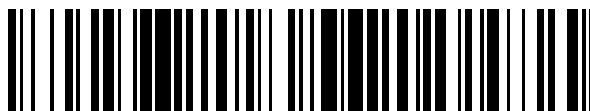


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 822**

51 Int. Cl.:

**E05F 15/40** (2015.01)

**E05F 15/603** (2015.01)

**E05F 15/72** (2015.01)

**E06B 9/84** (2006.01)

**H02P 3/08** (2006.01)

**E05F 15/70** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2013** **E 13199339 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** **EP 2887535**

54 Título: **Sistema de accionamiento y control para puertas levadizas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.05.2018**

73 Titular/es:

**GABRIJEL REJC GMBH & CO. KG (100.0%)**  
**Falkenstraße 46**  
**84036 Landshut, DE**

72 Inventor/es:

**REJC, GABRIJEL**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

ES 2 666 822 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

Sistema de accionamiento y control para puertas levadizas

La presente invención se refiere a sistemas de accionamiento y control para puertas levadizas, en particular para puertas levadizas industriales de alta velocidad, así como a una puerta levadiza con un sistema de accionamiento y control de este tipo.

En el estado de la técnica se conocen puertas levadizas, por ejemplo a partir del documento DE 40 15 214 A1, en el que se desvela una puerta levadiza con una estructura de láminas y un motor de accionamiento eléctrico. Esta puerta levadiza comprende dos carriles guía dispuestos a ambos lados opuestos del vano de la puerta, y una estructura de láminas con láminas que están colocadas sobre aletas de bisagra a una distancia entre sí, de tal manera que los pernios de bisagra encajan en el interior de un espacio entre las láminas adyacentes. Se desvela, además, que esta puerta levadiza está configurada como puerta levadiza industrial en el sentido de una puerta de alta velocidad. Tales puertas levadizas están configuradas como puertas enrollables o puertas en espiral, que cierran o liberan vanos de puerta por los que puede pasarse a pie o conduciendo.

Un sistema de accionamiento y control de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se desvela en el documento US 2004 0183677 A1.

En puertas en las que, para liberar el vano de paso a pie o conduciendo, la hoja de puerta se mueve en vertical, existe el riesgo de que, debido a la carga por gravedad de la hoja de puerta, en caso de fallo de un actuador o accionador no pueda descartarse una peligrosa caída incontrolada de la hoja de puerta. Estos riesgos son tanto más grandes cuando más rápido se mueva la hoja de puerta en el modo de funcionamiento regular. En las denominadas puertas de alta velocidad, se alcanzan velocidades de hoja de puerta de hasta 4 m/s, mientras que las hojas de puerta en puertas levadizas industriales normales se mueven a velocidades de normalmente 0,2- 0,3 m/s.

Para minimizar los peligros derivados de estas puertas se adoptan complejas medidas.

Una medida usual es equilibrar el peso de la hoja de puerta mediante contrapesos o resortes de compensación de peso, para crear así un sistema de compensación que, de manera ideal, destaca porque el peso de la hoja de puerta se contrarresta en cada posición de la hoja de puerta mediante el sistema de compensación y de este modo se evita una peligrosa marcha por inercia.

La práctica muestra que esto no puede implementarse de modo que la compensación pueda darse de manera uniforme en todas las posiciones de la hoja de puerta y no a lo largo de la vida útil. En el caso de los resortes de tracción, por ejemplo, con el tiempo varía la característica elástica, de modo que el momento de compensación necesario no puede garantizarse a la larga.

También se conocen dispositivos anticaída basados en disparo centrífugo, que reaccionan al aumento de la velocidad de descenso de la hoja de puerta. Sin embargo, los disparos centrífugos solo reaccionan relativamente despacio y por tanto solo pueden usarse a velocidades de cierre bajas. En caso de velocidades de cierre superiores, el recorrido de marcha por inercia de la hoja de puerta sería peligroso y la carga de los componentes mecánicos sería relativamente alta.

Lo mismo sucede para los denominados seguros frente a la rotura de engranajes, que están contruidos de tal manera que, en caso de pérdida de la transmisión de fuerza entre los elementos de engranaje individuales, unas mordazas de retención entran en la rueda dentada principal del engranaje.

En puertas levadizas convencionales se usan motores asíncronos con engranajes helicoidales, cónicos y rectos en combinación con frenos mecánicos. Los engranajes y frenos experimentan un desgaste permanente. Se derivan cargas no solo por el modo de funcionamiento normal de las instalaciones de puerta, sino, sobre todo, también por las medidas introducidas en casos de peligro tales como inversión de seguridad o parada de emergencia. Las inversiones de seguridad, disparadas por sensores protectores tales como listones de desconexión o barreras de luz, deben llevar en el menor tiempo posible a la detención de la hoja de puerta con posterior inversión del sentido de la hoja de puerta, con el fin de limitar las fuerzas de contacto que aparecen sobre partes del cuerpo de un ser humano. Las operaciones de parada de emergencia conducen a la parada por la vía más rápida. Interrupciones de la corriente conducen a una parada inmediata sin retardo.

Como se ha explicado anteriormente, la caída de la corriente es, para la realización convencional de las puertas, la situación que representa la mayor carga para el engranaje del accionamiento de puerta y el freno de parada. Le energía de accionamiento deja de estar presente momentáneamente, el freno accionado según el principio de corriente de reposo se aplica sin retardo y, a este respecto, no solo deben absorberse las fuerzas de gravedad, sino también la energía de movimiento de la masa de la hoja de puerta. Las cargas en engranajes y árboles, así como otras partes del sistema de suspensión se incrementan como función al cuadrado de la velocidad de cierre.

Los frenos que suelen incorporarse en el árbol de motor garantizan que la hoja de puerta se mantenga en su posición tras apagar el accionamiento. Estos frenos accionados según el principio de corriente de reposo

experimentan altas cargas, sobre todo en caso de caída de la corriente, ya que deben absorber la energía de movimiento del peso de la hoja de puerta sin retardo y de forma incontrolada. La complejidad constructiva de tales frenos mecánicos relevantes para la seguridad, que también permiten dominar una caída de la corriente, es por tanto correspondientemente alta.

- 5 Además, el efecto de frenado de tales frenos depende de algunos factores, como por ejemplo la temperatura de funcionamiento o el eventual ensuciamiento. Normalmente, el efecto de frenado de los frenos disminuye súbitamente a aproximadamente 150 °C. Un ensuciamiento de los discos de freno con sustancias aceitosas reduce el efecto de frenado igualmente de manera drástica.

- 10 El intervalo de pendiente de los motores asíncronos, es decir la relación entre número de revoluciones nominal y número de revoluciones más bajo al que el accionamiento puede mantener todavía el número de revoluciones teórico, es limitado. El momento de fuerza requerido no está disponible por tanto a números de revoluciones bajos y también ha de tenerse en cuenta el tiempo de reacción del freno, de modo que los frenos tienen que activarse ya antes de la detención. La energía cinética que se produce a este respecto, la cual debe ser absorbida por el freno, conduce a un elevado desgaste.

- 15 Condicionados por estas cargas, los frenos han de comprobarse al menos anualmente y en función del número de accionamientos. Los expertos en seguridad recomiendan cambiar incondicionalmente los frenos como muy tarde después de 2.000 disparos de carga completa, provocados por disparos de parada de emergencia o caídas de la corriente.

- 20 Para posibilitar la apertura de la puerta también en caso de caída de la corriente, los frenos de retención electromecánicos usados han de equiparse con elementos de funcionamiento manual tales como cables de tracción, levas o cadenas manuales, que al accionarse anulen el efecto de retención de los frenos. La hoja de puerta o bien se eleva de este modo por la compensación de peso, o bien puede empujarse hacia arriba o bien se enrolla hacia arriba al accionar una leva o cadena manual.

- 25 Por regla general, los motores asíncronos en puertas se hacen funcionar a través de convertidores de frecuencia, que posibilitan una aceleración lo más uniforme posible de la hoja de puerta. Durante el movimiento descendente sujeto a la fuerza de gravedad o durante operaciones de inversión de la hoja de puerta, el motor está en modo de funcionamiento generador. Los convertidores de frecuencia necesitan por regla general una denominada resistencia de frenado, en la que se disipa esta energía generadora, es decir se convierte sin usar en energía térmica.

### **Sumario de la invención**

- 30 El objetivo de la presente invención es superar las desventajas mencionadas y proporcionar un sistema de accionamiento y control mejorado para puertas levadizas, con el fin de reducir el riesgo de caída y la carga sobre engranajes, árboles, frenos y la compensación de peso.

- 35 Esto se consigue mediante las características de la reivindicación independiente. Formas de realización ventajosas son objetivo de las reivindicaciones dependientes. El planteamiento particular de la presente invención es reemplazar el motor asíncrono usado convencionalmente para el accionamiento con frenos incorporados por un motor que sea capaz, usando equipos de control y regulación apropiados, de desacelerar la hoja de puerta de la puerta levadiza a motor hasta la velocidad cero y mantenerla detenida en esta posición.

- 40 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se pone a disposición un sistema de accionamiento para una puerta levadiza con una hoja de puerta de movimiento vertical. El sistema de accionamiento comprende un motor de accionamiento que puede conectarse a la hoja de puerta y que está configurado para mover la hoja de puerta en vertical y un sistema de control para la regulación del motor de accionamiento. El sistema de accionamiento está caracterizado porque el motor de accionamiento puede regularse hasta descender a un número de revoluciones cero y la unidad de control está configurada para, al aparecer una condición de parada, regular el motor de accionamiento de modo que su número de revoluciones se reduzca de manera controlada y se frene así la hoja de puerta a motor, estando diseñado el motor de accionamiento para suministrar, con un número de revoluciones cero, un momento de giro suficiente para mantener la hoja de puerta en la posición momentánea, y el sistema de control está diseñado para garantizar esto también en caso de una caída de la corriente.

- 50 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una puerta levadiza con una hoja de puerta de movimiento vertical y un sistema de accionamiento de acuerdo con el primer aspecto de la invención. Ventajosamente, el motor de accionamiento puede ser directamente acoplable, en particular sin engranajes, con la hoja de puerta. Esto disminuye las unidades de engranaje complejas desde el punto de vista constructivo y susceptibles al desgaste y a fallos.

- 55 El motor de accionamiento está configurado como motor sincrónico. Los motores sincrónicos se caracterizan por una capacidad de regulación y una capacidad de carga altas. Proporcionan momentos de giro altos con dimensiones reducidas, de modo que pueden realizarse opcionalmente también sin engranaje desmultiplicador, de tal modo que su momento basta para pesos de hoja de puerta normales. Además, los motores sincrónicos, a diferencia de los motores asíncronos habituales, pueden funcionar en regulación de corriente, de modo que hay un modo de

funcionamiento regulado hasta el número de revoluciones cero y también puede generarse aún, en caso de accionamiento parado (número de revoluciones cero), un momento suficientemente alto como para mantener la hoja de puerta detenida contra la fuerza del peso.

5 Además, el sistema de accionamiento comprende un acumulador de energía eléctrica, en forma de una unidad de batería, configurada para suministrar energía eléctrica al motor de accionamiento y a la unidad de control en caso de caída de la corriente. Ventajosamente, la unidad de control puede estar configurada a este respecto para identificar una caída de la corriente e interpretarla como modo de funcionamiento de parada de emergencia, de modo que el motor de accionamiento también es capaz, en caso de caída de la corriente, de reducir la velocidad y mantener detenida la hoja de puerta. Además, de esta manera puede prescindirse de la compensación de peso de la hoja de  
10 puerta.

El accionamiento sincrónico puede diseñarse, opcionalmente, de modo que pueda mover la hoja de puerta también sin usar sistemas de compensación de peso. Al mismo tiempo, la regulación de potencia del accionamiento sincrónico puede recuperar la energía que se libera al frenar y/o al cerrar la puerta y almacenarla de forma intermedia, por ejemplo en una unidad de batería o unidad de condensador. La complejidad constructiva asociada con los sistemas de compensación de peso puede disminuirse por tanto igualmente, sin aumentar la carga del medio de suspensión mecánico ni disminuir la seguridad.  
15

Además, la unidad de control puede estar configurada para, en caso de presencia de una caída de la corriente, posibilitar un modo de funcionamiento de emergencia de la puerta levadiza, en particular regular el motor de accionamiento para una apertura de emergencia de la puerta levadiza. Mediante el acumulador de energía eléctrica resulta posible por tanto un modo de funcionamiento de emergencia.  
20

Ventajosamente, el sistema de accionamiento puede presentar, además, una unidad de regulación de potencia para la regulación del motor de accionamiento, estando configurada la unidad de regulación de potencia para recuperar la energía eléctrica generada durante el frenado motor de la hoja de puerta y cargar el acumulador de energía eléctrica con la energía recuperada. De esta manera puede efectuarse el accionamiento de la puerta levadiza de manera extremadamente eficiente energéticamente, una propiedad que puede ser importante en particular en el caso de un modo de funcionamiento de emergencia apoyado en batería.  
25

Ventajosamente, la unidad de control puede estar configurada, además, para determinar, sobre la base de una señal suministrada por el transductor de posición, un valor real que indica una posición o un cambio de posición de la puerta levadiza, y regular el motor de accionamiento sobre la base de una comparación del valor real con un valor teórico. De esta manera es posible una regulación precisa del movimiento de la puerta. También puede llevarse a cabo con ayuda de la comparación teórico-real, en caso de desviación, una reacción en forma de una interrupción del movimiento.  
30

En otra realización ventajosa, el equipo de control puede supervisar la carga residual de la batería y, al alcanzarse un límite inferior especificado, llevar con la energía residual la hoja de puerta a una posición segura, sin riesgo de caída. También puede poner a disposición esta energía otra unidad de batería prevista como protección redundante. En una realización alternativa puede asumir un freno mecánico la función de esta protección redundante. Igualmente—en caso de que la hoja de puerta permanezca durante mucho tiempo en la posición parada— puede conectarse el freno de manera eficaz por motivos de ahorro de energía.  
35

A través de valores de transductor de posición puede comprobarse si la posición de parada se mantiene estable. Si se constata que la posición de parada no se ha mantenido, el motor de accionamiento vuelve a alimentarse con corriente, para provocar una nueva inmovilización al número de revoluciones cero o pasar a una posición segura, sin riesgo de caída. En este caso puede emitirse además un aviso para comprobación y reparación del freno.  
40

La invención se describe a continuación haciendo referencia a las ilustraciones adjuntas, en las que:

45 la figura 1 muestra la estructura esquemática de una puerta levadiza según una forma de realización de la presente invención,

la figura 2 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1,

la figura 3 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1 en el caso de una caída de la corriente,

50 la figura 4 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1 en el caso de una apertura de emergencia de la puerta,

la figura 5 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1 para la supervisión de la carga de batería, y

la figura 6 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de

acuerdo con la invención de la figura 1 para la supervisión permanente de la posición y/o la velocidad del motor de accionamiento o de la hoja de puerta.

**Descripción detallada de las formas de realización preferidas**

- 5 En un sistema de accionamiento y control de acuerdo con la invención para puertas levadizas se sustituye la combinación usada convencionalmente de un motor asíncrono con una unidad de engranaje y un freno cargado mecánicamente por un motor eléctrico configurado preferentemente como motor síncrono, que opcionalmente está conectado directamente, también sin complejo engranaje desmultiplicador, con la hoja de puerta. Para la regulación del motor está prevista una unidad de control con correspondiente unidad de regulación de potencia. El motor está diseñado a este respecto tanto para mover la hoja de puerta en el modo de funcionamiento regular como para frenar la hoja de puerta en caso de parada de emergencia en el menor tiempo posible y mantenerla en la posición actual.
- 10 El riesgo de caída por rotura de engranaje en los accionamientos convencionales se elimina de este modo, igual que la complejidad adicional asociada con las protecciones frente a rotura de engranaje convencionales.
- Por tanto también pueden eliminarse por completo equipos de freno susceptibles al desgaste en los accionamientos convencionales o sustituirse por frenos menos complejos desde el punto de vista constructivo o de menos potencia.
- 15 Igualmente puede tener lugar el mantenimiento de la puerta en una posición, opcionalmente sin ayuda de equipos de retención mecánicos. Esto no descarta que, después de la parada momentánea por el motor, pueda intervenir más tarde un equipo de retención mecánico.
- La figura 1 es una representación esquemática de una puerta levadiza según una forma de realización de la presente invención. Se representa una puerta 1 accionada por fuerza con una hoja de puerta 2 de movimiento vertical, expuesta a la gravedad, que se mueve arriba ya bajo a través de un motor síncrono 3 y a través de un árbol 4. El accionamiento se hace funcionar a través de una unidad de regulación de potencia 5, que permite llevar a cabo de la manera descrita el modo de funcionamiento de detención alimentado con corriente del motor.
- 20 Una unidad de lógica y control 6 genera los órdenes de control para la unidad de regulación con ayuda de señales de emisor de órdenes y coordina el modo de funcionamiento de la unidad de regulación con los demás componentes de control.
- 25 En lugar del árbol 4 aquí representado, la hoja de puerta también puede alojarse en carriles guía en espiral independientes, previstos a ambos lados de la hoja de puerta, no representados aquí, de modo que un árbol de arrollado clásico que aloja la hoja de puerta puede resultar prescindible.
- La figura 1 muestra además unidad de batería 7, a la que puede alimentarse energía recuperada. Además puede alimentarse la unidad de batería, adicionalmente, a través de un suministro de corriente externo 8.
- 30 La figura 1 muestra además un freno 9 electromecánico que actúa sobre el árbol de accionamiento de puerta y un sistema de medición de desplazamiento 10 realizado como codificador incremental, codificador de valor absoluto o similar, que se sitúa igualmente directamente sobre el árbol, pudiendo estar integrados en el accionamiento, de manera ideal, tanto el freno como el sistema de medición de desplazamiento.
- 35 El accionamiento se regula a través de una unidad de control, de modo que su número de revoluciones (y por tanto la velocidad de la hoja de puerta) siga rampas predefinidas. Todas las partes móviles experimentan por tanto aceleraciones aproximadamente uniformes. Las cargas mecánicas sobre árboles y frenos disminuyen, por tanto, tanto con una marcha de la puerta regular, como en caso de operaciones de inversión y parada de emergencia, aunque también en caso de caída de la corriente.
- 40 La figura 2 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1. En caso de requerirse una parada, el motor se regula por la vía más rápida, hasta llegar al número de revoluciones cero y se mantiene en esta posición.
- En la etapa S11, la unidad de control especifica un retardo con el que la hoja de puerta ha de frenarse. En la etapa S12, el accionamiento de la hoja de puerta se regula basándose en el retardo especificado, a fin de reducir la velocidad hasta el número de revoluciones cero. La hoja de puerta se mantiene entonces en la posición alcanzada mediante el accionamiento (etapa S13). La unidad de control espera entonces, en la etapa S14, nuevas órdenes.
- 45 La figura 3 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1 en el caso de una caída de la corriente. En el caso de la caída de la corriente, esto se identifica en la etapa S21 por la unidad de control y se interpreta como orden de parada (de emergencia) (etapa S23). La unidad de control puede estar equipada, para ello, con un correspondiente equipo de supervisión, que supervisa el suministro de corriente principal (por ejemplo tensión de red) de forma continua y, en caso de caída o interrupción del suministro de corriente principal conmuta a un suministro de corriente de emergencia, por ejemplo la unidad de batería (etapa S22). La energía eléctrica disponible en la unidad de batería se usa entonces para detener, a través de la unidad de regulación, el accionamiento mediante reducción de velocidad dirigida de forma
- 50

regulada (número de revoluciones cero) (etapa S24). En cuanto la hoja de puerta ha alcanzado la velocidad cero (etapa S25), la hoja de puerta se mantiene en la posición de detención mediante el accionamiento alimentado con corriente (etapa S26). Después, la unidad de control espera, en la etapa S27, nuevas órdenes.

5 En la forma de realización según la figura 3 puede prescindirse por tanto, pese a la caída de la corriente, de complejos frenos mecánicos para evitar una caída de hoja de puerta. Las funciones de seguridad son asumidas por el frenado motor controlado de la hoja de puerta por medio de la energía facilitada previamente en la unidad de batería.

Un fallo de la función de seguridad debido a frenos mecánicos defectuosos puede descartarse con ello.

10 La figura 4 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1 para llevar a cabo una apertura de emergencia durante una caída de la corriente.

15 La energía acumulada en la unidad de batería puede usarse, en caso de que no haya suministro de corriente externo, para llevar a cabo una apertura de emergencia de la puerta controlada a través de la unidad de regulación. Si la unidad de control identifica que no hay suministro de corriente externo, puede pasar a un denominado modo de corriente de emergencia (etapa S31). A este respecto se desconectan circuitos de corriente no necesarios para ahorrar energía. Cuando en la etapa S32 se recibe una orden de apertura de emergencia, en la etapa S33 tiene lugar la apertura de la puerta. Se suministra para ello energía eléctrica a la unidad de control y al motor de accionamiento desde la unidad de batería, pudiendo ser la potencia disponible claramente inferior a la que hay en caso de suministro de tensión de red externo.

20 La velocidad de desplazamiento de emergencia se adapta de manera correspondiente, de modo que la capacidad de la batería puede mantenerse reducida. El programa de corriente de emergencia puede adaptarse a la capacidad residual existente de la unidad de batería, de modo que se consiga en la medida de lo posible una apertura completa de la puerta.

25 El disparo de la apertura de emergencia puede tener lugar a través de teclas de disparo manuales, mediante una instalación de aviso de incendios acoplada o de forma automática en caso de caída de la corriente. Son concebibles otros disparadores.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1 para la supervisión de la carga residual de batería.

30 Como ya se ha mencionado, el equipo de control está configurado, de manera favorable, de tal manera que puede supervisar la carga residual de batería y, en caso de superarse un límite inferior especificado, con la energía residual restante puede llevar la hoja de puerta a una posición segura. Para ello, en la etapa S41 se detecta la carga residual que queda en la unidad de batería y se compara con un valor límite inferior especificado (etapa S42). Mientras no se alcance el valor límite, se mantiene la alimentación con corriente del motor y la hoja de puerta se mantiene en la posición momentánea (etapa S44). Sin embargo, si se alcanza el valor límite inferior, la hoja de puerta se lleva en la etapa S45 a una posición segura. En función de la construcción, esta puede ser una posición completamente abierta o completamente cerrada. A continuación, la puerta levadiza se pone fuera de funcionamiento en esta posición hasta que se restablece la alimentación de corriente (etapa S46). Como otra medida opcional de protección frente al fallo de la unidad de batería, puede activarse un freno de parada (etapa S47). Además, el equipo de control puede estar configurado, de manera favorable, de tal manera que a través del registro de datos de posición puede detectarse un movimiento de la hoja de puerta, mientras el freno de parada debe evitar tal movimiento, y, como reacción, la detección de tal movimiento regula el motor de accionamiento con números de revoluciones cero, a fin de inmovilizar adicionalmente a motor la hoja de puerta. Además, la unidad de control puede estar configurada para recurrir al registro de datos de posición para una comparación de velocidades teórica y real y, en el marco de un lazo de regulación, corregir eventuales desviaciones o provocar la detención. Puede contrarrestarse así un movimiento peligroso.

La energía eléctrica proporcionada en la unidad de batería también puede usarse para mantener el registro de datos de posición de la unidad de control también en caso de caída del suministro de corriente externo. De este modo es también posible, en el modo de funcionamiento de corriente de emergencia, identificar peligrosos movimientos descendentes y contrarrestar el movimiento.

50 La figura 6 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el funcionamiento de la puerta levadiza de acuerdo con la invención de la figura 1 para la supervisión permanente de la posición y/o velocidad del motor de accionamiento o de la hoja de puerta.

55 A través del cambio de posición, detectado por los sensores de posición, de la hoja de puerta o del accionamiento de la hoja de puerta puede determinarse, en la etapa S51, la velocidad de la hoja de puerta. Esta se compara en la etapa S53 con una velocidad teórica especificada (etapa S52). En caso de coincidencia de la velocidad real con la teórica, el procedimiento continúa en la etapa S51. En caso de desviación de la velocidad real respecto a la teórica, en la etapa S54 la hoja de puerta puede detenerse, o disponerse una parada de emergencia descrita en asociación

con la figura 2. Debido a la supervisión permanente de la posición y/o velocidad del motor de accionamiento o de la hoja de puerta puede identificarse así un peligroso movimiento descendente y contrarrestarse. La seguridad frente a caída aumenta debido a ello.

- 5 La presente invención proporciona por tanto una unidad de accionamiento para puertas levadizas de alta velocidad, en la que está previsto un motor de accionamiento que puede regularse hasta descender a un número de revoluciones cero para el movimiento de la hoja de puerta. El motor de accionamiento se regula a través de una unidad de control. Al entrar en un modo de parada de emergencia, el motor de accionamiento se regula de tal modo que su número de revoluciones se reduce de forma contralada hasta cero y se frena así la hoja de puerta a motor.
- 10 Con la detención de la hoja de puerta, la hoja de puerta se mantiene en la posición de parada mediante el motor de accionamiento alimentado con corriente al número de revoluciones cero. Con un suministro de corriente de emergencia se garantiza que también en caso de caída de la corriente pueda tener lugar un frenado motor de la hoja de puerta así como una apertura de emergencia.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de accionamiento y control para una puerta levadiza (1) con una hoja de puerta (2) de movimiento vertical, que comprende:
- 5 un motor de accionamiento (3) que puede conectarse a la hoja de puerta (2) y que está configurado para mover la hoja de puerta (2) en vertical,  
una unidad de control (6) para la regulación del motor de accionamiento (3) y  
una unidad de regulación de potencia (5) para la regulación del motor de accionamiento (3),  
**caracterizado porque**  
10 el motor de accionamiento (3) es un motor sincrónico y puede regularse hasta descender a un número de revoluciones cero,  
la unidad de control (6) está configurada para, al producirse una condición de parada, regular el motor de accionamiento (3) de tal modo que su número de revoluciones se reduzca de manera controlada y por tanto se frene la hoja de puerta (2) a motor, estando diseñado el motor de accionamiento (3) para suministrar, a un número de revoluciones cero, un momento de giro suficiente para mantener la hoja de puerta en la posición momentánea, y  
15 comprendiendo el sistema de accionamiento y control, además, una unidad de batería que está configurada para suministrar energía eléctrica al motor de accionamiento (3), a la unidad de control (6) y a la unidad de regulación de potencia (5) en caso de caída de la corriente, a fin de garantizar la función de parada regulada y mantenimiento en posición.
- 20 2. Sistema de accionamiento y control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de batería se carga con energía recuperada del motor de accionamiento durante el modo de funcionamiento generador.
3. Sistema de accionamiento y control según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la unidad de control identifica una caída de la corriente e inicia un modo de funcionamiento de emergencia.
4. Sistema de accionamiento y control según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el sistema de accionamiento está equipado con un transductor de posición.
- 25 5. Sistema de accionamiento y control según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el transductor de posición suministra valores reales de la posición y **porque** la unidad de control, en caso de desviaciones peligrosas respecto a la velocidad de movimiento especificada , introduce una interrupción de movimiento regulada.
- 30 6. Sistema de accionamiento y control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de control está configurada para, al alcanzarse un límite inferior especificado de la carga residual de la unidad de batería, llevar la hoja de puerta mediante el motor de accionamiento a una posición segura, sin riesgo de caída.
7. Sistema de accionamiento y control según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de control está configurada para, al alcanzarse un límite inferior especificado de la carga residual de la unidad de batería, proteger la hoja de puerta de manera redundante frente a la caída mediante la activación de un freno de parada.
- 35 8. Sistema de accionamiento y control según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la unidad de control está configurada, además, para supervisar por medio de los datos de posición una posición de parada cuando está el freno de parada activado y, en caso de desviación, provocar una alimentación con corriente del motor de accionamiento con vistas a la inmovilización en la posición actual.
9. Puerta levadiza con una hoja de puerta (2) de movimiento vertical y un sistema de accionamiento y control según una de las reivindicaciones 1 a 8.

40



Fig. 1

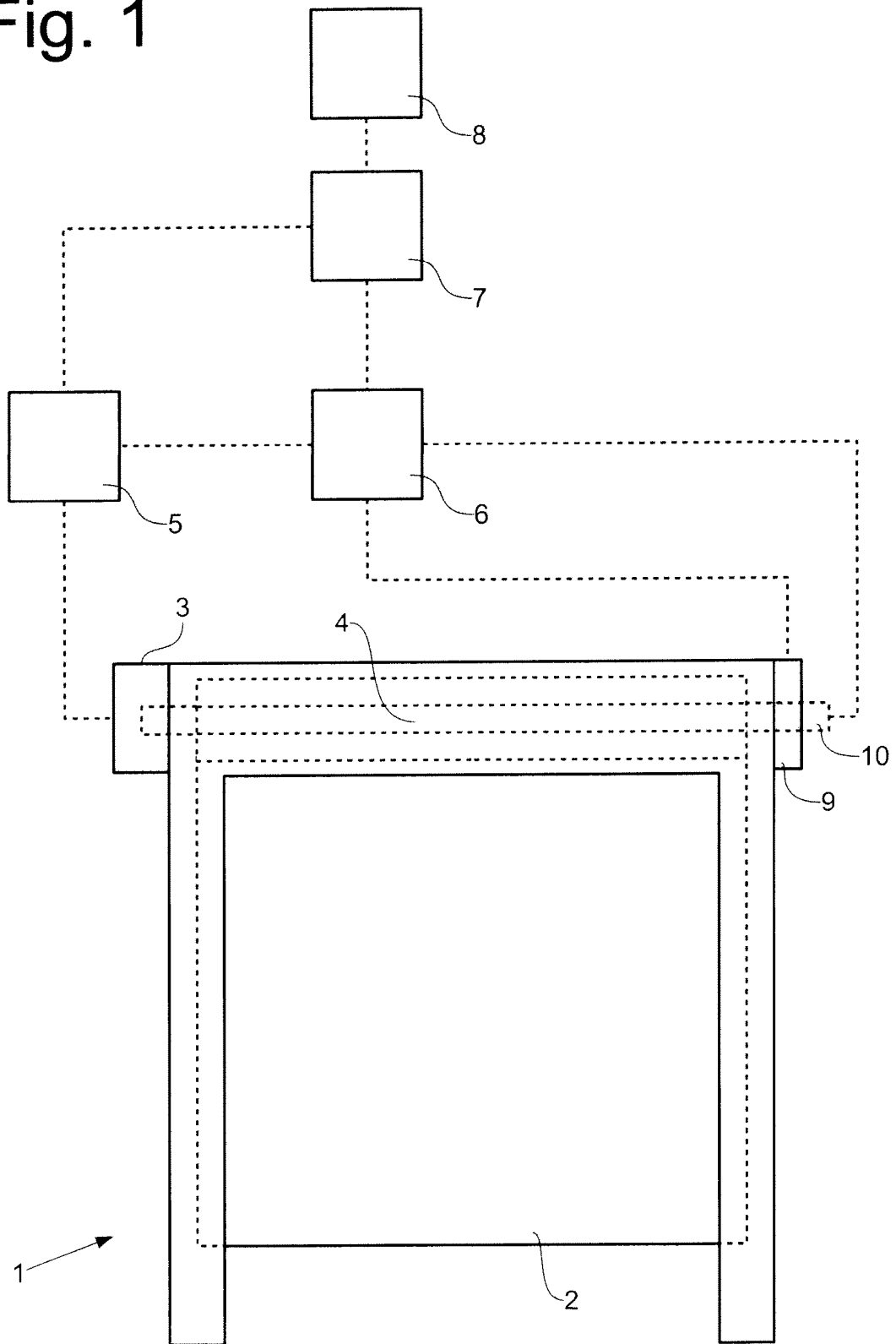


Fig. 2

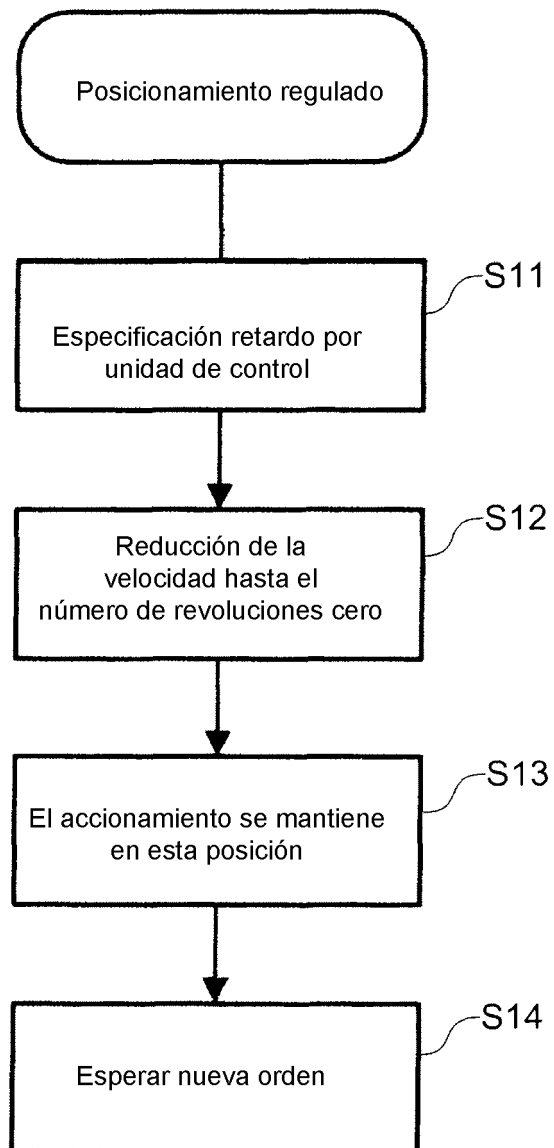


Fig. 3

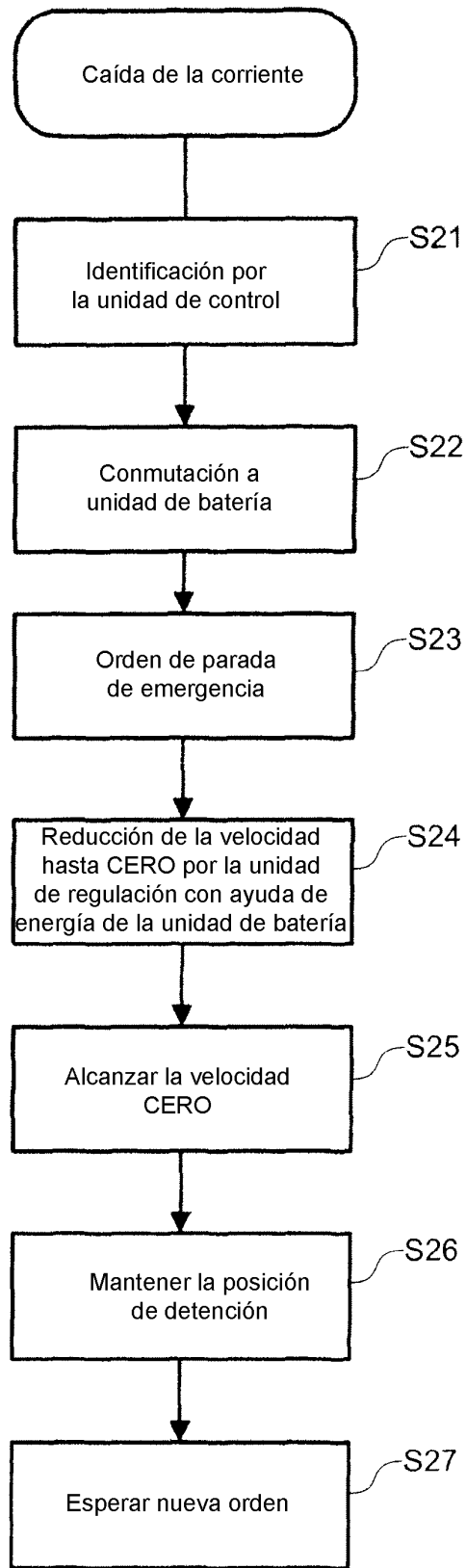


Fig. 4

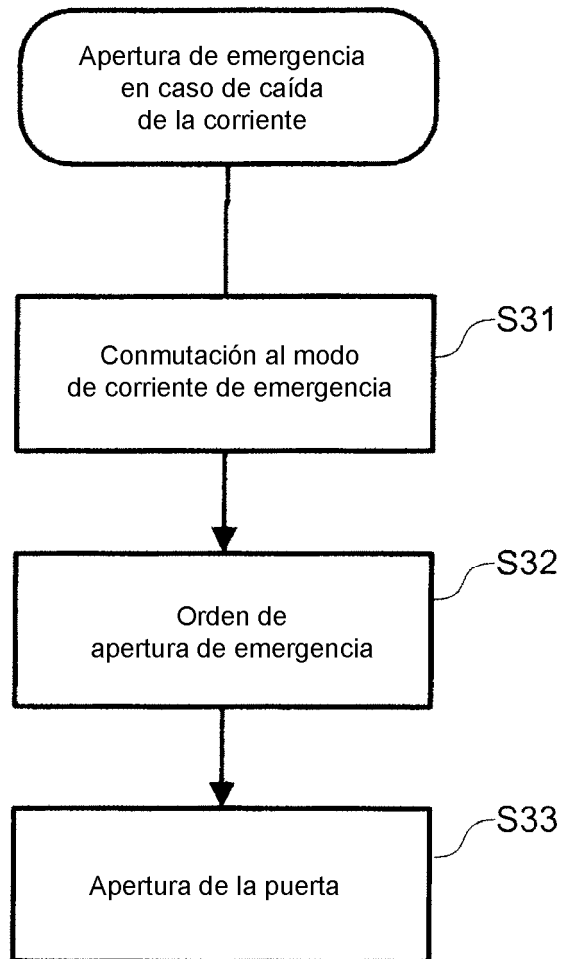


Fig. 5

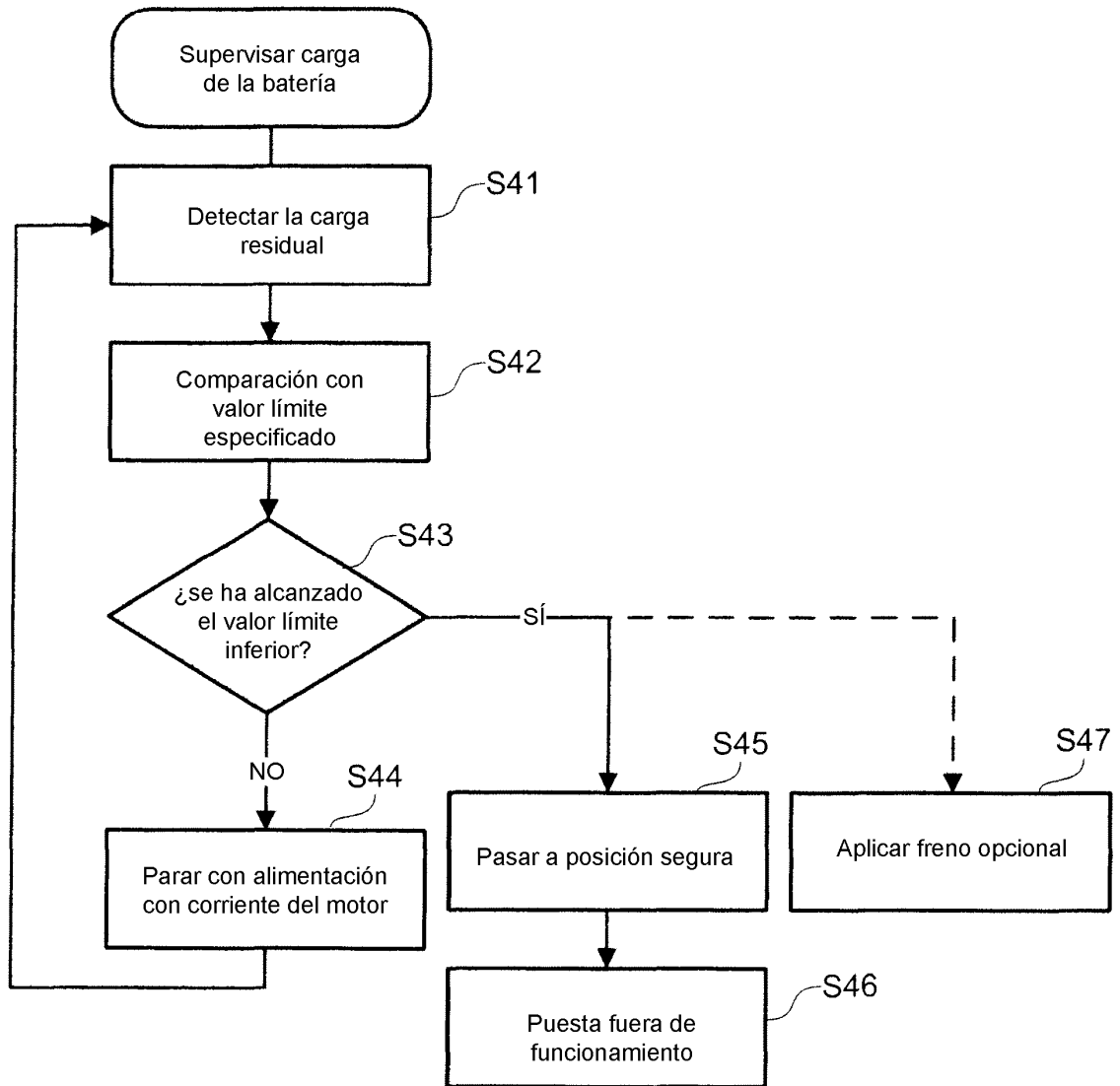


Fig. 6

