

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 853**

51 Int. Cl.:

**B66D 5/34** (2006.01)

**B66D 5/24** (2006.01)

**F16D 41/12** (2006.01)

**F16D 48/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2016 E 16151027 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3045420**

54 Título: **Freno de seguridad para un mecanismo elevador**

30 Prioridad:

**15.01.2015 EP 15151312**

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

**26.12.2017**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Werner-von-Siemens-Straße 1  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**HEIL, RÜDIGER;  
STAUB, EUGEN y  
HOERMANN, WALFRIED**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 647 853 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

Freno de seguridad para un mecanismo elevador

La presente invención hace referencia a un freno de seguridad para un mecanismo elevador según el preámbulo de la reivindicación 1, y a un método para un freno de seguridad para un mecanismo elevador según el preámbulo de la reivindicación 11.

Para elevar y bajar cargas se utilizan con frecuencia mecanismos elevadores accionados de forma eléctrica o hidráulica, donde generalmente se proporciona al menos un accionamiento giratorio que, mediante un cable u otra construcción mecánica, por ejemplo mediante un accionamiento de corte, realiza la elevación o el descenso de la carga.

Para proteger a las personas y al material con frecuencia se exige que un mecanismo de elevación esté equipado con un freno de seguridad. Un freno de seguridad de esa clase, en el caso de estados de funcionamiento riesgosos, en particular en el caso de una velocidad de descenso elevada inadmisibles, debe frenar la carga y llevarla a un estado de detención. Un movimiento accidental de esa clase puede producirse por ejemplo en el caso de una interrupción imprevista del suministro de energía, al fallar un elemento de accionamiento o un freno de servicio, o por otros motivos.

Se considera esencial que el freno de seguridad, denominado en ocasiones también como "freno paracaídas", sea independiente del freno de servicio. Es decir, que el freno de seguridad también debe funcionar cuando el freno de servicio se encuentra averiado.

En el documento DE 101 48 408 C1 - Hoffmann "Sicherheitsbremse für einen Elektrokettenzug" (freno de seguridad para un montacargas de cadena eléctrico) se muestra una disposición usual, en donde un árbol de accionamiento de un mecanismo elevador (en este caso: montacargas de cadena eléctrico) está provisto de un anillo de freno, es decir, un dispositivo de desaceleración basado en la fricción. El anillo de freno está conectado a un disco dentado de bloqueo de frenado que, en el caso de un retraso de seguridad, se engancha en un trinquete. Para activar el trinquete se proporciona un dispositivo de fuerza centrífuga que está conectado al accionamiento. En el caso de una falla del freno de servicio o de una velocidad de descenso del mecanismo elevador, aumentada en ese caso por otros motivos, el trinquete se engancha con el disco dentado de bloqueo de frenado, frenando de ese modo el mecanismo elevador o la carga, llevándolos a un estado de detención.

La disposición conocida por el estado del arte presenta la desventaja de que debido a la activación del freno de seguridad, controlada por la fuerza centrífuga, debe existir una diferencia de velocidad considerable entre el descenso de la carga conforme a la operación y la velocidad de descenso en el caso de una falla, para poder diferenciar de forma segura entre un descenso regular de la carga y un funcionamiento incorrecto. Otra desventaja reside en el hecho de que una prueba del dispositivo de fuerza centrífuga sólo puede tener lugar debido a que una carga o un descenso de prueba del mecanismo elevador tienen lugar con una velocidad elevada. De este modo, una prueba del dispositivo de fuerza centrífuga y, con ello, del freno de seguridad, se vincula a picos de carga elevados y a una carga correspondiente del sistema mecánico. Las más nuevas disposiciones de seguridad para casos de utilización particularmente críticos conducen además al hecho de que para los frenos de seguridad de acuerdo con el estado del arte descrito pueden presentarse problemas en el caso de una certificación.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en sugerir un freno de seguridad para un mecanismo elevador, el cual opere de modo fiable, pueda regularse de forma precisa y su funcionamiento pueda monitorearse sin pruebas costosas y que impliquen un desgaste.

Una idea central de la solución del objeto de acuerdo con la invención reside en el hecho de utilizar un imán de elevación u otro actuador electromecánico para activar el trinquete, en lugar del interruptor de fuerza centrífuga conocido por el estado del arte, donde la respectiva posición del trinquete se monitorea con al menos dos interruptores o sensores, y donde mediante un controlador orientado a la seguridad y al menos un sensor se monitorea un movimiento descendente de la carga o del mecanismo elevador y, en el caso de una falla, se activa el frenado de seguridad. De este modo, el imán de elevación o el trinquete están dispuestos de manera que a través de la fuerza elástica y/o de la fuerza de gravedad el trinquete se engancha cuando el actuador, por ejemplo el imán de elevación, es conectado sin corriente o "sin energía". Las disposiciones de esa clase pueden utilizarse ventajosamente también para plataformas elevadoras, las cuales actualmente están aseguradas con así llamados cilindros de captura (amortiguadores de desplazamiento), cuya activación, sin embargo, también durante el funcionamiento normal, implica fuerzas elevadas y con ello pérdidas y/o limita el recorrido de desplazamiento del mecanismo elevador. Mientras que en el caso de accionamientos rotativos, tal como en el documento DE 101 48 408 C1, el trinquete interactúa con un disco dentado de bloqueo de frenado que gira de forma conjunta, como elemento dentado de bloqueo de frenado, en las plataformas elevadoras y en otras aplicaciones lineales puede

utilizarse una cremallera (cremallera de bloqueo de frenado), con lo cual se suprime una conversión del movimiento lineal en un movimiento rotativo.

El objeto se alcanzará en particular a través de un freno de seguridad según la reivindicación 1 y a través de un método según la reivindicación 11.

5 De este modo se prevé un freno de seguridad para un mecanismo elevador, donde un elemento dentado de bloqueo de frenado, en particular una arandela dentada de bloqueo de frenado o una cremallera de bloqueo de frenado, está conectado a un accionamiento del mecanismo elevador, y donde se proporciona un trinquete para el enganche en un espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado en el caso de una velocidad de descenso inadmisibles del mecanismo elevador, donde el elemento dentado de bloqueo se bloquea. De este modo se  
10 proporciona un actuador para activar el trinquete, donde el trinquete y el actuador están realizados y dispuestos de manera que en un estado sin energía del actuador el trinquete se aplica en el elemento dentado de bloqueo de frenado o se engancha en el espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado, y en un estado con energía del actuador el trinquete se aparta del elemento dentado de bloqueo de frenado o se desengancha del espacio libre de trinquete, liberando el elemento dentado de bloqueo de frenado, donde se proporciona un controlador electrónico o numérico para controlar el accionamiento y para activar el actuador, donde el controlador  
15 está preparado para monitorear una velocidad de descenso del mecanismo elevador y en caso de superarse una velocidad de descenso admisible se prevé un pasaje del actuador al estado sin energía y donde se proporcionan al menos dos sensores vinculados al controlador, para determinar un estado de funcionamiento del trinquete, donde mediante los sensores, con respecto al estado de funcionamiento, puede diferenciarse al menos entre el estado apartado, el estado de aplicación y el estado completamente enganchado en el espacio libre de trinquete. A través de este freno de seguridad es posible definir y monitorear exactamente la velocidad límite que al ser superada debe activar el freno de seguridad. A través de la utilización de los dos sensores, por ejemplo interruptores, mediante el controlador, es posible además monitorear el funcionamiento y el movimiento del trinquete, detectando estados de funcionamiento no deseados, por ejemplo en los casos en donde el freno de seguridad está enganchado y el  
20 accionamiento del mecanismo elevador desea bajar aún más la carga.  
25

El objeto se alcanzará además a través de un método para un freno de seguridad para un mecanismo elevador, donde un elemento dentado de bloqueo de frenado está conectado a un árbol de accionamiento del mecanismo elevador, y donde un trinquete se engancha en un espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado en el caso de una velocidad de descenso inadmisibles del mecanismo elevador, donde el elemento dentado de bloqueo de frenado es bloqueado. De este modo, se proporciona un actuador para activar el trinquete, donde en un estado sin energía del actuador el trinquete se presiona en el elemento dentado de bloqueo de frenado o se engancha en el espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado, y en un estado con energía del actuador el trinquete se aparta del elemento dentado de bloqueo de frenado o se desengancha del espacio libre de trinquete, liberando el elemento dentado de bloqueo de frenado, porque a través de un controlador electrónico o numérico tiene lugar una activación del actuador, donde a través del controlador se monitorea una velocidad de descenso del mecanismo elevador y en caso de superarse una velocidad de descenso admisible el actuador es desplazado al estado sin energía, y donde a través de al menos dos sensores se detecta un respectivo estado de funcionamiento del trinquete, donde mediante los sensores, con respecto al estado de funcionamiento, se diferencia al menos entre el estado apartado, el estado de aplicación y el estado completamente enganchado en el espacio  
30 libre de trinquete, y donde a través del controlador las señales de los dos sensores y la velocidad detectada se utilizan al accionar el actuador y el accionamiento. A través de este método pueden realizarse las ventajas ya mencionadas relativas al dispositivo.  
35  
40

En las reivindicaciones respectivamente dependientes se definen variantes ventajosas de la invención. Las variantes ventajosas indicadas para el freno de seguridad se aplican convenientemente también para el método de acuerdo con la invención, y de forma inversa. Las variantes ventajosas planteadas en las reivindicaciones dependientes pueden realizarse tanto de forma individual, como también en cualquier combinación de unas con otras.  
45

En una realización preferente el actuador es un imán de elevación eléctrico. Los imanes de elevación de esa clase pueden liberar el trinquete de forma particularmente rápida después de desconectar el suministro de energía (aplicación de corriente), de manera que éste, impulsado por una fuerza elástica y/o por la fuerza de gravedad, puede engancharse en un espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado. Alternativamente, sin embargo, también es posible mantener abierto el trinquete de forma neumática o hidráulica, donde entonces el controlador, a través de la activación de una válvula correspondiente, puede desbloquear el movimiento del trinquete. En este contexto, sin embargo, es importante que ese cierre está realizado con seguridad intrínseca, lo cual en este contexto significa que en el caso de una pérdida de energía debe adoptarse automáticamente la posición segura de funcionamiento, es decir que en el caso de una interrupción del suministro eléctrico o en una situación similar, el trinquete se engancha automáticamente en el elemento dentado de bloqueo de frenado.  
50  
55

Del mismo modo, el controlador (controlador electrónico o numérico), de manera ventajosa, está diseñado de forma segura frente a fallos o de forma redundante, de modo que un funcionamiento incorrecto conduce siempre a una parada de emergencia del mecanismo elevador. Del mismo modo, el funcionamiento del sensor de velocidad, con el

cual se monitorea la velocidad de descenso del mecanismo elevador, debe estar realizado de forma redundante y/o debe ser monitoreado a través de un circuito de seguridad separado.

5 En una realización ventajosa, el monitoreo de una velocidad de descenso del mecanismo elevador, así como de la carga desplazada con el mismo, tiene lugar mediante un generador de código del cable, el cual representa un instrumento corriente y muy fiable. De manera alternativa, para registrar la velocidad, un sensor de la velocidad de rotación, un sensor incremental o un elemento similar puede estar conectado también a un árbol del accionamiento del mecanismo elevador, por ejemplo con el eje sobre el cual actúa el elemento dentado de bloqueo de frenado. En un caso de esa clase, de manera ventajosa, el elemento dentado de bloqueo de frenado está realizado como arandela dentada (arandela dentada de bloqueo de frenado). En una variante ventajosa, también es posible  
10 combinar dos dispositivos de medición completamente diferentes para un control recíproco, por ejemplo un generador de código del cable con un sensor de rotación, o un sensor radar con un procedimiento de medición auxiliado por láser, etc.

15 De manera ventajosa, el controlador vertical está preparado de manera que en un funcionamiento normal tiene lugar una aplicación del trinquete en el elemento dentado de bloqueo de frenado sólo en el caso de un accionamiento vertical del mecanismo elevador. De este modo se impide un desgaste en el trinquete, el cual por ejemplo podría producirse al elevar la carga, donde en principio no sería estrictamente necesario apartar el trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado.

20 Un monitoreo del funcionamiento del trinquete y en particular de los dos sensores para registrar la respectiva posición, así como el respectivo estado de funcionamiento del trinquete puede tener lugar de forma sencilla y ante todo de forma cuidadosa en cuanto al material, donde el actuador, en el caso de un descenso lento (funcionamiento de prueba) del mecanismo elevador, así como de la carga del mecanismo elevador, es conectado sin corriente o sin energía, donde el trinquete primero debe aplicarse en el elemento dentado de bloqueo de frenado y después también debe engancharse en el elemento dentado de bloqueo de frenado. Esto significa que en el caso de un funcionamiento de prueba, al activar el actuador deben conmutarse los tres estados de funcionamiento y, con ello,  
25 los dos sensores del trinquete. Además, en el caso de esa prueba con el trinquete enganchado y con el accionamiento vertical, es posible aumentar sucesivamente el par de rotación del motor para verificar la resistencia mecánica del trinquete y el momento de retención del elemento dentado de bloqueo de frenado. Las verificaciones de esa clase, de forma cuidadosa con respecto al material, pueden realizarse automáticamente a intervalos regulares, por ejemplo una vez por día o inclusive antes de cada utilización productiva del mecanismo elevador.

30 A continuación, mediante los dibujos, se explica un ejemplo de ejecución de un freno de seguridad de acuerdo con la invención. El ejemplo de ejecución sirve al mismo tiempo para explicar el método de acuerdo con la invención.

Las figuras muestran:

Figura 1: un dibujo esquemático del freno de seguridad de acuerdo con la invención al elevar o bajar la carga con una velocidad admisible;

35 Figura 2: el freno de seguridad en el caso de una detención del mecanismo elevador, de acuerdo con la invención; y

Figura 3: el freno de seguridad después del "caso de captura" en una parada de emergencia del mecanismo elevador.

40 Las figuras 1, 2 y 3 muestran respectivamente la misma disposición en diferentes estados de funcionamiento. De este modo, las explicaciones funcionales de los componentes individuales y de los signos de referencia que se incluyen en la figura 1, de manera conveniente, aplican también para las figuras 2 y 3.

45 Si bien en las figuras se representa un elemento dentado de bloqueo de frenado giratorio (arandela dentada de bloqueo de frenado), de manera análoga, en particular para plataformas elevadoras y otros mecanismos elevadores que trabajan de forma lineal, el elemento dentado de bloqueo de frenado puede realizarse como cremallera (cremallera de bloqueo de frenado).

50 En la figura 1, como componentes de un mecanismo elevador, se representan una arandela dentada del bloqueo de frenado y a continuación un elemento dentado de bloqueo de frenado BS denominado de ese modo, y el trinquete SK, donde el trinquete SK es activado con un actuador A. Los sensores S1 y S2, realizados en este ejemplo de ejecución como interruptores (contactos de apertura), son activados con movimiento del trinquete SK, donde el trinquete SK está montado de forma giratoria. La arandela dentada de bloqueo de frenado BS, mediante un anillo de frenado u otro elemento de fricción (no representado) está conectada con un eje de accionamiento de un mecanismo elevador (tampoco representado). La arandela dentada de boqueo de frenado BS y el resto del mecanismo elevador (no representado) corresponden esencialmente al estado del arte, tal como se explica por ejemplo en el documento

DE 101 48 408 C1; sin embargo, en comparación con ese estado del arte, se encuentra modificado el trinquete SK, su activación (actuador A) y el sistema de sensores (sensores S1 y S2). Igualmente, un sensor (no representado) para monitorear la velocidad de descenso o la velocidad de carga del mecanismo elevador se encuentra modificado con respecto al estado del arte o se encuentra presente de forma adicional.

5 Se supone a continuación que la velocidad de descenso del mecanismo elevador o de la carga es determinada mediante un sensor de la velocidad de rotación (no representado) en el eje de rotación de la arandela dentada del freno de bloqueo BS. Referido a las figuras, en el caso de una rotación en sentido antihorario de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS, la carga es bajada, donde en el caso de una rotación en sentido horario la carga es levantada.

10 Los sensores S1 y S2 están conectados con un controlador del mecanismo elevador, proporcionando al controlador información sobre la posición (ubicación) del trinquete SK. Los sensores S1 y S2 están asociados a uno de tres posibles estados de funcionamiento (posiciones, ubicaciones) del trinquete SK. En variantes alternativas pueden emplearse también otras combinaciones de sensores, donde por ejemplo varios sensores pueden estar combinados en un componente, o también por ejemplo un único "indicador analógico" puede detectar el ángulo de rotación del trinquete SK e informarlo al controlador (no representado). Con el fin de un monitoreo de errores, sin embargo, se considera conveniente utilizar sensores o interruptores independientes unos de otros, de manera que es posible una verificación de plausibilidad o un monitoreo del funcionamiento.

15 En este ejemplo de ejecución, el sensor S1 está conectado en circuito y dispuesto de manera que el mismo se encuentra conectado cuando el trinquete SK se aparta de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS, es decir, que también en el caso de una rotación de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS el trinquete SK no se encuentra en contacto con la arandela dentada de bloqueo de frenado. Ese caso se representa en la figura 1; en el caso de un interruptor o sensor S1 cerrado se libera el accionamiento del mecanismo elevador, tanto para la elevación, como también para el descenso de la carga.

20 En la figura 2 se representa el "estado de detención regular" del mecanismo elevador, donde el actuador A libera el trinquete SK. Esto significa que a diferencia de la representación en la figura 1, en donde el actuador A ha apartado el trinquete SK de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS, ahora el trinquete SK, a través de fuerza elástica (el resorte se representa en el elemento de activación del sensor S1), rota hacia la arandela dentada de bloqueo de frenado SB, aplicándose allí. El sensor S1 se encuentra abierto ahora, lo cual por ejemplo puede aprovecharse también para conectar sin corriente el accionamiento del mecanismo elevador. El sensor S1, realizado en este caso como "contacto de apertura", a diferencia de la representación en la figura 1, se encuentra abierto, transmitiendo de ese modo al controlador conectado la información sobre el hecho de que el trinquete SK se aplica en la arandela dentada de bloqueo de frenado BS.

25 Cabe señalar nuevamente que en principio la diferencia entre los estados de funcionamiento de las figuras 1 y 2 puede realizarse también a través de un único interruptor o sensor, donde sin embargo se suprime el monitoreo recíproco posible del correcto funcionamiento de los sensores S1 y S2. Esto significa que la ejecución representada con al menos dos sensores o interruptores aumenta la seguridad del sistema, así como posibilita una detección de errores.

30 Debido a la realización especial de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS, donde el espacio libre de trinquete presenta una cavidad en dirección tangencial, el trinquete SK se introduce entonces completamente en el espacio de trinquete de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS ("estado enganchado"), sólo cuando al aplicarse el trinquete SK según la representación en la figura 2 tiene lugar otro movimiento descendente de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS (movimiento de rotación de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS en sentido antihorario). Dicho estado se representa en la figura 3.

35 El estado representado en la figura 3, por tanto, sólo puede producirse cuando tiene lugar un descenso de la carga o del mecanismo elevador en el caso de un estado de funcionamiento sin energía del actuador A, lo cual no se prevé en el funcionamiento normal del mecanismo elevador. Esto significa que el estado representado en la figura 3 sólo puede producirse en el "caso de captura", es decir, en el caso de un enganche o sujeción del trinquete SK durante un funcionamiento descendente. De este modo, la arandela dentada de bloqueo de frenado BS, en comparación con el estado de la figura 2, rota aún más en la dirección del eje de rotación de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS, lo cual es detectado a través de una activación (apertura) del sensor S2 (interruptor que se abre). Gracias a ello, el controlador conectado recibe la información de que se ha producido el "caso de captura", lo cual por ejemplo puede aprovecharse para detener el accionamiento ("parada de emergencia"), para activar una alarma, o similares.

40 En el caso de una elevación prevista de la carga o del mecanismo elevador (funcionamiento normal), se activa el actuador A, en este ejemplo, de manera que "se aplica corriente" al imán de elevación. Gracias a ello el trinquete SK rota apartándose de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS. Dicho estado se representa en la figura 1. El

accionamiento de elevación puede encenderse y el freno de servicio (en caso de estar presente) puede soltarse. Lo mismo aplica para el descenso previsto de la carga. En el estado de reposo ("mecanismo elevador vertical"), tanto el accionamiento, como también el actuador A, se encuentran sin corriente. Se engancha un freno de servicio que eventualmente se encuentra presente. El trinquete SK se aplica en el dentado de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS (figura 2), pero no se engancha por completo en un espacio libre de trinquete de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS.

Si se produjera una falla del freno de servicio o por otro motivo la carga descendiera aún más de modo no deseado, entonces el trinquete SK se engancha completamente en el espacio libre de trinquete más próximo, bloqueando así la arandela dentada de bloqueo de frenado BS. El mecanismo elevador, así como la carga, están asegurados contra un descenso posterior. El sensor S2 se encuentra activado, impidiendo que pueda ser conectado el accionamiento a través de un proceso de manejo regular. Sin embargo, en esa posición del accionamiento (figura 3) puede cambiarse a "elevación" para desplazar libremente el trinquete SK, de manera que puede alcanzarse nuevamente el estado de la figura 2 y, a continuación, puede realizarse un alejamiento completo (figura 1) del trinquete SK a través del actuador A. De manera análoga al caso descrito de una falla del freno de servicio en el estado de reposo del mecanismo elevador, también en el caso de una falla del mecanismo elevador en funcionamiento, es decir en el estado apartado del trinquete SK según la representación en la figura 1, el actuador A se suelta o es conectado "sin corriente". Esto puede iniciarse por ejemplo a través del controlador cuando a través de un sensor de la velocidad de rotación o de velocidad (no representado) es detectada una superación de la velocidad de descenso admisible de la carga, así como una de la velocidad de descenso de un árbol de accionamiento del mecanismo elevador. Lo mismo es válido en el caso de una interrupción del suministro de energía o similares. Se aplica entonces primero el trinquete SK en la arandela dentada de bloqueo de frenado BS (figura 2) y poco después se engancha completamente en un espacio libre de trinquete, de manera que el elemento de frenado de la arandela dentada de bloqueo de frenado BS puede desacelerar y frenar el eje, el tambor del cable o similares.

En particular a través de la utilización de dos sensores S1 y S2 y a través de una activación automática (fuerza elástica y/o fuerza de gravedad) del trinquete SK en el estado sin energía se produce un funcionamiento seguro del freno de seguridad. Dependiendo de la seguridad contra fallos requerida (categoría de seguridad) los elementos esenciales de la solución, en particular el controlador y los sensores para detectar la velocidad de la carga, pueden o deben estar realizados de forma redundante o pueden ser monitoreados de forma permanente ("de forma segura frente a fallos). La solución representada permite observar con exactitud la velocidad de activación.

La solución representada permite además monitorear el correcto funcionamiento del trinquete SK a través de operaciones de prueba no destructivas, donde el mecanismo elevador es llevado a un movimiento descendente lento y el actuador A es conectado sin corriente, donde mediante los sensores S1 y S2 deben detectarse uno detrás de otro los tres estados de funcionamiento descritos del trinquete SK. En el estado de funcionamiento según la figura 3, donde la arandela dentada de bloqueo de frenado BS está bloqueada en el funcionamiento de descenso, puede aumentarse además sucesivamente el par del motor para el movimiento descendente, hasta que se alcanza un par nominal o hasta que el elemento de frenado comienza a desplazarse deslizándose en la arandela dentada de bloqueo de frenado BS. Esto último puede ser monitoreado con el generador de código del cable o similares. De este modo, mediante la corriente consumida por el accionamiento, es posible determinar el par de detención de frenado, estableciendo así si el valor determinado se ubica dentro de un rango deseado prescrito. Ambas pruebas, es decir, tanto la prueba de los sensores S1 y S2, como también la prueba del dispositivo de frenado, pueden activarse tanto de forma manual, como también pueden ser realizadas de forma automática por el mecanismo elevador a intervalos regulares. Naturalmente, los resultados de las pruebas son evaluados a través del controlador y son visualizados o documentados de forma correspondiente, donde puede preverse que el mecanismo elevador se detenga automáticamente en el caso de un funcionamiento incorrecto o de una falta de plausibilidad.

**REIVINDICACIONES**

1. Freno de seguridad para un mecanismo elevador,

donde un elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) se encuentra conectado con al menos un accionamiento del mecanismo elevador,

5 donde se proporciona un trinquete (SK) para el enganche en un espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) en el caso de una velocidad de descenso inadmisibles del mecanismo elevador, donde el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) se encuentra bloqueado,

donde se proporciona un actuador (A) para activar el trinquete (SK),

10 caracterizado porque el trinquete (SK) y el actuador (A) están realizados y dispuestos de manera que en un estado sin energía del actuador (A) el trinquete (SK) se aplica en el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) o se engancha en el espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado (BS), y en un estado con energía del actuador (A) el trinquete (SK) se aparta del elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) o se desengancha del espacio libre de trinquete, liberando el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS), porque se proporciona un controlador electrónico o numérico para controlar el accionamiento y para activar el actuador (A),  
15 donde el controlador está preparado para monitorear una velocidad de descenso del mecanismo elevador y en caso de superarse una velocidad de descenso admisible se prevé un pasaje del actuador (A) al estado sin energía, y

20 porque se proporcionan al menos dos sensores (S1, S2) vinculados al controlador, para determinar un estado de funcionamiento del trinquete (SK), donde mediante los sensores (S1, S2), con respecto al estado de funcionamiento, puede diferenciarse al menos entre el estado apartado, el estado de aplicación y el estado completamente enganchado en el espacio libre de trinquete.

2. Freno de seguridad según la reivindicación 1, caracterizado porque el actuador (A) es un imán eléctrico de elevación.

3. Freno de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) está diseñado de manera que el trinquete (SK) sólo se engancha completamente en el espacio libre de trinquete en el caso de un descenso del mecanismo elevador en el trinquete que se aplica en el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS).  
25

4. Freno de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el controlador se proporciona para activar el accionamiento del mecanismo elevador, donde el controlador está preparado de manera que en un funcionamiento normal un descenso del mecanismo elevador sólo tiene lugar en el estado con energía del actuador (A).  
30

5. Freno de seguridad según la reivindicación 4, caracterizado porque el controlador está preparado de manera que en un funcionamiento normal tiene lugar una aplicación del trinquete (SK) en el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) sólo en el caso de un accionamiento vertical del mecanismo elevador.

35 6. Freno de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para el monitoreo de una velocidad de descenso del mecanismo elevador se proporciona un generador de código del cable que se encuentra conectado al mecanismo elevador, o un sensor de velocidad que se encuentra conectado al accionamiento del mecanismo elevador.

7. Freno de seguridad según la reivindicación 6, caracterizado porque el generador de código del cable o el sensor de velocidad están diseñados de forma segura frente a fallos o de forma redundante.

40 8. Freno de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el controlador está diseñado de forma segura frente a fallos o de forma redundante.

9. Freno de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se prevé una operación de prueba para probar al menos dos sensores (S1, S2), donde se prevé bajar el mecanismo elevador en el caso de un actuador (A) sin energía, donde el actuador (A) es conectado sin energía, y donde se prevé verificar las señales de los sensores (S1, S2) al aplicar y el engancha el trinquete (SK).  
45

10. Freno de seguridad según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos uno de los dos sensores (S1, S2) está realizado como interruptor.

11. Método para un freno de seguridad para un mecanismo elevador, donde un elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) está conectado de forma directa o indirecta a un accionamiento del mecanismo elevador,
- 5 y donde un trinquete (SK) se engancha en un espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) en el caso de una velocidad de descenso inadmisibles del mecanismo elevador, donde se bloquea el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS),
- donde se proporciona un actuador (A) para activar el trinquete (SK),
- 10 caracterizado porque en un estado sin energía del actuador (A) el trinquete (SK) se presiona en el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) o se engancha en el espacio libre de trinquete del elemento dentado de bloqueo de frenado (BS), y en un estado con energía del actuador (A) el trinquete (SK) se aparta del elemento dentado de bloqueo de frenado (BS) o se desengancha del espacio libre de trinquete, liberando el elemento dentado de bloqueo de frenado (BS),
- porque a través de un controlador electrónico o numérico tiene lugar una activación del actuador (A), donde a través del controlador se monitorea una velocidad de descenso del mecanismo elevador y en caso de superarse una velocidad de descenso admisible el actuador (A) es desplazado al estado sin energía, y
- 15 porque a través de al menos dos sensores (S1, S2) se detecta un respectivo estado de funcionamiento del trinquete (SK), donde mediante los sensores (S1, S2), con respecto al estado de funcionamiento, se diferencia al menos entre el estado apartado, el estado de aplicación y el estado completamente enganchado en el espacio libre de trinquete, y donde a través del controlador las señales de los dos sensores (S1, S2) y la velocidad detectada se utilizan al accionar el actuador (A) y el accionamiento.
- 20 12. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque en un funcionamiento normal, a través del controlador, al determinar una superación de la velocidad de descenso admisible y/o al detectar el estado de aplicación o el estado de trinquete (SK) enganchado completamente en el espacio libre de trinquete, se detiene un movimiento de descenso del accionamiento.
- 25 13. Método según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque se efectúa una operación de prueba para probar al menos dos sensores (S1, S2), donde a través del controlador el accionamiento del mecanismo elevador, en el caso de un actuador sin energía (A), se pasa al funcionamiento de descenso, donde el actuador (A) se pasa al estado sin energía, donde se verifica el funcionamiento de los dos sensores (S1, S2) al aplicar y al enganchar el trinquete (SK).

FIG 1

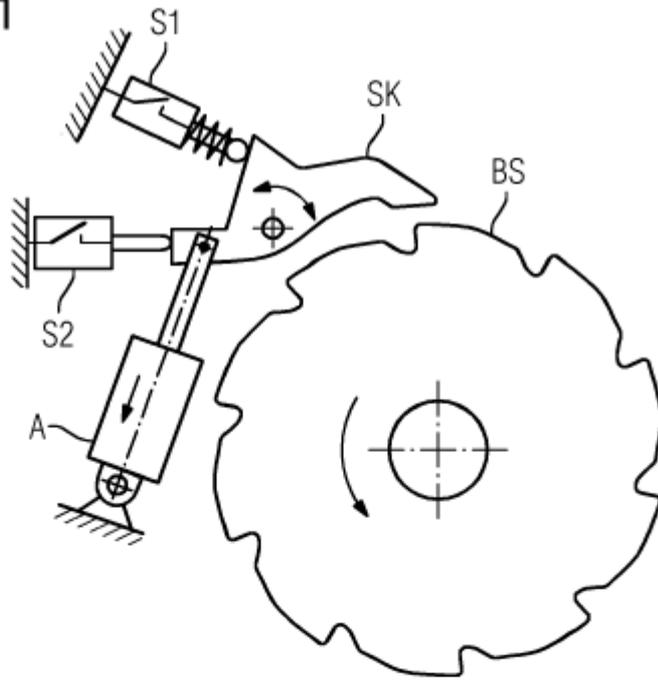


FIG 2

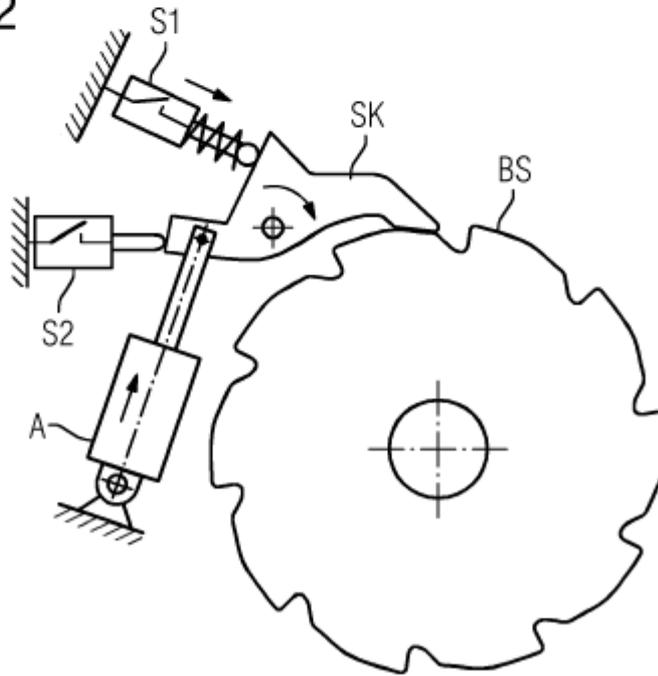


FIG 3

