

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 219**

51 Int. Cl.:

**B66D 1/26** (2006.01)

**B66D 1/58** (2006.01)

**B66C 13/04** (2006.01)

**B66C 19/00** (2006.01)

**B66D 5/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2014 PCT/EP2014/050705**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14111424**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2014 E 14700654 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2945899**

54 Título: **Protección contra sobrecarga para sistemas de grúa de contenedores**

30 Prioridad:

**15.01.2013 DE 102013200514**

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

**04.12.2019**

73 Titular/es:

**SIBRE SIEGERLAND-BREMSEN GMBH (100.0%)**

**Auf der Stücke 1-5**

**35708 Haiger, DE**

72 Inventor/es:

**KRING, HELMUT**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 734 219 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**

Protección contra sobrecarga para sistemas de grúa de contenedores

5 Descripción

El invento trata de un procedimiento y de un dispositivo para proteger sistemas de grúa de contenedores en caso de sobrecarga.

10 El documento EP 1 710 199 A1 describe un sistema de grúa de contenedores con un freno de servicio en el árbol de transmisión del motor o en el árbol de entrada en el reductor y un freno de seguridad en el árbol de salida de la unidad de engranajes en el tambor del cable.

15 El documento US 4.462.570 A describe una protección contra sobrecargas en un sistema de grúa en general y el documento US 4.226.403 también describe en general una protección contra sobrecargas en mecanismos de elevación operados neumáticamente.

20 La figura 2 muestra un mecanismo de elevación estándar 1 para instalaciones de grúas de contenedores, presentando dos mecanismos de elevación con trenes de tracción y trenes accionados idénticos 3, 3' y 4, 4' acoplados a través de un reductor 2, explicándose a continuación solo el mecanismo de elevación izquierdo. Un motor de transmisión 5 está conectado de manera giratoria a través de un árbol de transmisión 6 con un disco de freno 9 y éste con un árbol de entrada de la unidad de engranajes 8 del reductor 2. En el disco de freno 9, un freno de servicio 11 está provisto de zapatas de freno con muelle y un dispositivo de liberación de freno no mostrado. El reductor 2 acciona a través de los árboles de salida de la unidad de engranajes 12 tambores del cable 14 con un polipasto 15. En el tambor del cable se fija un disco de freno 17 al cual se acopla un freno de seguridad 18 con zapatas de freno con muelle, donde se prevé un dispositivo de liberación de freno no ilustrado. Los polipastos 15 están unidos a un bloque principal 16, sustancialmente un bastidor rectangular, en el que se recibe un distribuidor que recibe un contenedor no mostrado a través de herrajes angulares. En lo sucesivo, el bloque principal 16 se denominará como material transportado o carga.

30 El freno de servicio 11 opera durante el funcionamiento para desacelerar la carga con un ciclo de servicio relativamente alto, mientras que el freno de seguridad 18 se activa solo al comienzo del funcionamiento y se apaga al final del funcionamiento, siempre y cuando durante el funcionamiento no se produzca una parada de emergencia debido a un fallo en el funcionamiento de la grúa. En el caso de que debido a un fallo de un componente en el tren de tracción se detecte un exceso de velocidad en el árbol de transmisión 6 o en el árbol de salida de la unidad de engranajes 12 o que sea necesaria una parada de emergencia del sistema por otro fallo, se cierran los frenos de seguridad 18, 18' y los frenos de servicio 11, 11' por medio de una señal de parada de emergencia emitida por el operador de la grúa. Debido al diseño, los frenos de seguridad 18, 18' presentan un tiempo de cierre más corto que los frenos de servicio 11, 11', de modo que los frenos de seguridad 18, 18' se cierran antes y, por lo tanto, recogen la carga que actúa sobre los cables de elevación.

45 Durante las operaciones de elevación en la manipulación de contenedores, en particular cuando se levanta un contenedor de los receptáculos de carga estrechos de los buques portacontenedores, el contenedor puede inclinarse o atascarse en el receptáculo de carga. Si no se detiene a tiempo la grúa se pueden producir daños importantes, lo que puede provocar la destrucción de todo el sistema de la grúa. El engancharse o quedarse enganchado de un contenedor se conoce en el lenguaje técnico como "Snag" o enganche. En un mecanismo de elevación estándar, de acuerdo con la figura 2, un caso de sobrecarga debido a un enganche del contenedor es detectado por el operador de la grúa que activa una parada de emergencia.

50 En la actualidad se conocen dos sistemas que evitan una sobrecarga en la estructura de la grúa apagando automáticamente el mecanismo de elevación. El sistema anterior se basa en amortiguadores hidráulicos unidos al extremo de los puntales del mecanismo de elevación. Este dispositivo amortigua el impacto que se produce en un enganche en la estructura de la grúa. Al mismo tiempo, los frenos del mecanismo de elevación se aplican durante un recorrido de amortiguación determinado y, por lo tanto, detienen el mecanismo de elevación. Los frenos corresponden a los de un mecanismo de elevación estándar. Este sistema requiere mucho tiempo para restablecer la disponibilidad operativa del sistema de grúa después de una parada de emergencia, para que pueda continuar trabajando con el sistema de grúa.

60 Un sistema más reciente se describe en el documento DE 10 2006 003 832, que se muestra en la figura 3. En la figura 3 se utilizan los mismos números de referencia que en la figura 2 para los mismos componentes o componentes correspondientes. Entre el motor de transmisión 5 y el freno de servicio 11 está previsto un acoplamiento de sobrecarga 7, 7' que está configurado para un torque máximo transmisible específico desde el motor 5 hacia el árbol de entrada de la unidad de engranajes 8. Si se excede este torque, las dos mitades de

acoplamiento del acoplamiento de sobrecarga 7 se separan, de manera que al desconectar el motor de transmisión 5 ya no se transmite más torque de transmisión al reductor 2. La apertura del acoplamiento de sobrecarga 7 activa un sensor de sobrecarga que emite una señal a un controlador que luego interrumpe el funcionamiento de la grúa o la detiene mediante las señales de activación a los frenos de servicio 11, 11' en los árboles de entrada de la unidad de engranajes 8 y en los frenos de seguridad 18, 18' en los tambores del cable 14 para bloquear el tren de tracción y el tren accionado. De este modo se evita que la carga 16 desacoplada del motor 5 descienda automáticamente por gravedad. Los frenos 11 y 18 están diseñados como frenos industriales que se cierran por la acción de un muelle y pueden liberarse mediante un dispositivo de liberación de frenos adecuado que funcione contra la fuerza del muelle. Tales dispositivos de liberación de frenos funcionan en muchos casos de forma electrohidráulica, es decir, un motor eléctrico genera una presión hidráulica en un pistón de trabajo contra un muelle a través de una bomba hidráulica, que opcionalmente libera el freno a una presión suficientemente alta a través de una varilla de palanca. El freno de seguridad 18 también puede fabricarse como freno de seguridad liberable directamente de forma hidráulica.

El acoplamiento de sobrecarga 7 previsto en el motor de transmisión 5 en este sistema de grúa conocido, requiere cierto tiempo hasta que las mitades de acoplamiento del acoplamiento de sobrecarga se separan en caso de sobrecarga. Los acoplamientos de sobrecarga también tienen un rango de distribución muy alto hasta que reaccionan cuando se produce una sobrecarga. En consecuencia, puede demorar el disparo del sensor de sobrecarga que detecta la apertura del acoplamiento de sobrecarga 7 para luego enviar una señal al controlador, que a su vez libera las señales de disparo a los frenos 11 y 18 y detiene el funcionamiento de la grúa. En este caso se produce una tensión correspondientemente alta de los cables de elevación 15 que resulta del torque máximo transmisible del acoplamiento de sobrecarga 7.

Si el sistema anti-enganche reproducido en la figura 3 ha respondido a una sobrecarga separando el acoplamiento de sobrecarga 7, entonces la carga 16 se desliza por medio de la apertura controlada de los frenos de seguridad 18 para lograr una accesibilidad del contenedor que ha provocado la sobrecarga por enganche o atasco. Posteriormente, el acoplamiento de sobrecarga 7 debe cerrarse manualmente de nuevo para poder continuar con el funcionamiento del sistema de grúa, lo cual requiere mucho tiempo.

Tanto el mecanismo de elevación reproducido en la figura 2 como el reproducido en la figura 3 con acoplamiento de sobrecarga 7 responden exclusivamente a una sobrecarga que ya se produjo a través del material transportado 16.

Con el presente invento se debe mejorar la seguridad de los sistemas de grúa de contenedores y, sobre todo reducir el tiempo de reinicio del mecanismo de elevación cuando se haya detenido el mecanismo de elevación debido a una sobrecarga.

De acuerdo con el invento, al levantar y mover un contenedor elevado se detecta por medio de al menos un sensor, una sobrecarga o una inminente sobrecarga y por medio de un sensor se activa el freno de seguridad en el tambor del cable y un freno de bloqueo previsto en el árbol de transmisión del motor, bloqueando el motor.

Según el invento, se prevé un procedimiento para la protección contra sobrecargas de un mecanismo de elevación para un sistema de grúa de contenedores que comprende dos mecanismos de elevación idénticos en ambos lados de un reductor, cada uno con un motor de transmisión cuyo árbol de transmisión está conectado a un árbol de entrada de la unidad de engranajes, y un freno de seguridad en un tambor del cable en un árbol de salida del reductor, estando los cables de elevación guiados alrededor del tambor del cable conectados a una carga o a un bloque principal que aloja un contenedor, y detectándose mediante al menos un sensor una sobrecarga o una sobrecarga inminente al levantar y mover un contenedor elevado, y activándose el freno de seguridad en los tambores del cable y el freno de bloqueo previsto en el árbol de transmisión en el motor que detiene la masa de inercia del motor.

El freno de bloqueo y el freno de seguridad pueden ser activados por el sensor cuando se produce la sobrecarga, pero preferentemente se activan antes de que se produzca la sobrecarga. Por medio de un sensor se detecta anticipadamente una posible sobrecarga inminente de modo que el mecanismo de elevación se pueda detener antes de que se produzca la sobrecarga. Una sobrecarga está determinada por un valor específico de la carga que no debe excederse para proteger el sistema de grúa. En la técnica anterior, cuando se produce esta sobrecarga se detiene el funcionamiento de la grúa. De acuerdo con el invento, el sistema de grúa se detiene antes de alcanzar el valor de sobrecarga, por ejemplo cuando se alcanza el 80% del valor de sobrecarga.

Para detectar una sobrecarga o una sobrecarga inminente, se puede utilizar cualquier sensor conocido en sí. Preferentemente, se instala en el bloque principal del mecanismo de elevación, al menos un sensor de ángulo de inclinación y/o al menos un sensor de aceleración para detectar una sobrecarga inminente tan pronto como sea posible. El freno de bloqueo y el freno de seguridad se activan antes de que se produzca la sobrecarga.

Puede ser suficiente prever un sensor de ángulo de inclinación y un sensor de aceleración en el bloque principal. Preferentemente, se prevé un sensor de ángulo de inclinación y un sensor de aceleración en el área de cada mecanismo de elevación en el bloque principal.

5 Dado que los frenos de seguridad y los frenos de bloqueo se activan mediante sensores debido a la amenaza de sobrecarga, el sistema de grúa se puede llevar nuevamente fácil y rápidamente a un estado operativo después de una parada de emergencia del mecanismo de elevación, debido a que la disponibilidad operacional del sistema de grúa se puede restaurar mediante señales electrónicas sin que un acoplamiento de sobrecarga deba cerrarse nuevamente. Para reiniciar después de una parada de emergencia del sistema de grúa, se puede liberar  
10 alternativamente mediante un programa predeterminado, el freno de bloqueo en el motor de transmisión y el freno de seguridad en el tambor del cable y volver cerrar éstos. Este programa puede ejecutarse muy rápidamente, de modo que el sistema de grúa esté listo para ser utilizado nuevamente en poco tiempo. La disponibilidad operacional del mecanismo de elevación es señalizada por los sensores que indican que se ha alcanzado nuevamente un estado inicial previamente registrado. Por el hecho de que el mecanismo de elevación se detiene antes de que se produzca la sobrecarga, también se mantienen más reducidas las tensiones producidas que en el estado de la técnica anterior, una vez producida la sobrecarga, lo que a parte de una protección del sistema de grúa mediante tensiones más reducidas, favorece un rápido reinicio del mecanismo de elevación.

Mientras que el freno de servicio puede estar equipado con un liberador de freno electrohidráulico u otro tipo con un tiempo de cierre relativamente largo, por ejemplo, 400 mili-segundos, que es adecuado para un ciclo de conmutación relativamente alto, ventajosamente tanto el freno de seguridad como el freno de bloqueo del motor están conformados por un freno hidráulico a liberar, en el cual, a través de una rápida reducción de la presión hidráulica mediante grandes secciones transversales para el fluido hidráulico almacenado se libera brevemente la energía del muelle para cerrar el freno. En un freno que debe ser liberado hidráulicamente por un bloque de control no se debe superar ninguna resistencia para el fluido hidráulico al reducir la presión hidráulica, como es el caso por ejemplo, cuando se trata de un liberador de freno electrohidráulico mediante la bomba hidráulica. De este modo se alcanzan tiempos de cierre del freno en el orden de 80 a 90 milisegundos después de recibir una señal del sensor que detecta un aumento de carga o de sobrecarga inminente.

30 Ventajosamente, tanto los frenos de seguridad como los frenos de bloqueo se activan brevemente mediante una reducción acelerada de la presión hidráulica, lo que libera la energía del muelle almacenada para un cierre rápido del freno.

Si se ha producido una parada de emergencia mediante un sensor que detectó una sobrecarga o una sobrecarga inminente, el freno de bloqueo previsto en el motor de transmisión se abre primero brevemente para reiniciar el mecanismo de elevación, y el freno de seguridad previsto en los tambores del cable se mantiene cerrado, con lo cual el freno de bloqueo en el motor de transmisión se cierra de nuevo y el freno de seguridad previsto en los tambores del cable se abre brevemente. Este proceso se repite hasta que los sensores indiquen que el estado operativo se ha restablecido. De esta manera se disipan las tensiones en la dirección del motor.

40 En este caso, la apertura y el cierre de los frenos se realizan convenientemente mediante un programa de control de un dispositivo de control electrónico para restablecer la disponibilidad operacional del mecanismo de elevación a corto plazo.

45 Para simplificar la estructura del mecanismo de elevación, el freno de bloqueo en el árbol de transmisión del motor de transmisión puede controlarse mediante un bloque de control hidráulico para que funcione como freno de servicio durante el funcionamiento del mecanismo de elevación mientras se recibe una señal de parada de los sensores. Es posible una reducción a corto plazo de la presión hidráulica para un cierre rápido del freno.

50 Debido a que el freno de seguridad en el tambor del cable absorbe el aumento de carga máximo, el freno de bloqueo previsto en el motor solo puede interceptar el peso oscilante del motor, de modo que el mecanismo de elevación entre el freno de bloqueo y el freno de seguridad ya es sometido a tensiones.

55 En general, al detectar una sobrecarga anunciada y al activar los frenos, por un lado se alcanza un alto grado de seguridad del sistema de grúa ya con una sobrecarga inminente, y por otro lado, después de una parada de emergencia del mecanismo de elevación por una acumulación de sobrecarga detectada por el sensor, se posibilita la nueva puesta en servicio a corto plazo, porque la obtención de la disponibilidad operacional solo se determina y se muestra electrónicamente.

60 Según el invento, un mecanismo de elevación para un sistema de grúa de contenedores que comprende dos mecanismos de elevación idénticos en ambos lados de un reductor con un motor de transmisión respectivamente, cuyo árbol de transmisión está conectado a un árbol de entrada de la unidad de engranajes y un freno de seguridad en un tambor del cable en el árbol de salida del reductor, estando el cable de elevación guiado en torno al tambor

5 del cable conectado a una carga o a un bloque principal receptor de contenedores, conformado de tal forma que en el bloque principal y/o en el cable de elevación entre el bloque principal y el tambor del cable está previsto al menos un sensor para detectar una sobrecarga o una sobrecarga inminente y en el motor de transmisión está previsto un freno de bloqueo en el árbol de transmisión, que se activa junto con el freno de seguridad mediante el sensor. El freno de servicio está previsto en el árbol de transmisión del motor de transmisión entre el freno de bloqueo y el reductor.

10 Ventajosamente, los frenos de seguridad y los frenos de bloqueo están controlados por un bloque de control hidráulico que activa un cierre más rápido del freno mediante la reducción acelerada de la presión hidráulica. Para este propósito, el bloque de control hidráulico presenta convenientemente dos vías de válvula conmutables por una de señal electrónica, de las cuales una válvula posibilita una reducción acelerada de la presión hidráulica mediante grandes secciones transversales de flujo, mientras que la otra vía de válvula forma el necesario recorrido de flujo del fluido hidráulico para un freno de servicio.

15 Para monitorear el comportamiento del contenedor durante el proceso de elevación, como ya se mencionó, se pueden usar sensores conocidos. Para determinar un aumento de carga se pueden prever sensores de fuerza de cable, sensores de fuerza de tracción, pasadores de medición o monitores de cable, en los que el cable de elevación se guía sobre tres rodillos escalonados.

20 Preferentemente se prevé un sensor de aceleración que detecta una aceleración de la carga a lo largo de los ejes horizontales, y un sensor de inclinación que detecta una inclinación del contenedor o la carga y, por lo tanto, una sobrecarga inminente al menos en uno de los mecanismos de elevación. Si los valores del ángulo de inclinación y la aceleración a lo largo de los ejes horizontales abandonan valores predeterminados, se activan los frenos de seguridad y bloqueo.

25 Para una detección temprana y precisa de una sobrecarga inminente, un sensor de aceleración y un sensor de ángulo de inclinación pueden ser suficientes. Preferentemente, tales sensores están previstos en cada uno de los dos mecanismos de elevación.

30 Además de un sensor de ángulo de inclinación y un sensor de aceleración o también si éste, también se puede prever un sensor que detecta un aumento de carga, en cada uno de los dos mecanismos de elevación, como un sensor de fuerza de cable o un monitor de cable.

35 Si ya existe un freno de servicio en el árbol de transmisión del motor de transmisión en un sistema de grúa existente, se puede prever un freno de bloqueo entre el motor de transmisión y el freno de servicio, que opera en la forma descrita anteriormente para el diseño del sistema anti-enganche según el invento. De esta manera, las grúas equipadas con un mecanismo de elevación estándar pueden ser remodeladas. Por otro lado, un mecanismo de elevación estándar puede funcionar de tal manera que el freno de servicio existente sea controlado por un bloque de control a través del cual el freno puede realizar la función de un freno de servicio y de un freno de bloqueo.

40 En el caso de un mecanismo de elevación existente con acoplamiento de sobrecarga, se puede prever un freno de bloqueo en el árbol de transmisión del motor de transmisión en lugar del acoplamiento de sobrecarga, de modo que el mecanismo de elevación existente se pueda reequipar de acuerdo con el invento sin la necesidad de espacio adicional.

45 El mecanismo de elevación de acuerdo con el invento y su forma de funcionamiento descrita pueden usarse ventajosamente en otros sistemas de elevación, tales como un elevador o similar. En este caso, la estructura del mecanismo de elevación corresponde esencialmente a un lado del mecanismo de elevación de dos lados descrito de un sistema de grúa de contenedores.

50 Debido al hecho de que el sistema de acuerdo con el invento detecta con antelación un aumento en la carga o una sobrecarga inminente, puede ser que una parada de emergencia de los frenos se active con más frecuencia que en las grúas conocidas, pero el hecho de que se restablezca en poco tiempo la disponibilidad operativa del sistema de grúa se puede aceptar una posible reacción más frecuente del sistema anti-enganche según el invento. En general, se mejora la seguridad del sistema de grúa y, al activar los frenos antes de que se produzca el caso de sobrecarga, el sistema de grúa también evita en gran medida el esfuerzo excesivo.

El invento se explicará con más detalle a modo de ejemplo con referencia al dibujo. Se muestra en la:

60 figura 1, esquemáticamente un mecanismo de elevación de acuerdo con el invento, figura 2, un mecanismo de elevación estándar, y figura 3, un mecanismo de elevación conocido con un acoplamiento de sobrecarga.

## ES 2 734 219 T3

5 En el mecanismo de elevación de contenedores de la figura 1 se prevén dos trenes de tracción y dos trenes accionados idénticos 30, 30'y 40, 40' acoplados a través de un mecanismo reductor 20, cuyos elementos cuentan con los mismos números de referencia. A continuación, esencialmente solo se describirá el tren de tracción izquierdo y el tren accionado izquierdo respectivamente 30 y 40. Para el sistema de elevación por cable derecho se aplica la misma descripción.

10 El sistema de elevación por cable presenta un motor de transmisión 50, cuyo árbol de transmisión 60 está conectado de manera fija a una unidad de freno de bloqueo 70. En este ejemplo de fabricación ejemplar, la unidad de freno 70 presenta un disco de freno 70.1 en el árbol de transmisión 60 y zapatas de freno 70.2 que actúan en el disco de freno 70.1 mediante fuerza de muelle.

15 Para liberar o levantar las zapatas de freno 70.2 del disco de freno está previsto un bloque de control hidráulico 70.3 indicado de forma esquemática, presurizando un pistón el fluido hidráulico sobre grandes secciones transversales. Mediante el incremento de una presión hidráulica que actúa sobre el pistón se pueden liberar las zapatas de freno y mediante la degradación a corto plazo de la presión hidráulica, debido a las grandes secciones de paso para el fluido hidráulico, se puede liberar **momentáneamente** la fuerza del muelle para cerrar el freno.

20 Además, un freno de servicio 90 está conectado de manera anti-giratoria al árbol de transmisión 60 en el árbol de transmisión 60 del motor 50, presentando en este ejemplo de fabricación ilustrado, un disco de freno 90.1 y zapatas de freno 90.2 que se enganchan en éste. Con la referencia 90.3 se indica esquemáticamente un liberador de freno, mediante el cual se puede liberar el freno. El liberador de freno en el freno de servicio puede ser en sí, un conocido liberador de freno electrohidráulico.

25 En lugar de un freno de disco, se pueden prever también tambores de freno u otros dispositivos de freno como un freno de servicio 90. Preferentemente, una unidad de freno de disco según DE 10 2012 107 723 se prevé como freno de servicio 90.

30 El disco de freno 90.1 está conectado de manera anti-giratoria a un árbol de entrada de la unidad de engranajes 80. Una conexión anti-giratoria también debe entenderse como una conexión provista de un elemento de amortiguación. El reductor 20 impulsa a través de un árbol de salida de la unidad de engranajes 120 un tambor del cable 140 alrededor del cual está guiado un cable de elevación 150. En cada tambor del cable está prevista una unidad de freno de seguridad 180 con un disco de freno 180.1 que coopera con las zapatas de freno 180.2. En esta unidad de freno de seguridad 180 al igual que en la unidad de freno de bloqueo 70 está previsto un bloque de control hidráulico 180.3 que mediante grandes secciones transversales permite una rápida reducción de la presión hidráulica para permitir un breve cierre de los frenos.

35 Los dos sistemas de elevación por cable idénticos en ambos lados del reductor 20 están conectados a través de los cables 150 y 150' con un bloque principal 160.

40 Con los números de referencia 130 y 130' en el bloque principal 160 se indica esquemáticamente un sensor de ángulo de inclinación y un sensor de aceleración respectivamente que detectan un caso de sobrecarga inminente si se exceden un valor de aceleración y un ángulo de inclinación predeterminados. El sensor 130 transmite a través de un dispositivo de control 170 una señal electrónica a las unidades de freno de bloqueo 70 y 70' así como a los frenos de seguridad 180 y 180', que al entrar la señal detienen con un tiempo de respuesta muy corto los árboles de transmisión 60, 60' de los motores de transmisión 50 y 50' y los tambores del cable 140 y 140'. Los motores de transmisión 50 y 50' se apagan mediante un dispositivo de conmutación no mostrado, mediante una señal activada por el sensor 130, 130'. Convenientemente, el freno de servicio 90 también se cierra por la señal de los sensores 130, 130', incluso si éste se cierra más tarde que el freno de bloqueo y el freno de seguridad.

50 Los motores de transmisión están diseñados preferentemente como motores trifásicos, en donde en lugar de apagar el motor de transmisión, el motor trifásico también puede recibir una señal para girar en la dirección opuesta, de modo que el motor de transmisión también se puede usar como freno.

55 En lugar de un sensor de inclinación y un sensor de aceleración 130, también se puede prever un sensor de fuerza de cable, un pasador de medición, un sensor de fuerza de tracción y / o un monitor de cable entre la carga 160 y el tambor del cable 140 en cada mecanismo de elevación para detectar un aumento de carga o una sobrecarga. Dicho sensor también puede preverse además de un sensor de ángulo de inclinación y un sensor de aceleración.

60 También es posible que un sensor que detecta una sobrecarga emita una señal a los frenos solo cuando se produce la sobrecarga. Sin embargo, se prefiere la detección temprana de una sobrecarga inminente y la liberación de los frenos antes de que se produzca la sobrecarga.

Los sensores de ángulo de inclinación son conocidos en sí. Preferentemente se usa un sensor de ángulo de inclinación 3D que es capaz de determinar el ángulo de inclinación en dos direcciones mutuamente perpendiculares sobre 360°. La inclinación del bloque principal 160 se produce, por ejemplo, cuando los dos mecanismos de elevación no están sincronizados, por ejemplo inclinando el contenedor hacia un lado.

5 En los extremos de los cables de las grúas de contenedores también es posible prever receptores de fuerza para la detección de una sola carga que pueden servir como sensores.

10 Por ejemplo, un sensor que detecta un aumento de carga puede configurarse para rastrear el progreso de la carga ascendente y para emitir anticipadamente una señal de parada en una subida empinada. Con un aumento plano en la curva de carga se puede emitir una señal de parada en un momento posterior, cuando se alcanza un cierto porcentaje de la carga aumentada.

15 El invento no está limitado al tipo y diseño de un sensor 130.

20 Si los sensores 130 o un sensor adicional previstos próximos a la carga 160 detectan un caso de sobrecarga inminente y transmiten una señal de parada a los frenos, entonces en cada caso los frenos de seguridad 180, 180' y los frenos de bloqueo adicionales 70, 70' son liberados. El freno de servicio 90, 90' no necesita cerrarse en un caso de sobrecarga inminente de este tipo. Sin embargo, de forma favorable el freno de servicio también es inducido a cerrarse mediante los sensores 130, 130'. Como se indicó, el freno de servicio puede estar configurado para tener un tiempo de respuesta más largo que el freno de seguridad 180 y el freno de bloqueo 70.

25 Después de una parada de emergencia, las tensiones existentes pueden reducirse mediante una liberación mutua de los frenos de bloqueo 70, 70' en el motor 50, 50' y los frenos de seguridad 180, 180'. Cuando se reduce la tensión en los cables de elevación 150, los frenos de bloqueo 70, 70' en los motores 50 y 50' se liberan primero con preferencia, y luego se vuelven a cerrar, mientras que los frenos de seguridad 180, 180' están cerrados, con lo cual los frenos de seguridad 180 180' en los tambores del cable 140 se liberan y luego se vuelven a cerrar. Estas operaciones breves sucesivas se realizan automáticamente mediante un programa, pudiendo ser alta la secuencia de ciclo con cambio automático de los frenos. Preferentemente está previsto un interruptor de hombre muerto, que el operador de la grúa mantiene presionado mientras el programa se ejecuta para liberar tensión. De esta forma, el operador de la grúa supervisa la operación automática.

35 En este caso, se reducen las tensiones en el mecanismo de elevación en la dirección del motor 50, 50', pero también es posible reducir las tensiones en la dirección de la carga.

40 De acuerdo con un modelo de fabricación preferente, se determina el peso de un nuevo contenedor registrado en el bloque principal 160 en cada cambio de contenedor y se establece el torque de los motores de transmisión 50 y 50' en el límite superior al peso del contenedor. Esto puede ser proporcionado por un dispositivo del control de grúa, por ejemplo en el dispositivo de control 170.

45 Si en caso de fallo de alimentación y bloqueo del material transportado 160 el sistema de grúa se detiene, los frenos de seguridad 180, 180' se pueden abrir en los tambores del cable por medio de bombas manuales. Convenientemente, también se prevé un dispositivo de elevación manual en los frenos de bloqueo 70, 70' en el motor de transmisión.

50 En el ejemplo de fabricación descrito, se prevé un freno de bloqueo 70 en el motor de transmisión 50 además del freno de servicio 90. Según un modelo de fabricación adicional del invento, solo se proporciona una unidad de freno 70, 70' en el árbol de transmisión 60 del motor de transmisión 50, que funciona como el freno de bloqueo 70 y el freno de servicio 90. Dicho freno con dos funciones se cierra a una velocidad estándar para el funcionamiento estándar, de acuerdo con un freno de servicio, mientras que, por otro lado, en el caso de un enganche o bien una parada de emergencia el freno se cierra rápidamente. Esto se logra mediante un bloque de control hidráulico 70.3 con dos vías de válvulas, liberando una de éstas un cierre rápido del freno 70, 70' mediante grandes secciones transversales de flujo para el fluido hidráulico a través de una vía de válvula activable por medio de una señal electrónica y estando la otra vía de válvula diseñada para el freno de servicio habitual que realiza ciclos de conmutación más altos.

55 Un bloque de control hidráulico 70.3 de este tipo, que permite dos funciones de la unidad de frenado controlada por él, también está previsto preferentemente como bloque de control 180.3 en el freno de seguridad 180. El freno de bloqueo se diferencia esencialmente de un freno de servicio por el número de ciclos de conmutación por un lado y por el menor tiempo de respuesta por el otro lado.

60 La protección contra sobrecargas de un mecanismo de elevación según el invento también se puede usar ventajosamente para otros mecanismos de elevación que no sean un sistema de grúa de contenedores, por ejemplo

5 en un sistema de elevador en el que la cabina de pasajeros se mueve como una carga en un foso estrecho. En tal mecanismo de elevación, el freno de bloqueo 70 y el freno de seguridad 180 pueden estar dispuestos en un árbol en ambos lados de un reductor. Incluso en el caso de una configuración de este tipo, ambos frenos se pueden conmutar preferentemente a través de un bloque de control hidráulico, de modo que cada uno cumpla la función de un freno de servicio y un freno de bloqueo.

10 En un mecanismo de elevación de este tipo, que corresponde sustancialmente a un lado del mecanismo de elevación en la figura 1, se aplican los mismos modelos de fabricación en cuanto al diseño de los frenos y los sensores como se describe en la figura 1 en base al mecanismo de elevación de dos lados.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la protección de sobrecarga de un mecanismo de elevación para un sistema de grúa de contenedores, que comprende dos mecanismos de elevación idénticos a cada lado de un reductor (20), cada uno con un motor de transmisión (50, 50') cuyo árbol de transmisión (60, 60') está conectado a un árbol de entrada de la unidad de engranajes (80, 80') y se frena y se libera con un ciclo de conmutación relativamente alto por medio de un freno de servicio (90, 90') durante el funcionamiento del sistema de grúa, y un freno de seguridad (180, 180') en un tambor del cable (140, 140') en un árbol de salida (120, 120') del reductor (20), que se enciende solo al inicio del funcionamiento y se apaga al final del funcionamiento, estando los cables de elevación (150, 150') guiados alrededor del tambor del cable conectados a una carga (160) o a un bloque principal receptor de contenedores (160), determinando al menos un sensor (130, 130') una sobrecarga o una indicación de una sobrecarga cuando un contenedor elevado está siendo levantado o movido, y caracterizado porque el freno de seguridad (180, 180') en los tambores del cable, así como el freno de bloqueo (70, 70') previsto en el árbol de transmisión del motor (60, 60') se activan mediante el sensor (130, 130'), que detiene la masa de inercia del motor.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, activándose el freno de bloqueo (70, 70') y el freno de seguridad (180, 180') antes de que se produzca la sobrecarga.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, determinándose el ángulo de inclinación de la carga (160) y/o una aceleración horizontal de la carga para el reconocimiento temprano de una sobrecarga potencial.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, activándose momentáneamente tanto los frenos de seguridad (180) como los frenos de bloqueo (70) respectivamente mediante una reducción acelerada de la presión hidráulica que libera la energía almacenada del muelle para cerrar los frenos.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, abriéndose primero momentáneamente el freno de bloqueo (70, 70') previsto en el motor de transmisión (50, 50') para volver a poner en funcionamiento el mecanismo de elevación después de una parada de emergencia para liberar tensiones y manteniéndose cerrado el freno de seguridad (180, 180') previsto en los tambores del cable (140, 140'), después de lo cual se cierra nuevamente el freno de bloqueo (70, 70') en el motor de transmisión (50, 50') y el freno de seguridad (180, 180') previsto en los tambores del cable se abre momentáneamente.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, abriéndose y cerrándose los frenos mediante un programa de control de un dispositivo de control electrónico para restablecer a corto plazo la disposición operativa del mecanismo de elevación para un funcionamiento rápido.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, controlándose el freno de bloqueo (70, 70') en el árbol de transmisión del motor de transmisión (50, 50') de tal manera que funciona como un freno de servicio durante el funcionamiento del mecanismo de elevación, mientras que cuando se recibe una señal de parada de los sensores (130, 130'), el freno se cierra rápidamente como un freno de bloqueo.
8. Mecanismo de elevación para un sistema de grúa de contenedores, que comprende dos mecanismos de elevación idénticos a cada lado de un reductor (20), cada uno con un motor de transmisión (50, 50') del cual está conectado el árbol de transmisión (60, 60') a un árbol de entrada de la unidad de engranajes (80, 80') en el cual está previsto un freno de servicio (90, 90'), y un freno de seguridad (180, 180') en un tambor del cable (140, 140') en el árbol de salida (120, 120') del reductor (20), estando los cables de elevación (150, 150') guiados alrededor de los tambores del cable conectados a una carga (160) o a un bloque principal receptor de contenedor (160), caracterizado porque se proporciona al menos un sensor (130, 130') en el bloque principal (160) y / o en el cable de elevación entre el bloque principal (160) y el tambor del cable (140, 140') para determinar una sobrecarga o una sobrecarga potencial y un freno de bloqueo (70, 70') previsto en el árbol de transmisión (60, 60') de un motor de transmisión (50, 50'), pudiendo el freno de bloqueo junto con el freno de seguridad (180, 180'), ser activado por el sensor (130, 130') cuando se determina que una sobrecarga es inminente, estando el freno de servicio (90, 90') previsto en el árbol de transmisión (60, 60') del motor de transmisión (50, 50') entre el freno de bloqueo (70, 70') y el reductor (20).
9. Mecanismo de elevación según la reivindicación 8, controlándose juntos los frenos de seguridad accionados hidráulicamente (180, 180') y los frenos de bloqueo (70, 70') mediante un bloque de control hidráulico (70.3, 180.3), que activa el rápido cierre de los frenos mediante una disminución acelerada de la presión hidráulica.
10. Mecanismo de elevación según la reivindicación 9, presentando el bloque de control hidráulico (70.3, 180.3) dos vías de válvulas que pueden conmutarse mediante una señal electrónica, permitiendo una de dichas vías de válvulas la reducción acelerada de la presión hidráulica por medio de grandes secciones transversales de flujo, mientras que la

otra vía de la válvula forma la trayectoria a través de la cual puede fluir el fluido hidráulico que se necesita para el freno de servicio.

5 11. Mecanismo de elevación según una de las reivindicaciones precedentes 8 a 10, estando previsto un sensor para controlar la tensión del cable o la fuerza de tracción en los cables de elevación para determinar un aumento de la carga.

10 12. Mecanismo de elevación según una de las reivindicaciones precedentes 8 a 11, estando previsto un sensor de ángulo de inclinación para determinar la inclinación angular de la carga (160) y/o un sensor (130, 130') que determina durante una aceleración horizontal de la carga (160) para detectar una sobrecarga inminente.

15 13. Mecanismo de elevación según una de las reivindicaciones precedentes 8 a 12, estando previsto un dispositivo de control (170) que, después de la activación de una parada de emergencia para restablecer el funcionamiento del dispositivo de elevación, primero abre momentáneamente el freno de bloqueo. (70, 70') previsto en el motor de transmisión (50, 50') mientras que el freno de seguridad (180, 180') previsto en los tambores del cable permanece cerrado, en cuyo punto se cierra nuevamente el freno de bloqueo en el motor de transmisión, y el freno de seguridad previsto en los tambores del cable se abre momentáneamente, y ejecutando un programa repetidamente los pasos de conmutación hasta alcanzar el estado operativo.

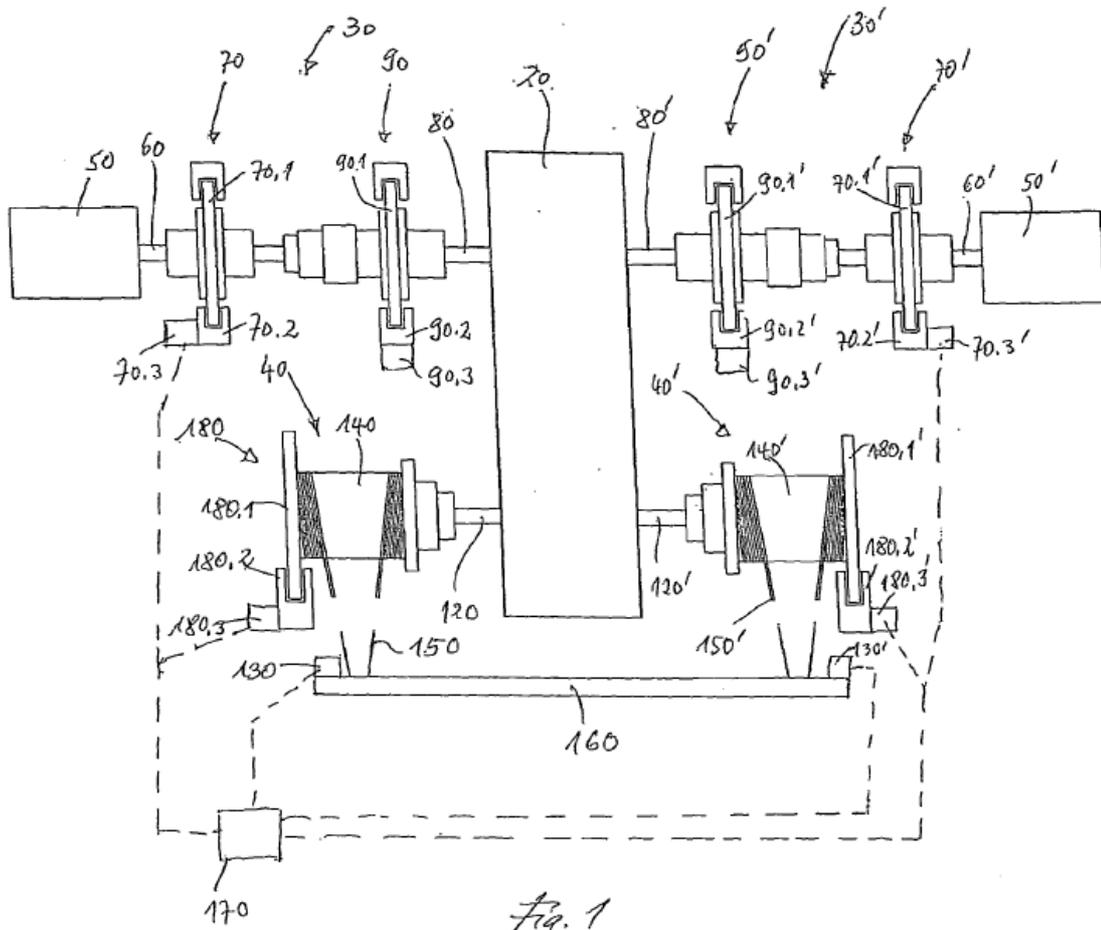


Fig. 1

