

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 207**

51 Int. Cl.:

B66C 19/00 (2006.01)

B66D 1/58 (2006.01)

B66D 5/24 (2006.01)

B66C 13/30 (2006.01)

B66C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2019 PCT/EP2019/076868**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020 WO20088879**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2019 E 19784023 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025 EP 3873845**

54 Título: **Disposición de frenado para asegurar un dispositivo de transporte, dispositivo de transporte e instalación de grúa**

30 Prioridad:

29.10.2018 DE 102018126964

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

23.06.2025

73 Titular/es:

**DELLNER BUBENZER GERMANY GMBH
(100.00%)
Friedrichshüttenstrasse 1
57548 Kirchen-Wehbach, DE**

72 Inventor/es:

**TOPP, MARKUS ERNST;
FAUST, DIRK y
WÄSCHENBACH, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 3 029 207 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

Disposición de frenado para asegurar un dispositivo de transporte, dispositivo de transporte e instalación de grúa

5 CAMPO TÉCNICO

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere en general y en particular a una disposición de frenado para asegurar un dispositivo de transporte, en particular una instalación de grúa. Esta está prevista para un caso de sobrecarga cuando se produce una carga que supera la carga de funcionamiento normal, es decir, la sobrecarga, durante el transporte del material transportado.

15 **[0002]** Tales sobrecargas pueden producirse en particular en instalaciones de grúa, pero también en ascensores u otras instalaciones de transporte, cuando, por ejemplo, el material transportado se engancha o atasca durante el transporte.

15 ANTECEDENTES TÉCNICOS

20 **[0003]** En particular, en instalaciones de grúa existe el riesgo de que durante el movimiento hacia arriba de cargas, estas se enganchen en objetos o salientes que sobresalen en el trayecto de transporte. En un caso de este tipo, pueden producirse cargas que pueden dañar gravemente el dispositivo de transporte o, en el caso de las grúas autónomas, incluso provocar el vuelco del dispositivo de transporte. El documento DE 10 2013 200514 divulga una disposición de frenado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

25 **[0004]** En un dispositivo de protección contra sobrecarga conocido, tal como el especificado en el documento DE 202 19 282 U1, un embrague dependiente de la carga desconecta un torno de cable de izador de un accionamiento de torno de cable de elevación en caso de sobrecarga. A este respecto, un freno de cable izador, que también actúa, permite bajar la carga de elevación de forma controlada tras desconectar el embrague.

30 **[0005]** Existe un problema particular en el caso de las instalaciones de grúa para contenedores, los llamados "puentes cargaderos para contenedores", que transportan contenedores fuera de los estrechos muelles de carga de los portacontenedores durante su manipulación. A este respecto, los contenedores pueden inclinarse y atascarse en estos pozos de carga. El caso de sobrecarga resultante a este respecto puede hacer que el puente grúa se sobrecargue gravemente si el proceso de elevación continúa y, en el peor de los casos, incluso que se parta y se caiga.

35 **[0006]** Debido al fuerte aumento de las velocidades de carga y descarga, tales casos pueden producirse tanto con un aparejo cargado como con un aparejo descargado. Además del riesgo de puente grúa se dañe, también existe el riesgo de que se dañen el propio aparejo o pozos de carga previstos en los portacontenedores cuando se produce un denominado caso de "obstáculo inesperado", en el que la carga o el aparejo se inclinan o enganchan durante un proceso de operación de elevación. Se conocen distintos enfoques para tratar tales casos de obstáculo inesperado.

45 **[0007]** Los sistemas de carga por obstáculo inesperado tradicionales reconocen el caso de sobrecarga y liberan los cables transportadores a través de carros de descarga controlados hidráulicamente, de modo que los contenedores acoplados o el aparejo puedan salir de la posición de atasco y, una vez liberados, puedan volver a transportarse correctamente. Tales dispositivos de descarga controlados hidráulicamente son muy costosos y requieren mucho mantenimiento, así como un complejo guiado de los cables de suspensión. En particular si, como es habitual en los puentes cargaderos para contenedores, se han previsto dos instalaciones de cable izador para cada aparejo portacontenedores, que están sincronizadas durante el funcionamiento. En el caso de tales instalaciones, se requiere un sistema de carga por obstáculo inesperado para cada instalación de cable izador.

50 **[0008]** Se conoce una mejora de este sistema por el documento EP 1 979 260 B1. La disposición de control y regulación indicada en este caso comprende un dispositivo de frenado que actúa sobre el dispositivo de transporte, así como un control para el dispositivo de frenado. También se proporciona un sensor de sobrecarga, que detecta el caso de sobrecarga y emite una señal de sobrecarga cuando se activa un embrague de sobrecarga o se detecta la separación del embrague de sobrecarga. En respuesta a la señal de sobrecarga, el control actúa sobre el dispositivo de frenado de modo que bloquea el dispositivo de transporte y asegura así un material transportado.

55 **[0009]** En el contexto de esta divulgación, la expresión "material transportado" incluirá tanto un artículo transportado cambiante o una carga, por ejemplo, un contenedor, como un aparato para elevar dicha carga. Un aparato de este tipo puede ser, por ejemplo, un "aparejo", que puede encajar en los correspondientes herrajes de esquina de un contenedor en varios puntos de esquina. La expresión "material transportado" también puede incluir una cabina de ascensor o similar.

65 **[0010]** El término "control" denominará a continuación tanto un sistema de control clásico (abierto), en el que una o varias magnitudes de entrada influyen en una o varias magnitudes de salida de un sistema, como un sistema de regulación (cerrado), en el que la regulación tiene lugar en un circuito de regulación y una magnitud de regulación se

compara continuamente como magnitud dependiente con una magnitud predefinida y se influye automáticamente para adaptarla a esta denominada "magnitud de guía". El término "control" denominará también a continuación un sistema que realiza funciones de control y regulación o incluso procesos de ajuste digitales sencillos.

5 **[0011]** Por el documento EP 2 313 336 B1 se conoce otro enfoque para reconocer un caso de "obstáculo inesperado". Se basa a este respecto en el uso de un sistema de medición en el que se proporcionan transductores de fuerza o sensores de carga en los cables de recogida o también en los pasadores de bloqueo, que comprenden un sistema de medición eléctrica, por ejemplo, galgas extensométricas. En cuanto se eleva el contenedor o el propio
10 aparejo, los intervalos de medición de las clavijas de medición se deforman y generan señales de medición correspondientes a la carga.

[0012] Cuanto mayor sea la fuerza que actúa sobre los ejes de medición, mayor será la señal de medición. Por ejemplo, las señales de fuerza pueden procesarse o ajustarse de forma que se active una parada de emergencia de la grúa o una interrupción del proceso de elevación si se supera una carga nominal. Tales dispositivos de protección
15 contra sobrecarga también son adecuados para evitar o reconocer un estado denominado "carga por obstáculo inesperado".

[0013] Por "carga por obstáculo inesperado" se entenderá en este caso el aumento de carga indeseado de la grúa, por ejemplo, debido a que la carga o el aparejo se enganchan en un barco que se va a descargar o cargar, en el que
20 la carga total puede aumentar simétrica o asimétricamente cuando el aparejo o el contenedor se enganchan o se inclinan.

[0014] El documento EP 2 313 336 B1 trata de la detección dinámica de este tipo de funcionamiento defectuoso (estado de carga por obstáculo inesperado) en el que se supervisa la señal de un sensor de fuerza y se emite una
25 señal de desconexión cuando se supera un umbral de sobrecarga nominal. A este respecto, se tienen en cuenta los tiempos de levantamiento con o sin carga adicional, se determinan las fuerzas de peso promediadas como carga base y se definen los umbrales de salto dinámico como umbrales de sobrecarga superiores a la carga base e inferiores a un umbral de sobrecarga nominal. A continuación, este umbral de salto dinámico se utiliza para generar una señal de desconexión cuando se alcanza el umbral de salto.
30

[0015] Sin embargo, en todos los sistemas de detección de carga por obstáculo inesperado conocidos, además del problema de reanudar un funcionamiento normal, también existe el problema de frenar los distintos elementos de accionamiento lo más rápidamente posible de una manera adecuada sin sobrecargar elementos interactivos de una
35 cadena de accionamiento y, aun así, poder realizar una función de frenado lo más rápida y completa posible.

[0016] En las instalaciones de grúa para contenedores existe en particular el problema de que entre motores de accionamiento de rotación relativamente rápida (aproximadamente 2000 rpm) y los tambores de cable de rotación relativamente lenta (aproximadamente 20 rpm) están conectados engranajes rectos de varias etapas y, para el mejor
40 efecto de frenado posible, los frenos actúan sobre los ejes de accionamiento de los motores (en la entrada de engranaje) y sobre los ejes de accionamiento de los tambores de cable o los propios tambores de cable (en la salida de engranaje).

[0017] Por lo tanto, existe el objetivo de proporcionar una disposición de frenado mejorada que sea capaz de realizar un frenado de emergencia lo más rápido posible de la carga incluso en caso de obstáculo inesperado y, al mismo
45 tiempo, controlar los componentes de frenado que actúan en diferentes puntos de aplicación de una cadena de accionamiento de modo que no se produzcan sobrecargas dentro de la cadena de transmisión de carga.

[0018] Otro objetivo puede considerarse poner a disposición una disposición de frenado sencilla que sea adecuada tanto para caso de obstáculo inesperado como para procesos de frenado de servicio.
50

SUMARIO

[0019] Según un primer aspecto, la siguiente divulgación representa una disposición de frenado que sirve para asegurar un dispositivo de transporte, en particular una instalación de grúa. A este respecto, la disposición de frenado
55 presenta

un primer dispositivo de frenado que actúa sobre un primer elemento de accionamiento,
un segundo dispositivo de frenado que actúa sobre un segundo elemento de accionamiento,
un dispositivo de transmisión que actúa entre el primer y el segundo elemento de accionamiento, en particular un
60 engranaje, y
un sensor de carga que registra una señal de carga y la transmite a un control, y el control está configurado de modo,
que inicia un estado de frenado de emergencia en respuesta a una señal de carga que supera un umbral de sobrecarga, y
65 a este respecto, controla el primer y el segundo dispositivo de frenado de tal manera que estos actúan esencialmente de manera simultánea dentro de un primer tiempo de actuación de frenado sobre el primer y

segundo elemento de accionamiento, en donde uno de los dispositivos de frenado primero y segundo está diseñado de modo, que actúa sobre el primer y/o el segundo elemento de accionamiento en un estado de frenado normal dentro de un segundo tiempo de actuación de frenado, y el primer tiempo de actuación de frenado es más corto que el segundo tiempo de actuación de frenado.

[0020] Según un segundo aspecto, la presente divulgación se refiere a un dispositivo de transporte con una disposición de frenado de este tipo.

[0021] Y un tercer aspecto se refiere a una instalación de grúa en la que están previstos dos dispositivos de transporte correspondientes que están sincronizados para mover hacia arriba y hacia abajo un aparejo portacontenedores, en donde los dos dispositivos de transporte presentan en cada caso una disposición de frenado de acuerdo con el primer aspecto, que puede controlarse de manera sincronizada a través de un control común.

[0022] Otros aspectos y características resultan de las reivindicaciones dependientes, el dibujo adjunto y la siguiente descripción de formas de realización.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO

[0023] Ahora se describen a modo de ejemplo formas de realización y con referencia al dibujo adjunto. En este, muestra:

la figura 1 una representación esquemática de un ejemplo de realización de una instalación de grúa con una disposición de frenado de acuerdo con la invención;

la figura 2 una representación esquemática de un sistema de control para controlar la disposición de frenado representada en la figura 1;

la figura 3 una representación esquemática de la funcionalidad hidráulica de un aparato de liberación para un primer dispositivo de frenado; y

la figura 4 una representación esquemática de la funcionalidad hidráulica de una unidad hidráulica para accionar un segundo dispositivo de frenado.

DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN

[0024] Antes de una descripción detallada de la forma de realización con referencia a la figura 1, siguen en primer lugar explicaciones generales de las formas de realización,

[0025] La disposición de frenado de acuerdo con la invención se caracteriza por que tanto un estado de frenado de emergencia como un estado de frenado normal pueden representarse con los mismos dispositivos de frenado. Esto se permite porque, en un estado de frenado de emergencia, al menos uno de los dos dispositivos de frenado actúa sobre un primer o un segundo elemento de accionamiento dentro de un primer tiempo de actuación de frenado (corto) y, en un estado de frenado normal, dentro de un segundo tiempo de actuación de frenado (más largo).

[0026] El tiempo de actuación de frenado reducido representa una carga muy elevada para los dispositivos de frenado. En particular en el caso de los frenos de palanca, las palancas de freno están sometidas a este respecto a cargas muy elevadas. De esta manera, es posible ajustar los estados de frenado deseados con el mismo freno tanto en funcionamiento normal (funcionamiento regular con tiempo de actuación de frenado prolongado) como en un caso de emergencia (funcionamiento de emergencia con carga reducida).

[0027] Normalmente, en un estado de frenado de emergencia, tanto el primer como el segundo dispositivo de frenado se controlan simultáneamente, de modo que el efecto de frenado se puede conseguir esencialmente de manera simultánea en el lado de accionamiento y de salida y un dispositivo de transmisión entre el primer y segundo elemento de accionamiento permanece en gran medida libre de carga.

[0028] Esto es especialmente necesario en los casos en los que está previsto un motor de accionamiento eléctrico de velocidad relativamente alta en el lado de accionamiento, que acciona, por ejemplo, un tambor de cable (segundo elemento de accionamiento) a través de un eje de accionamiento (primer elemento de accionamiento) y un engranaje reductor de varias etapas (dispositivo de transmisión) en el lado de salida con velocidad reducida pero momento de giro elevado.

[0029] En el estado de frenado de emergencia, el eje de accionamiento y el eje de salida del tambor de cable o el propio tambor de cable se detienen casi simultáneamente, de modo que el dispositivo de transmisión conectado entre ambos permanece a este respecto en gran medida libre de carga.

[0030] En un estado de frenado normal, el segundo dispositivo de frenado no se utiliza en absoluto por regla general, y el tiempo de actuación de frenado sobre el primer elemento de accionamiento se aumenta (el freno se aplica más lentamente), haciendo que el proceso de frenado sea más suave en general y menos perturbador para los elementos individuales.

5
[0031] Existen realizaciones en las que el primer dispositivo de frenado (por ejemplo, que actúa sobre el eje de accionamiento de un motor de accionamiento) comprende un aparato de liberación de freno electrohidráulico, en el que por medio de dos válvulas accionables electromagnéticamente puede reducirse una presión de fluido que contrarresta la fuerza de frenado en un pistón, y puede realizarse el primer tiempo de actuación de frenado desenergizando las dos válvulas y el segundo tiempo de actuación de frenado puede ajustarse desenergizando una de las válvulas. Variando de este modo la sección transversal de flujo en la válvula, también se consigue la velocidad de reducción de la presión.

10
[0032] También existen realizaciones donde está prevista una válvula para el segundo tiempo de actuación de frenado y dos válvulas adicionales para realizar el primer tiempo de actuación de frenado, es decir, tres válvulas en total. En una realización de este tipo, se puede conseguir una mayor redundancia funcional, lo que aumenta la seguridad de una disposición de frenado correspondiente.

15
[0033] Existen realizaciones en las que el segundo dispositivo de frenado puede controlarse a través de una unidad hidráulica y/o un aparato de liberación de freno electrohidráulico que comprende dos electroválvulas redundantes controlables eléctricamente y, desenergizando una de las válvulas, puede reducirse una presión de fluido que contrarresta la fuerza de frenado y, de este modo, puede activarse el efecto de frenado sobre el segundo elemento de accionamiento.

20
[0034] Existen también realizaciones en las que están previstas dos electroválvulas controlables en una única unidad hidráulica para dos segundos dispositivos de frenado, que reducen la presión en ambos segundos elementos de frenado desenergizándolos.

25
[0035] En otra realización, en el caso de dos segundas disposiciones de frenado, para cada uno de los dispositivos de frenado está previsto en cada caso un aparato de liberación de freno electrohidráulico. Cada uno comprende dos electroválvulas redundantes, controlables eléctricamente, que mediante desenergizado reducen en cada caso la presión de fluido que contrarresta la fuerza de frenado, y así activan un efecto de frenado rápido sobre el segundo o los segundos elementos de accionamiento.

30
[0036] Existen disposiciones de frenado en las que el control de ambas válvulas en cada caso provoca un tiempo de actuación de frenado de entre 25 y 40 ms y, a través de un control de, en cada caso, solo una válvula, puede realizarse un segundo tiempo de actuación de frenado de 180 y 250 ms.

35
[0037] También es posible que el primer tiempo de actuación de frenado en el primer dispositivo de frenado sea ligeramente diferente al primer tiempo de actuación de frenado en el segundo dispositivo de frenado; en particular, un primer tiempo de actuación de frenado sobre el primer dispositivo de frenado puede ser más corto que el primer tiempo de actuación de frenado sobre el segundo dispositivo de frenado.

40
[0038] En un dispositivo de transporte que está diseñado como instalación de levantamiento de cable, como instalación de grúa o como componente de una instalación de grúa para contenedores, el primer dispositivo de frenado está previsto habitualmente en el eje de accionamiento de alta velocidad del motor de accionamiento y el segundo dispositivo de frenado en el eje de accionamiento, que funciona con una fuerza mayor pero más lentamente, de un tambor de cable o en el propio tambor de cable. Diferentes primeros tiempos de actuación de frenado o tiempos de actuación de frenado de emergencia sobre los componentes son ventajosos a este respecto en términos de carga. El eje de accionamiento del motor de alta velocidad se frena inicialmente con rapidez y se lleva a un punto muerto, y el tambor de cable se frena con un cierto retardo con un inicio de frenado simultáneo o ligeramente retardado.

45
[0039] Esto significa que el proceso de frenado de emergencia también es suave, en particular para un engranaje reductor conectado entremedias, ya que el engranaje en el lado de entrada ya está casi parado cuando el engranaje de baja velocidad del lado de salida se detiene. Con ello se evitan sobrecargas de los pares de ruedas dentadas en el engranaje. Esto es en particular importante en el denominado caso de "obstáculo inesperado", donde está previsto un frenado de emergencia al elevar una carga.

50
[0040] Existen realizaciones en las que el sensor de sobrecarga está dispuesto en una disposición de elevación de carga que está acoplada con el dispositivo de transporte. Puede tratarse, por ejemplo, de un gancho o de un denominado "twistlock" (conector que trava al darle la vuelta) en un aparejo portac contenedores, con el que se sujetan las cargas a que se van a suspender.

55
[0041] En los aparejos portac contenedores, el sensor de carga puede estar dispuesto en un elemento de elevación de carga (twistlock) en sí y/u opcionalmente también en una conexión de cable portador. Con ello pueden detectarse de manera fiable tanto sobrecargas como, en particular, estados de carga por obstáculo inesperado asimétricos en el

aparejo portacontenedores cargado (con contenedor acoplado) y en un aparejo portacontenedores descargado, y se pueden tener en cuenta diferentes umbrales de sobrecarga, que habitualmente se encuentran más elevados para un aparejo cargado que para un aparejo descargado.

5 **[0042]** La invención puede utilizarse en particular en dispositivos de transporte que están diseñados como instalación de levantamiento de cable, como instalación de grúa o como componente de una instalación de grúa para contenedores. Y en particular en el caso de instalaciones de grúa con dos dispositivos de transporte que están sincronizados para el movimiento hacia arriba y hacia abajo de un aparejo portacontenedores. A este respecto, los dos dispositivos de transporte presentan en cada caso una disposición de frenado de acuerdo con la invención, en
10 donde estas dos disposiciones de frenado se pueden controlar igualmente de manera sincronizada a través de un control común.

[0043] A este respecto, existen también realizaciones en las que la sincronización de los dispositivos de transporte puede anularse en caso de sobrecarga y el control actúa opcionalmente sobre el dispositivo de frenado de uno de los dos o de ambos dispositivos de transporte en respuesta a una señal de descarga. De esta manera, también es posible bajar o subir de manera controlada un lado del aparejo portacontenedores.

[0044] Volviendo a la figura 1, esta muestra una instalación de grúa 100 con dos disposiciones de frenado 1 de acuerdo con la invención. La instalación de grúa 100 comprende dos motores de accionamiento 2, que actúan en cada caso a través de un primer elemento de accionamiento diseñado como eje de accionamiento 3 y a través de un dispositivo de transmisión diseñado como engranaje reductor 4 sobre un segundo elemento de accionamiento diseñado como polea de cable 5. La polea de cable 5 está acoplada a este respecto con el engranaje reductor 4 y, por tanto, también al eje de accionamiento 3 y al motor de accionamiento 2 a través de un eje de salida 6.

25 **[0045]** En una configuración alternativa, el propio eje de salida 6 también puede formar el segundo elemento de accionamiento.

[0046] Un primer dispositivo de frenado 7 (freno de servicio) actúa sobre el eje de accionamiento 3 y puede ejercer una fuerza de frenado sobre el eje de accionamiento 3, por ejemplo a través de un disco de freno o un tambor de freno conectado con el eje de accionamiento 3 de manera estacionaria con respecto al giro.

[0047] Sobre la polea de cable 5 o sobre el eje de salida 6 actúa un segundo dispositivo de frenado 8 (freno de seguridad), que puede ejercer una fuerza de frenado a través de un disco de freno formado en el tambor de freno 5 u opcionalmente a través de un tambor de freno o disco de freno acoplado con el eje de salida 6 de manera estacionaria con respecto al giro. Ambos dispositivos de frenado 7, 8 pueden controlarse a través de un control 9. Ambos frenos son los denominados frenos industriales en los que la fuerza de frenado se aplica a través de un muelle de freno pretensado y el efecto de frenado puede anularse a través de un aparato de ajuste electrohidráulico (aparato de liberación de freno) mediante un cilindro hidráulico que supera la fuerza de resorte cuando se acumula presión y libera el freno a través de un varillaje de palanca de freno o directamente.

40 **[0048]** En el cable 10 del tambor de cable se acopla un denominado "aparejo portacontenedores" 11, que puede elevar un contenedor 12. Para registrar señales de carga están previstos sensores de carga 13 que, registran la fuerza de cable o la carga de cable y transmiten una señal correspondiente a un control 9. Como alternativa u opcionalmente, también se prevén sensores de carga 13', que están previstos en un elemento de elevación de carga (por ejemplo, un denominado "twistlock"), que sirven para elevar una carga (por ejemplo, un contenedor). Estos sensores de carga 13' también registran la carga correspondiente y emiten una señal de carga correspondiente al control 9.

50 **[0049]** El control 9 comprende un control de grúa 9a a través del cual se controla el funcionamiento normal de la instalación de grúa y a través del cual, por ejemplo, tiene lugar la sincronización de los dos motores de accionamiento 2 y los diferentes dispositivos de frenado 7 y 8.

[0050] Además, el control 9 comprende un control de seguridad 9b que está previsto para controlar un estado de frenado de emergencia. En funcionamiento normal, el control de la instalación de grúa tiene lugar a través de los motores de accionamiento 2 y los primeros dispositivos de frenado 7 que están diseñados como frenos de servicio. Para ello, los motores de accionamiento 2 se aceleran y frenan en consecuencia y, dado el caso, se aplica un efecto de frenado adicional a través de los frenos de servicio 7.

[0051] Los segundos dispositivos de frenado 8 o frenos de seguridad no se utilizan por regla general en el funcionamiento normal.

60 **[0052]** A este respecto, al menos los dispositivos de frenado 7 están diseñados de modo que pueden actuar sobre el eje de accionamiento 3 dentro de un primer tiempo de actuación de frenado y/o dentro de un segundo tiempo de actuación de frenado. A este respecto, el primer tiempo de actuación de frenado es más corto que el segundo tiempo de actuación de frenado. El primer tiempo de actuación de frenado sirve para un estado de frenado de emergencia, mientras que el segundo tiempo de actuación de frenado (más largo) sirve para un estado de frenado normal. El segundo tiempo de actuación de frenado provoca una carga esencialmente menor sobre los componentes de frenado
65

del primer dispositivo de frenado 7 y el eje de accionamiento 3.

5 **[0053]** El primer tiempo de actuación de frenado es esencialmente más corto y sirve para detener el eje de accionamiento 3 muy rápidamente en un estado de frenado de emergencia. Primeros tiempos de actuación de frenado típicos se encuentran entre 25 y 40 ms, mientras que los segundos tiempos de actuación de frenado se encuentran entre 180 y 250 ms. En el estado de frenado normal, el segundo dispositivo de frenado 8 no se utiliza normalmente. Sin embargo, en un estado de frenado de emergencia, el segundo dispositivo de frenado o freno de seguridad se utiliza adicionalmente para detener el tambor de cable 5 y, de este modo, finalizar el movimiento del aparejo portacontenedores 11 lo más rápidamente posible. Para ello, el segundo dispositivo de frenado, es decir, el freno de seguridad 8, también entra en acción dentro del primer tiempo de acción de frenado más corto, de modo que ambos frenos 7 y 8 se detienen aproximadamente al mismo tiempo.

15 **[0054]** Sin embargo, es posible que el primer tiempo de actuación de frenado en el segundo dispositivo de frenado sea ligeramente más largo que el primer tiempo de actuación de frenado en el primer dispositivo de frenado 7. Primeros tiempos de actuación de frenado típicos en el segundo dispositivo de frenado 8 (freno de seguridad) se encuentran entre 70 y 100 ms.

20 **[0055]** El control 9 se representa en la figura 2. El control de grúa 9a controla a este respecto los motores 2, los primeros dispositivos de frenado 7 y los segundos dispositivos de frenado 8 a través de líneas de señalización 9c correspondientes. El control de grúa 9a puede cerrar cada dispositivo de frenado 7, 8 en cualquier momento. Sin embargo, en funcionamiento normal, solo controla los primeros dispositivos de frenado 7 (frenos de servicio).

25 **[0056]** El control de freno de emergencia 9b (también denominado control BOSS) está conectado con los sensores de fuerza 13 y 13' y supervisa y compara en cada caso los dos canales de salida de los sensores de carga 13 y/o 13'. En caso de que las señales de los dos canales de salida de los sensores de carga 13, 13' no coincidan, se detecta un defecto en el sensor de carga y se activa un estado de frenado de emergencia.

30 **[0057]** Igualmente se activa un estado de frenado de emergencia cuando en uno o varios conmutadores de valor límite 14 se detecta una señal de carga que supera un umbral de sobrecarga. En este caso, el control 9, 9b envía señales correspondientes a los relés de conmutación 15, que controlan los dispositivos de frenado primero y segundo (frenos de servicio y de seguridad) 7, 8 de modo que se aplican en cada caso dentro del primer tiempo de actuación de frenado (más corto) (estado de frenado de emergencia). Opcionalmente, se puede prever otro relé de conmutación, a través del cual el control de grúa 9a también puede activar un estado de frenado de emergencia en determinadas circunstancias.

35 **[0058]** Para activar los diferentes tiempos de actuación de frenado están previstos aparatos de liberación electrohidráulicos 20, 30 especiales, cuya función se explica en las figuras 3 y 4.

40 **[0059]** Para el eje de accionamiento 3, que está sometido a velocidades más elevadas pero fuerzas menores, se ha previsto un freno de palanca 7, que está provisto del aparato de liberación 20 representado en la figura 3. El aparato de liberación 20 comprende un cilindro de ajuste 21, que se puede ajustar a través de una bomba hidráulica 22 accionada eléctricamente. A este respecto, entre la bomba hidráulica 22 y el cilindro de ajuste 21 hay una válvula antirretorno 23. La válvula 24 y/o las válvulas 25, controladas en cada caso por el aparato de control 9, así como el motor de la bomba hidráulica 22, se utilizan para reducir la presión. El cilindro de ajuste 21 libera o desbloquea el freno contra una fuerza de resorte y permanece en su posición de desbloqueo cuando las válvulas 24 y 25 están cerradas.

50 **[0060]** Para el estado de frenado normal, la presión se reduce a través de una válvula 24. A este respecto, la velocidad de reajuste del cilindro de ajuste 21 depende de la sección transversal de fluido de la válvula 24. Este segundo tiempo de actuación de frenado para un estado de frenado normal asciende habitualmente a 180 y 250 ms, durante el cual el cilindro de ajuste 21 es empujado hacia dentro por la fuerza de resorte o de frenado que actúa sobre el varillaje de la palanca de freno. Cuanto menor sea la sección transversal del flujo, mayor será el tiempo de actuación de frenado.

55 **[0061]** En un estado de frenado de emergencia, ambas válvulas 25 se accionan, igualmente a través del control 9. Proporcionan una mayor sección transversal de flujo, lo que acorta la retracción del cilindro de ajuste 21 y, por tanto, el tiempo de actuación de frenado, que suele oscilar entre 25 ms y 40 ms.

60 **[0062]** Se tienen en cuenta aspectos de seguridad adicionales si se determina durante el funcionamiento normal que el cilindro de ajuste no se restablece cuando se acciona la válvula 24 (sin corriente, desconectada). A continuación, las dos válvulas 25 se activan automáticamente (sin corriente, desconectadas) para desencadenar el efecto de frenado. Opcionalmente, se proporciona una válvula de alivio de presión 26, que limita la presión acumulada por la bomba hidráulica 22. El fluido hidráulico necesario se suministra en un depósito 27.

65 **[0063]** La figura 4 muestra el aparato de liberación 30 para el segundo dispositivo de frenado 8, el freno de seguridad. El aparato de liberación 30 tiene una construcción similar al aparato de liberación 20, pero no comprende ningún cilindro de ajuste propio, sino que actúa sobre los cilindros de freno 8a integrados en el segundo dispositivo de frenado

8 (freno de seguridad) a través de dos conductos de salida 31. La presurización también tiene lugar a través de una bomba hidráulica 32, que está conectada a las conexiones de salida 31 a través de una válvula antirretorno 33. Con las válvulas controlables eléctricamente 34, que están diseñadas para estar abiertas cuando están desenergizadas, la presión acumulada a través de la bomba hidráulica 32 se mantiene en estado cerrado (energizada) y se libera en estado abierto (desenergizada). Las válvulas 34 se controlan igualmente a través del control 9, 9b. También en este caso está prevista adicionalmente una válvula de alivio de presión 35 opcional, que limita la presión acumulada a través de la bomba hidráulica 32. El fluido hidráulico también se suministra en un depósito 36. Opcionalmente, se puede prever una conexión de medición 37 y un presostato 38, que igualmente se pueden acoplar con el control 9.

10 **[0064]** Para liberar el freno, se cierran las válvulas 34 y se genera la presión de accionamiento deseada a través de la bomba hidráulica 32 y se coloca el cilindro de freno en posición liberada (suelto). Para soltar o accionar el freno, las válvulas 34 se desenergizan y el líquido hidráulico fluye de nuevo al depósito 36 y el muelle de freno hace que se extiendan los pistones de accionamiento, que actúan entonces sobre un disco de freno de los tambores de cable 5 o de los ejes de salida 6 a través de las zapatas de freno correspondientes. Las válvulas 34 son redundantes, de modo que incluso si una de las válvulas 34 falla o se atasca, el proceso de frenado sigue realizándose a través de la segunda válvula, aunque con un tiempo de actuación de frenado ligeramente más largo.

20 **[0065]** Opcionalmente, el aparato de liberación 30 puede estar provisto de un dispositivo de liberación manual, en el que una bomba manual 40, que está acoplada con las conexiones de salida 31 a través de una válvula antirretorno 41, puede ser presurizada. Para ello, debe cerrarse una válvula de accionamiento manual 42 y dos válvulas limitadoras de presión impiden que se acumule una presión excesiva aguas arriba y aguas abajo de la válvula antirretorno 41. Con este aparato de liberación 30, se puede conseguir un tiempo de actuación de frenado de 70 y 100 ms en combinación con un freno adecuado.

25 **[0066]** Mediante la interacción y el control dirigido de los aparatos de liberación de freno 20 y 30 o de los dispositivos de frenado 7 y 8 es también posible realizar de manera fiable estados de frenado de emergencia sin necesidad de componentes adicionales, tal como embragues de desconexión o frenos adicionales. El sistema también es adecuado para reequipar instalaciones de grúa existentes.

30 **[0067]** Otras variantes y realizaciones de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de las reivindicaciones.

LISTA DE REFERENCIAS

- 35 **[0068]**
- 100 instalación de grúa
 - 1 disposición de frenado
 - 2 motor de accionamiento
 - 40 3 eje de accionamiento (primer elemento de accionamiento)
 - 4 engranaje reductor (dispositivo de transmisión)
 - 5 polea de cable (segundo elemento de accionamiento)
 - 8 eje de salida (segundo elemento de accionamiento)
 - 45 7 primer dispositivo de frenado (freno de servicio)
 - 8 segundo dispositivo de frenado (freno de seguridad)
 - 8a cilindro de freno
 - 9 control
 - 9a control de grúa
 - 9b control de freno de emergencia
 - 50 9c línea de señalización
 - 10 cable
 - 11 aparejo portac contenedores
 - 12 contenedor
 - 13 sensor de carga
 - 55 13' sensor de carga
 - 14 conmutador de valor límite
 - 15 relé de conmutación
 - 20 aparato de liberación
 - 21 cilindro de ajuste
 - 60 22 bomba hidráulica
 - 23 válvula antirretorno
 - 24 válvula
 - 25 válvula
 - 26 válvula de alivio de presión
 - 65 27 depósito
 - 30 aparato de liberación

- 31 conexión de salida
- 32 bomba hidráulica
- 33 válvula antirretorno
- 34 válvula
- 5 35 válvula de alivio de presión
- 36 depósito
- 37 conexión de medición
- 38 presostato
- 40 bomba manual
- 10 41 válvula antirretorno
- 42 válvula manual
- 43 válvula de alivio de presión

REIVINDICACIONES

1. Disposición de frenado (1) para asegurar un dispositivo de transporte, en particular una instalación de grúa (100), con:
 - 5 un primer dispositivo de frenado (7) que actúa sobre un primer elemento de accionamiento (3), un segundo dispositivo de frenado (8) que actúa sobre un segundo elemento de accionamiento (5), un dispositivo de transmisión (4) que actúa entre el primer y el segundo elemento de accionamiento, en particular un engranaje,
 - 10 un sensor de carga (13, 13') que registra una señal de carga y la emite a un control (9), y el control (9) está configurado de modo que inicia un estado de frenado de emergencia en respuesta a una señal de carga que supera un umbral de sobrecarga y, a este respecto, controla el primer y segundo dispositivo de frenado (7, 8) de tal manera que estos actúan sobre el primer y segundo elemento de accionamiento (3, 5) simultáneamente dentro de un primer tiempo de actuación de frenado, **caracterizada por que**
 - 15 uno del primer y segundo dispositivo de frenado está diseñado de modo que, en un estado de frenado normal, actúa sobre el primer y/o el segundo elemento de accionamiento dentro de un segundo tiempo de actuación de frenado y el primer tiempo de actuación de frenado es más corto que el segundo tiempo de actuación de frenado.
 - 20
2. Disposición de frenado (1) según la reivindicación 1, en la que el primer elemento de accionamiento (3) es un eje de accionamiento, acoplado con el dispositivo de transmisión (4), de un motor de accionamiento.
3. Disposición de frenado (1) según la reivindicación 1 o 2, en la que el segundo elemento de accionamiento (5) es un tambor de cable acoplado al dispositivo de transmisión (4) a través de un eje de salida (6).
4. Disposición de frenado (1) según la reivindicación 1, 2 o 3, en la que el primer dispositivo de frenado (7) comprende un aparato de liberación de freno electrohidráulico (20), en el que por medio de dos válvulas accionables electromagnéticamente (24, 25) puede reducirse una presión de fluido que contrarresta la fuerza de frenado en un pistón, y el primer tiempo de actuación de frenado puede realizarse desenergizando las dos válvulas, y el segundo tiempo de actuación de frenado puede ajustarse desenergizando una de las válvulas.
5. Disposición de frenado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el segundo dispositivo de frenado (8) puede controlarse a través de una unidad hidráulica y/o un aparato de liberación de freno electrohidráulico (20) que comprende dos electroválvulas redundantes controlables eléctricamente y, desenergizando una de las válvulas, puede reducirse una presión de fluido que contrarresta la fuerza de frenado y, de este modo, puede activarse el efecto de frenado sobre el segundo elemento de accionamiento.
6. Disposición de frenado (1) según la reivindicación 4, en la que durante la desconexión de la válvula (24) el primer tiempo de actuación de frenado asciende a 25 y 40 ms, y durante la desconexión de las válvulas (25) el segundo tiempo de actuación de frenado asciende a 180 y 250 ms.
7. Disposición de frenado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el sensor de sobrecarga está dispuesto en una disposición de elevación de carga que está acoplada con el dispositivo de transporte.
8. Disposición de frenado (1) según la reivindicación 7, en la que la disposición de elevación de carga está diseñada como aparejo portac contenedores (11) y el sensor de carga (13, 13') está dispuesto en un elemento de elevación de carga y/o en una conexión de cable portador.
9. Dispositivo de transporte con una disposición de frenado (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de transporte está diseñado como instalación de levantamiento de cable, como instalación de grúa (100) o como componente de una instalación de grúa para contenedores.
10. Instalación de grúa (100) con dos dispositivos de transporte de acuerdo con la reivindicación 9, que están sincronizados para mover un aparejo portac contenedores (11) hacia arriba y hacia abajo, en donde los dos dispositivos de transporte presentan en cada caso una disposición de frenado (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, que puede controlarse de manera sincronizada a través de un control (9) común.
11. Instalación de grúa (100) según la reivindicación 10, en la que la sincronización de los dispositivos de transporte puede anularse en caso de sobrecarga y el control (9) actúa opcionalmente sobre el dispositivo de frenado de uno de los dos o de ambos dispositivos de transporte en respuesta a una señal de descarga.

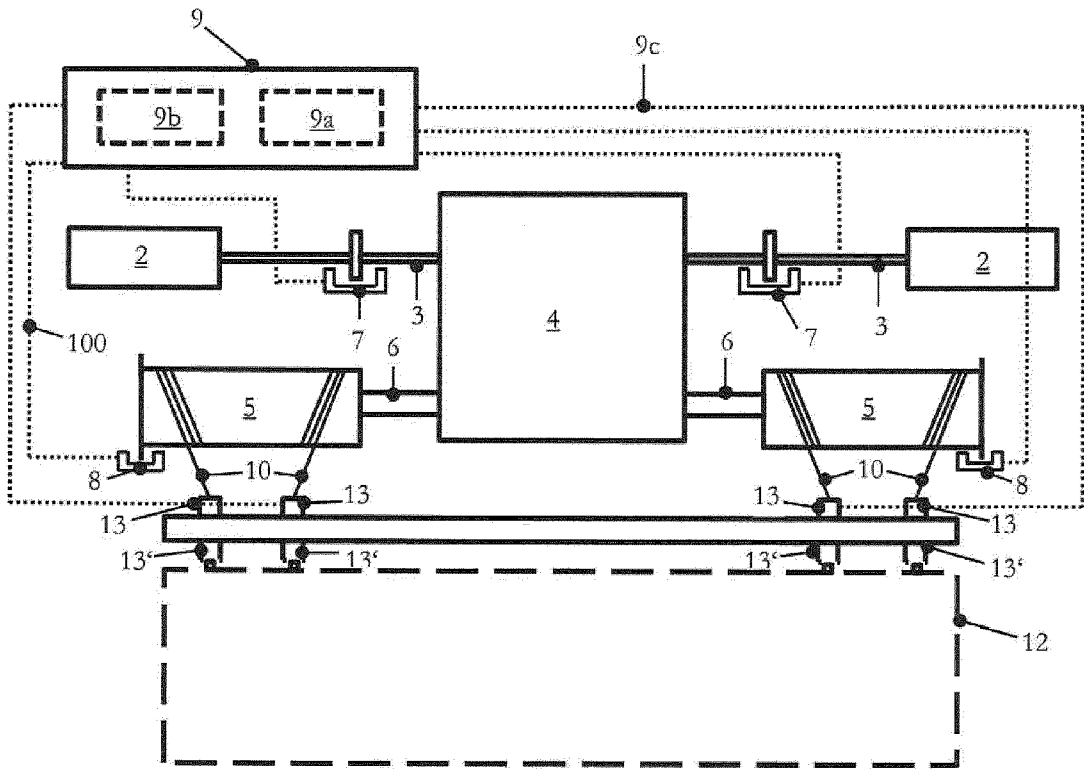


Fig. 1

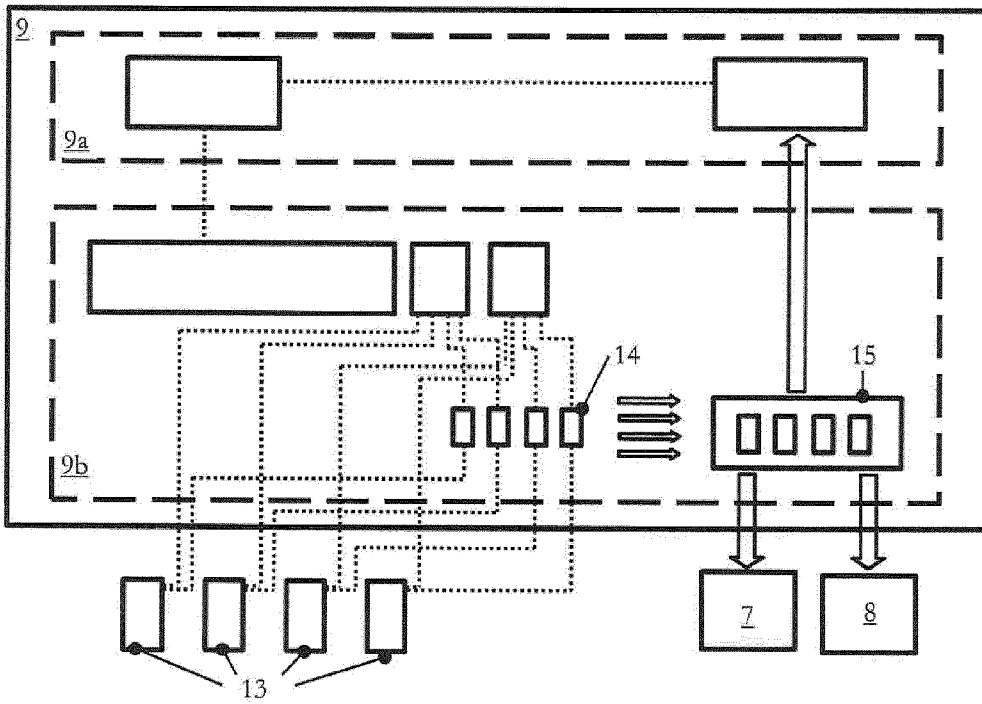


Fig. 2

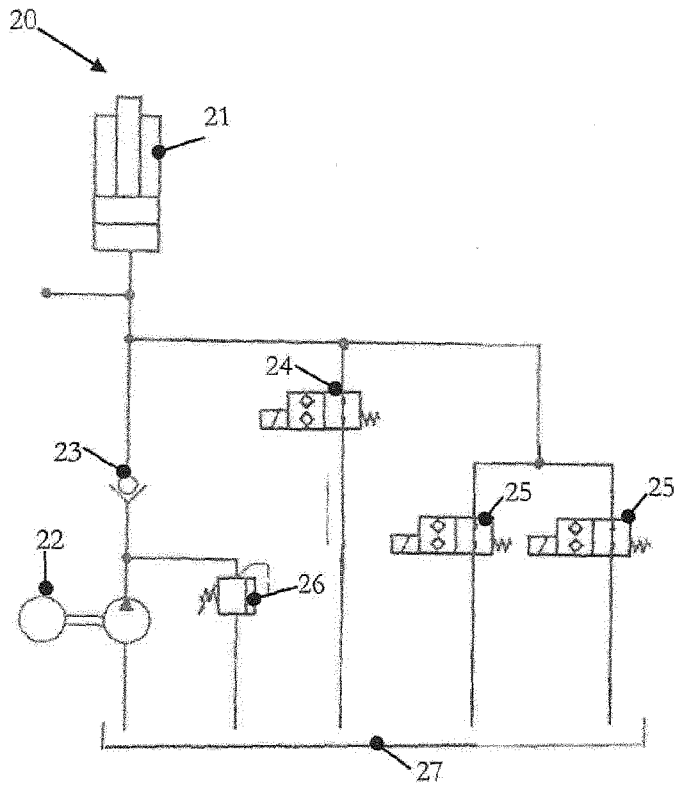


Fig. 3

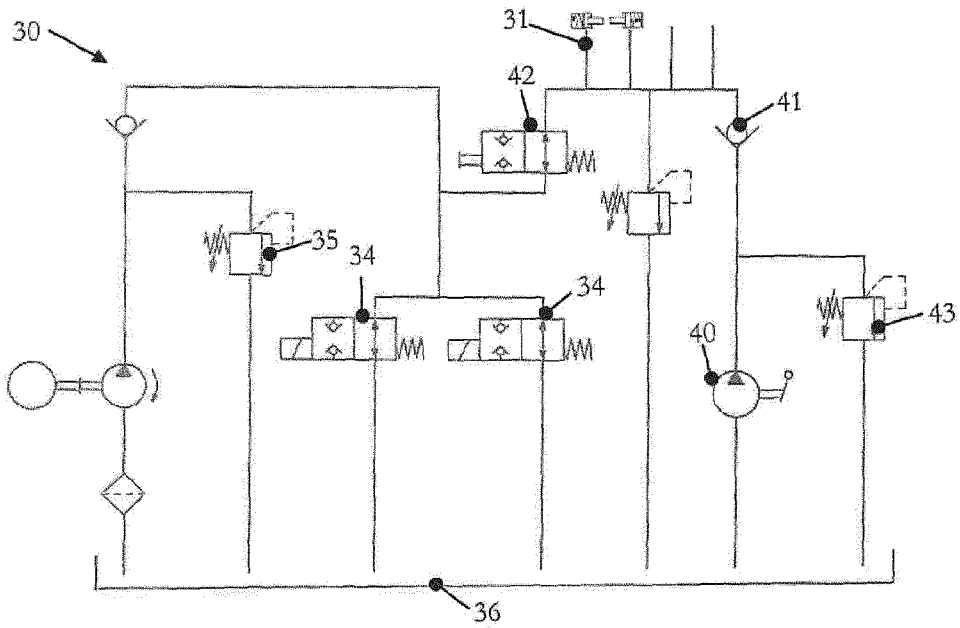


Fig. 4