo inferior, en el carro de grúa se dispone un carro del torno de cable, porque en el carro del torno de cable se montan dos tornos de cable desplazándose el carro del torno de cable a través de mecanismos de traslación sobre un soporte transversal del carro de grúa en una dirección de marcha del torno de cable desarrollada transversalmente con respecto a la dirección transversal con la particularidad de que los tornos de cable se puedan desplazar frente al carro de grúa por medio del carro del torno de cable de manera que un punto de salida del cable que se mueve a lo largo del correspondiente tambor de cable permanezca en un mismo lugar referido a la extensión longitudinal del tambor de cable y porque un accionamiento para los mecanismos de traslación del carro del torno de cable se acopla, a través de un sistema de control a un motor eléctrico del torno de cable de modo que el punto de salida del cable se mantenga en el mismo sitio en relación con la extensión longitudinal del tambor de cable. La vida útil del cable y del tambor de cable o de las ranuras de cable existentes en el tambor de cable se alarga. Dado que un máximo ángulo de desviación del cable permitido es un factor

que limita la longitud del tambor de cable es posible, sin el movimiento del punto de salida del cable conforme a la invención, aumentar la longitud del tambor de cable y, por consiguiente, reducir el diámetro del tambor de cable. Junto con la reducción del diámetro se logra una disminución del máximo par de salida del engranaje, por lo que es posible que el engranaje tenga dimensiones más pequeñas o que se emplee un engranaje estándar para una gama mayor de cargas dentro de una serie de construcción de polipastos. Una fijación automática del punto de salida del cable mediante el control de los accionamientos de los mecanismos de traslación resulta especialmente ventajosa.

La invención se explica a continuación con mayor detalle a la vista de un ejemplo de realización representado en un dibujo. Se ve en la:

Figura 1 una vista parcial de un puente grúa;

Figura 2 una vista en perspectiva de la figura 1 correspondiente a la zona del carro de grúa del puente grúa;

Figura 3 una vista sobre el puente grúa según la figura 2 y

Figura 4 una vista lateral de la figura 3.

La figura 1 muestra la vista de un puente grúa 1 que se puede utilizar en una nave o al aire libre. El puente grúa presenta, como es habitual, una viga longitudinal 3 que en la figura 1 sólo se representa por partes con su sección final derecha. Por sus dos extremos opuestos, la viga longitudinal 3 se desplaza sobre rieles 5, en dirección longitudinal L de los mismos, con ayuda de unos mecanismos de traslación 4. En la figura 1 se representa únicamente uno de los rieles 5. Los rieles 5 se fijan a través de consolas 6 en una pared de la nave, preferiblemente en la zona del techo de esta nave, o se colocan sobre pilotes no representados. Sobre la viga longitudinal 3 o en la viga longitudinal 3 se puede desplazar un carro de grúa 7 a lo largo de la viga longitudinal 3 en una de las direcciones transversales Q. La dirección transversal Q se desarrolla de forma perpendicular a la dirección longitudinal L. El carro de grúa 7 se compone fundamentalmente de un bastidor 8 desplazable en la viga longitudinal 3 a través de mecanismos de traslación 9, y de dos tornos de cable 10. En un cable 11 que sale de los dos tornos de cable 10 se suspende un aparejo inferior 12 con un gancho de carga 13. El cable 11 se enhebra de manera que en la zona del carro de grúa 7 se disponen aparejos superiores no representados aquí. En este caso se han montado tres aparejos superiores dado que en el caso de dos tornos de cable 10 se prevé un enhebrado 8/1, es decir, un enhebrado de 2x8/1.

La figura 2 muestra un detalle en perspectiva de la figura 1 correspondiente a la zona del carro de grúa 7 y, en especial, su construcción de acuerdo con la presente invención. El carro de grúa 7 se caracteriza, frente a los carros de grúa conocidos por el estado de la técnica, porque se prevé otro carro de torno de cable 15 para poder desplazar los tornos de cable 10 no sólo en dirección transversal Q a lo largo de la viga longitudinal 3 del puente grúa 1 sino también, independientemente de las vigas longitudinales 3, en una dirección de marcha de los tornos de cable S que se desarrolla en ángulo recto con respecto a la dirección transversal Q y fundamentalmente paralela a la dirección longitudinal L.

La figura 2 muestra que el puente grúa 1 consiste en un así llamado puente grúa de dos vigas dos vigas longitudinales 3 paralelas y distanciadas la una de la otra. Esta construcción se elige principalmente en puentes grúa 1 para cargas elevadas. El puente grúa 1 aquí representado está previsto para cargas del orden de 50 a 200 t. En la parte superior 3a de las vigas longitudinales 3 se fijan rieles 16 sobre los que rueda el carro de grúa 7 con sus mecanismos de traslación 9. Por razones de mayor claridad se representa solamente uno de los mecanismos de traslación 9 con respectivamente dos ruedas 9a. Los mecanismos de traslación 9 se montan en un bastidor rectangular 8 del carro de grúa 7. El bastidor 8 tiene dos vigas transversales 8a paralelas y distanciadas entre sí en las que se montan igualmente unos rieles 17. Estos rieles 17 se desarrollan en dirección de marcha del torno de cable S y, por consiguiente, en sentido transversal a la dirección transversal Q de las vigas longitudinales 3. Por los rieles 17 se desplaza, a través de otros mecanismos de traslación 18, el carro del torno de cable 15 en dirección de marcha del torno de cable S. La construcción del carro del torno de cable 15 se puede comparar perfectamente con la de los restantes carros de grúa. Los dos tornos de cable 10 se apoyan en un bastidor de carro 19 del carro del torno de cable 15. Los tornos de cable 10 se componen habitualmente de un tambor de cable 21 alojado en el bastidor del carro 19 con posibilidad de giro alrededor del eje de giro D. El eje de giro D se desarrolla en este caso paralelo a la dirección de marcha del torno de cable S y fundamentalmente de forma horizontal. Los ejes de giro D de los dos tambores de cable 21 se disponen además en un plano vertical común. Los tambores de cable 21 se accionan a través de un motor eléctrico 22 unido al tambor de cable 21 por medio de un engranaje 23 apoyado en el bastidor del carro 19. Los tambores de cable 21 están dotados de ranuras de cable 24 de las que se representa únicamente, de forma esquemática, una parte con la longitud del perímetro del tambor de cable 21. Los tambores de cable 21 se han realizado a modo de los así llamados tambores de cable de una sola ranura 21. De acuerdo con el enhebrado de 2x8/1 empleado, los dos tambores de cable 21 sólo enrollan y desenrollan un cable común 11. Las ranuras de cable 21 se desarrollan en sentido opuesto. Puesto que los dos tambores de cable 21 se accionan respectivamente en una dirección de giro opuesta para la subida de una carga o para la bajada de una carga, el cable 11, que pasa entre los dos tambores de cable 21, se enrolla o desenrolla en la forma deseada.

En la figura 3 se representa una vista sobre el puente grúa 1 conforme a la invención, concretamente de la zona del carro de grúa 7. Las vigas longitudinales 3 distanciadas y paralelas del puente grúa de dos vigas se pueden

reconocer perfectamente. Esta vista demuestra además que el carro de grúa inferior 7 y el carro superior 15 forman una especie de carro cruzado dado que los tornos de cable 10 no sólo se pueden desplazar en dirección transversal Q a lo largo de las vigas longitudinales 3, sino por medio del carro del torno de cable 15 también en dirección de marcha del torno de cable S, transversalmente con respecto a la misma. La dirección de marcha del torno de cable S y la dirección transversal Q se desarrollan fundamentalmente en los planos distanciados el uno del otro en dirección vertical.

El la figura 3 se muestra además de forma esquemática que e lo largo de los tambores de torno 21 se desarrollan una ranuras de cable 24 en las que se puede enrollar y desenrollar el cable 11 en una sola capa.

En la representación de la figura 3 el cable 11 se ha desenrollado prácticamente por la mitad de los tambores de cable 21 6y el aparejo inferior 12 con el gancho de carga 13 se encuentra en una posición media. Los puntos de salida del cable 20 se encuentran, por lo tanto, en la zona central de los tambores de cable 21. Visto en dirección de marcha del torno de cable S, el carro del torno de cable 15 se encuentra en el carro de grúa 7 en una posición central. Si se bajara el aparejo inferior 12, los puntos de salida del cable 20 se moverían a la derecha en el sentido de la dirección de salida del cable S. Teniendo en cuenta que no se desea dicho movimiento del aparejo inferior 12 ni la desviación lateral de los cables 11, visto en dirección de los ejes de giro D de los tambores de cable 21, al salir de las ranuras de cable 24, se desplaza en la figura 3 todo el carro del torno de cable 15 con los tornos de cable 10 hacia la izquierda, a lo largo de los rieles 17. Los motores eléctricos 22 para los tambores de cable 21 se conectan a un accionamiento no representado para los mecanismos de traslación 18 a través de un sistema de control no representado de manera que el punto de salida del cable 20 se mantenga en un mismo sitio en relación con la dirección longitudinal de los tambores de cable 21, a pesar del movimiento de las ranuras de cable 24 a lo largo del tambor de cable 21.

La figura 4 muestra una vista lateral de la figura 3. Aquí se puede reconocer con especial claridad que el carro del torno de cable 15 se apoya, a través del carro de grúa 7, en las vigas longitudinales 3. Por otra parte, sólo se representa esquemáticamente uno de los ramales de cables 11, a pesar de que, conforme al enhebrado de 2 x 8/1 elegido, existen en total 8 ramales de cables 11. Por lo tanto hay también ocho en los dos tambores de cable 21. Para simplificar la descripción de la invención se han agrupado los cuatro puntos de salida de cable 20 en uno de los tambores de cable 21, en relación con la extensión longitudinal del tambor de cable 21, en un único punto de salida de cable 20 en el centro de los cuatro puntos de salida del cable.

#### Lista de referencias

1	Puente grúa
3	Viga longitudinal
35	3a Parte superior
4	Mecanismo de traslación
5	Riel
6	Consola
7	Carro de grúa
40	8 Bastidor
8a	Viga transversal
9	Mecanismo de traslación
9a	Rueda
10	Torno de cable
45	11 Cables
12	Aparejo inferior
13	Gancho de carga
15	Carro del torno de cable
16	Riel
50	17 Riel
18	Mecanismo de traslación
18a	Rueda
19	Bastidor del carro
20	Punto de salida del cable
55	21 Tambor de cable
22	Motor eléctrico
23	Engranaje
24	Ranura de cable
D	Eje de giro
60	L Dirección longitudinal
Q	Dirección transversal
S	Dirección de marcha del torno de cable

**REIVINDICACIONES**

1. Puente grúa (1) con una viga longitudinal (3) desplazable sobre rieles (5), a lo largo de la cual se puede desplazar un carro de grúa (7) en una dirección transversal (Q), que comprende exactamente dos tornos de cable (10) dotados respectivamente de un tambor de cable (21), presentando los tambores de cable (21) respectivamente un eje de giro (D) que se desarrolla transversalmente con respecto a la dirección transversal (Q), disponiéndose los tambores de cable (21) paralelos y a distancia el uno del otro y accionándose los mismos en sentido de giro opuesto para elevar y bajar una carga, **caracterizado porque** los dos tambores de cable (21) presentan exactamente una ranura de cable (24) cada uno y porque las ranuras de cable (24) se configuran en sentido opuesto, porque de los dos tambores de cable (21) se enrolla y desenrolla exactamente un cable común (11) enhebrado a través de al menos un aparejo inferior (12), en el carro de grúa (7) se dispone un carro del torno de cable (15) , los dos tornos de cable (10) se montan en el carro del torno de cable (15) y el carro del torno de cable (15) se desplaza a través de mecanismos de traslación (18) en una viga transversal (8a) del carro de grúa 7 en una dirección de marcha del torno de cable S transversal con respecto a la dirección transversal (Q), pudiéndose desplazar los tornos de cable (10), por medio del carro del torno de cable (15) frente al carro de grúa (7) de manera que un punto de salida (20) del cable (11), que se mueve respectivamente a lo largo del correspondiente tambor de cable (21), permanezca en un mismo sitio en relación con la extensión longitudinal del tambor de cable (21), y porque un accionamiento para los mecanismos de traslación (18) del carro del torno de cable (15) se acopla a un motor eléctrico (22) del torno de cable (10) de modo que el punto de salida (20) del cable (11) se mantenga en un mismo sitio en relación con la extensión longitudinal del tambor de cable (21).

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

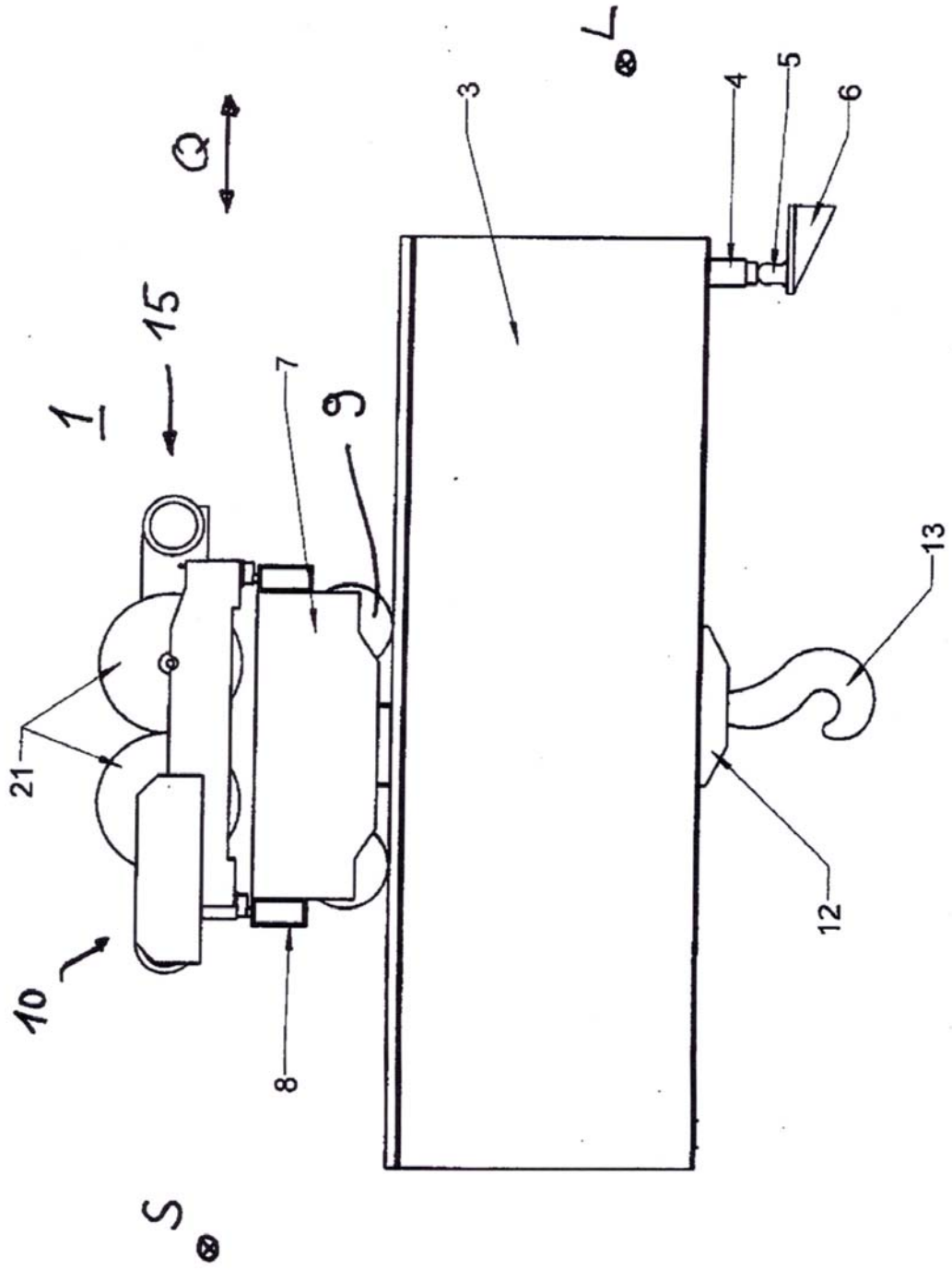


Fig. 1

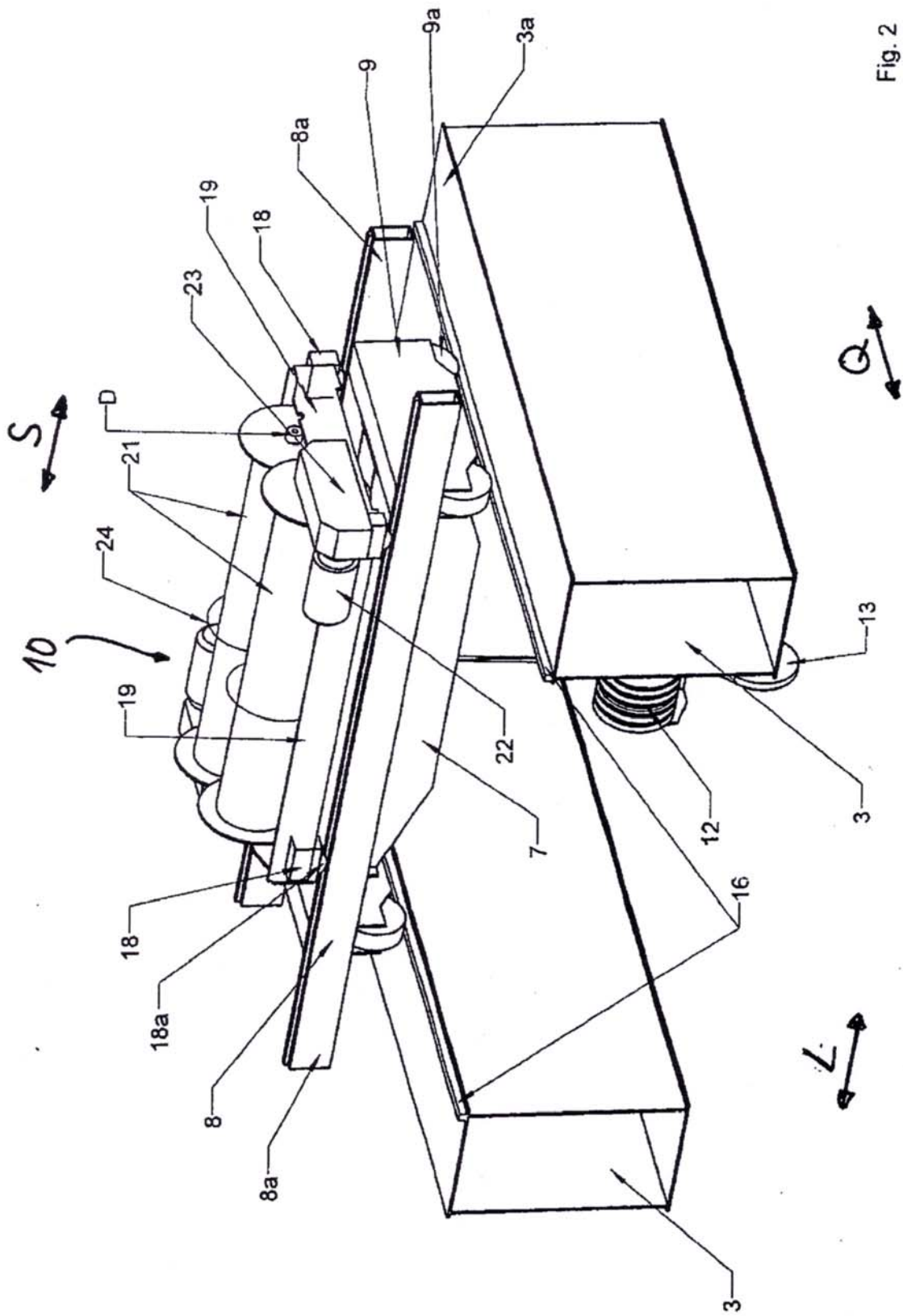
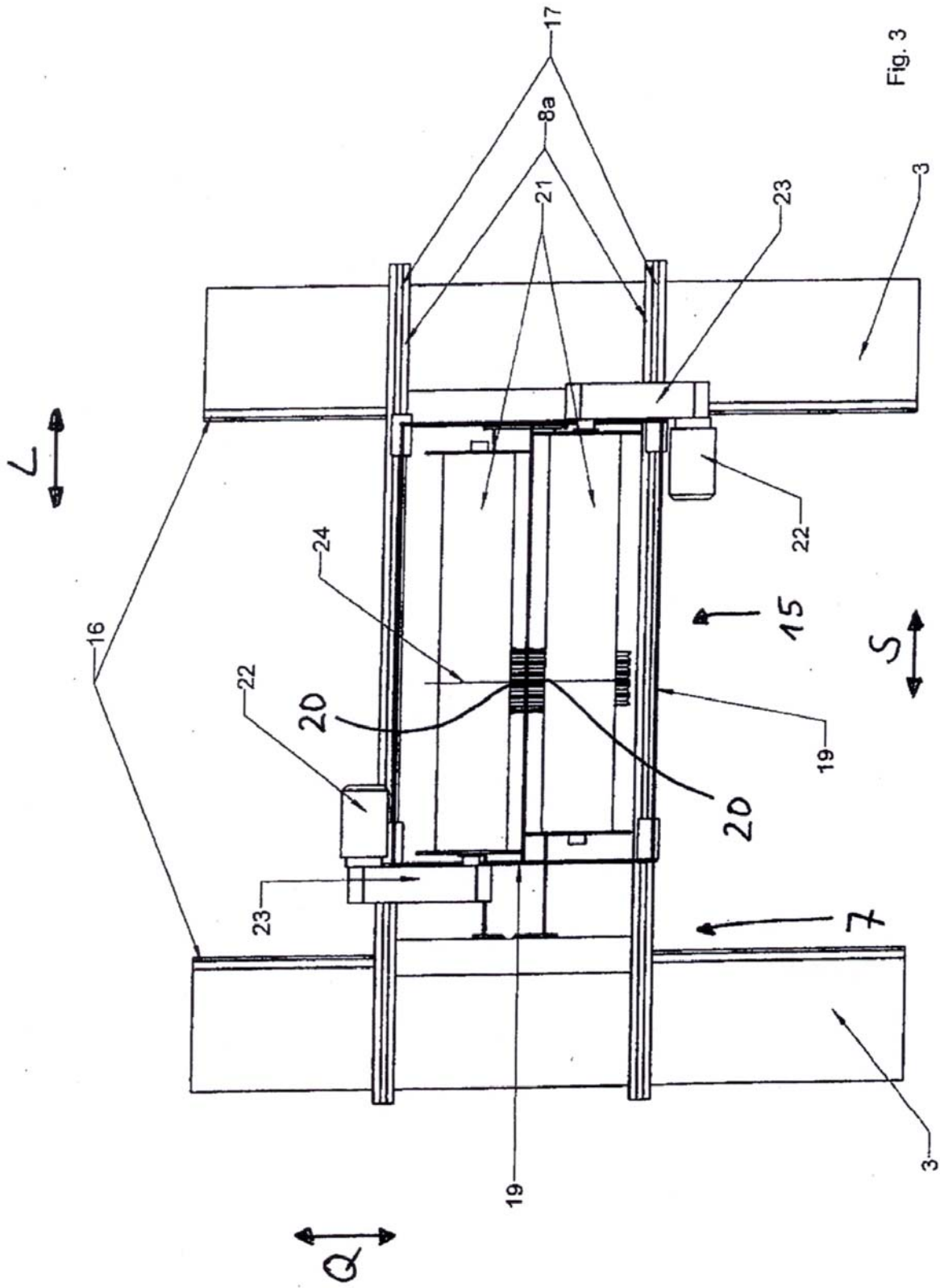


Fig. 2





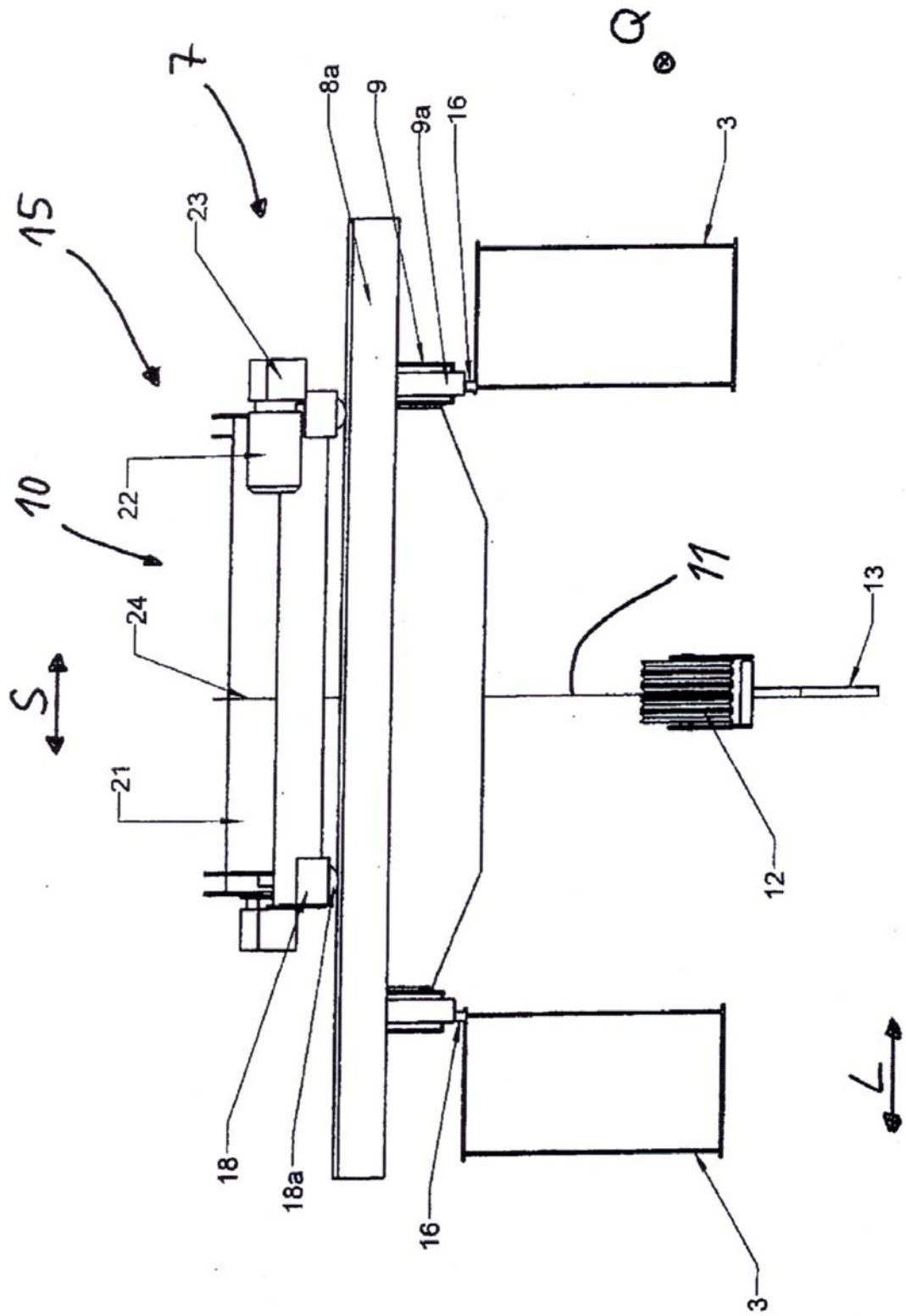


Fig. 4