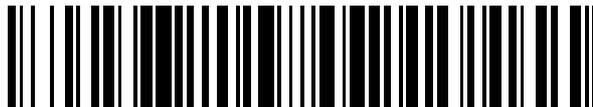


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 813**

51 Int. Cl.:

E05F 15/603 (2015.01)

E05F 15/632 (2015.01)

G01D 5/244 (2006.01)

G01B 7/00 (2006.01)

H02K 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2012** **E 12714598 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2689085**

54 Título: **Dispositivo y método para accionar una puerta**

30 Prioridad:

14.04.2011 DE 102011007369

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

19.10.2016

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**LUDWIG, HEINZ;
NOLTE, UWE y
SONNTAG, GUIDO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 586 813 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

Dispositivo y método para accionar una puerta

La presente invención hace referencia a un sistema de accionamiento eléctrico para una puerta, así como a un método para operar una puerta accionada de forma eléctrica.

5 Los sistemas de puerta accionados mediante un motor eléctrico son conocidos desde hace mucho tiempo en el estado del arte. Los sistemas de puerta de esa clase generalmente son accionados por un motor eléctrico que trabaja de forma rotatoria, al cual se aplica corriente mediante un dispositivo de control, de manera que la puerta se desplaza hacia su posición deseada (ABIERTA/CERRADA). Para el abastecimiento de corriente de un sistema de accionamiento de esa clase se proporciona una unidad de suministro, con la cual la tensión de suministro del lado de la red es transformada en una tensión adecuada para el dispositivo de control de la puerta.

10 Es conocido además el hecho de llevar el sistema de accionamiento a las posiciones finales de la puerta, es decir, a la posición completamente abierta o cerrada, con la ayuda de interruptores de fin de carrera posicionados de forma adecuada. De manera alternativa, sin embargo, también es posible equipar el motor eléctrico con un indicador para determinar la posición del rotor y la velocidad. A través de una evaluación adecuada de la posición del rotor, considerando las relaciones de transmisión realizadas en el sistema de accionamiento, puede inferirse la posición de la puerta. De este modo, pueden utilizarse sistemas indicadores magnéticos u ópticos.

15 Por la solicitud WO 2010/108585 A1 se conoce un sistema de accionamiento eléctrico para una puerta según el preámbulo de la reivindicación 1. El mismo comprende un sistema de control para una instalación de pared de separación, donde la instalación de pared de separación dispone de elementos de la pared de separación que pueden desplazarse de forma individual, los cuales presentan una unidad de control subordinada y están dispuestos formando una pared de separación cerrada, donde cada elemento de la pared de separación puede desplazarse en un riel guía y dispone para ello de un motor de accionamiento para el desplazamiento del elemento de la pared de separación. De este modo, las unidades de control subordinadas están equipadas con una unidad de detección de datos de posición que, independientemente de un estado de funcionamiento del sistema de control, en particular en el caso de un corte energético, detecta la posición de los elementos de la pared de separación.

20 Principalmente se distingue entre codificadores incrementales y codificadores absolutos. Para determinar la posición angular del rotor de la máquina eléctrica, así como del árbol del rotor, se utilizan con frecuencia los así llamados codificadores SENO - COSENO. Dichos codificadores tienen la capacidad de determinar de forma absoluta la posición del rotor en el rango entre 0° y 360° mediante dos oscilaciones sinusoidales desplazadas 90° en cuanto a las fases. En el caso de los así llamados codificadores de un solo turno es posible la determinación absoluta de la posición precisamente para una rotación. Para poder realizar un seguimiento de una modificación de la posición de una puerta realizada con un motor eléctrico, por tanto, es necesario un incremento correspondiente, ya que en general se requieren numerosas rotaciones del árbol del rotor.

30 Para poder determinar la posición absoluta de la puerta con la ayuda de sistemas de codificadores incrementales de esa clase, primero debe realizarse una inicialización. Para ello, la puerta se desplaza primero a una posición conocida, por ejemplo hacia una de las posiciones finales. En base a esa posición, cualquier otra posición de la puerta puede determinarse debido a que se determinan la posición angular del rotor y las rotaciones del rotor completas ya realizadas.

35 En el caso de una separación del sistema de accionamiento de la red de alimentación se pierde sin embargo una información así determinada sobre la posición absoluta de la puerta. Para poder realizar nuevamente una determinación de la posición con la ayuda del sistema de codificador de rotación después de una nueva aplicación de la tensión de la red, primero la puerta debe retornar nuevamente a la posición de inicialización.

Es objeto de la presente invención mejorar la eficiencia energética de sistemas de accionamiento eléctricos para puertas.

40 Dicho objeto se alcanzará a través de un sistema de accionamiento eléctrico para una puerta con las características según la reivindicación 1, así como a través de un método para operar una puerta accionada eléctricamente con las características según la reivindicación 6.

En las reivindicaciones dependientes pueden observarse formas de ejecución ventajosas de la invención.

El sistema de accionamiento eléctrico acorde a la invención comprende

50 - una unidad de suministro para el abastecimiento de energía del sistema de accionamiento desde una red de alimentación,

- un motor eléctrico para accionar la puerta entre una primera y una segunda posición final,
- una unidad de indicación de la posición para determinar una posición actual de la puerta,
- un dispositivo de control para la activación dependiente de la posición del motor eléctrico, y

5 - un acumulador de energía para el abastecimiento de energía autónomo de la unidad de indicación de posición, donde el acumulador de energía está dimensionado de modo que con la unidad de indicación de posición pueden detectarse modificaciones de la posición de la puerta durante una separación del sistema de accionamiento de la red de alimentación.

10 El sistema de accionamiento eléctrico acorde a la invención, con una medida sorprendentemente sencilla, a saber, el acumulador de energía para el abastecimiento de energía autónomo de la unidad de indicación de la posición, posibilita un ahorro energético considerable en las puertas controladas de forma eléctrica. Esto se debe primero al hecho de que el suministro de energía de la unidad de indicación de posición independiente de la red de alimentación posibilita un ahorro significativo de energía, de manera que los sistemas de puerta eléctricos por ejemplo pueden separarse de la red de alimentación en la posición final "CERRADO", hasta que se presenta una nueva solicitud para abrir la puerta.

15 A través de la separación del sistema de accionamiento de la red de alimentación en principio puede economizarse no poca potencia de reserva. Ese hecho es conocido desde hace largo tiempo por una pluralidad de aparatos eléctricos. Sin embargo, si se consideran esas medidas en un sistema de accionamiento de puerta tradicional con un codificador para la determinación de la posición, una gran parte de la energía ahorrada se perdería nuevamente, debido a que después de aplicar la tensión de la red es necesaria una larga ejecución de inicialización para
20 posibilitar la determinación de la posición absoluta. Esto no sólo tendría como consecuencia un gasto de energía adicional, sino que también conduciría a un comportamiento inaceptable de la puerta desde el punto de vista del operador.

25 Debido a que el acumulador de energía está dimensionado de manera que con la unidad de indicación de la posición pueden detectarse modificaciones de la posición de la puerta durante un fallo de alimentación, no sólo es posible continuar almacenando la última posición que adoptó la puerta operada bajo la red, sino que también es posible registrar adicionalmente desplazamientos de la posición introducidos de forma manual, los cuales por ejemplo pueden realizarse manualmente mientras el sistema de accionamiento no es abastecido desde la red de alimentación.

30 De acuerdo con la invención, la unidad de indicación de posición comprende un codificador para determinar una variable de medición eléctrica que representa la posición angular del rotor de la máquina eléctrica. Un codificador de esa clase puede estar basado en principios de medición ópticos o, preferentemente, en principios de medición magnéticos. Preferentemente, como codificador se utiliza un codificador SENO - COSENO, con el cual puede detectarse la posición absoluta, es decir, el ángulo de rotación del rotor entre 0° y 360°, dentro de una rotación completa del rotor. Para poder utilizar un acumulador de energía dimensionado del menor tamaño posible y, con
35 ello, conveniente en cuanto a los costes, para un suministro de corriente autónomo, de manera ventajosa se utiliza un codificador con un consumo de reserva muy reducido. En una variante ventajosa de la invención, para minimizar aún más el consumo de energía, en intervalos de tiempo que pueden ser definidos, el mismo es activado poco antes de una medición y a continuación es llevado nuevamente al estado de reposo.

40 En una variante ventajosa de la invención, la unidad de indicación de posición comprende una unidad de procesamiento para la evaluación en serie de la variable de medición eléctrica y para determinar la posición actual de la puerta. Para la unidad de procesamiento puede utilizarse por ejemplo un microcontrolador o un microprocesador, el cual se encuentra ajustado especialmente a la eficiencia energética. Como ejemplo puede mencionarse aquí el microcontrolador del tipo MSP430. Tan pronto como el sistema de accionamiento, después de una interrupción del abastecimiento, es conectado nuevamente a la red de alimentación, los datos son transmitidos
45 serialmente desde el microcontrolador o microprocesador hacia el dispositivo de control del motor eléctrico.

De acuerdo con la invención, el consumo de corriente del sistema de accionamiento puede reducirse aún más a través de una gestión de muestreo inteligente. De este modo, el sistema de accionamiento eléctrico comprende medios para determinar una frecuencia de muestreo en función de una velocidad angular actual del rotor, donde dicha frecuencia de muestreo asegura que dentro de una rotación completa del motor se realicen al menos dos
50 mediciones de la posición angular del rotor, y donde la frecuencia de muestreo así determinada aumenta al incrementarse la velocidad angular del rotor. En el caso de un sistema de indicadores, en donde la posición del rotor puede determinarse de forma absoluta dentro del rango angular de 0° a 360°, deben realizarse al menos dos determinaciones angulares por rotación del rotor para poder efectuar una determinación de la posición absoluta de la puerta también después de varias rotaciones del rotor. En el caso de una velocidad reducida de la puerta, la cual se
55 asocia forzosamente a una velocidad angular reducida del rotor, la determinación de esos dos valores de medición

puede asegurarse naturalmente con una tasa de muestreo más reducida que en el caso de velocidades angulares del rotor o de la puerta elevadas. De modo correspondiente se considera conveniente, y es una idea base de la invención, variar la frecuencia de muestreo en función de la velocidad. De este modo puede economizarse en particular mucha energía en el tiempo de reposo. La frecuencia de muestreo para el tiempo de reposo debe seleccionarse de manera que se asegure que los dos primeros valores de medición al arrancar el motor eléctrico aún se determinen durante la primera rotación del árbol del rotor. Al aumentar la velocidad del rotor se incrementa seguidamente la frecuencia de muestreo.

En una variante ventajosa del sistema de accionamiento eléctrico, el mismo comprende medios para detectar la cantidad de energía presente en el acumulador de energía y medios para la conexión automática de la red de alimentación al sistema de accionamiento en el caso de una cantidad de energía insuficiente para la determinación de la posición. Gracias a ello puede asegurarse que siempre se encuentre disponible energía suficiente en el acumulador de energía para determinar la posición.

El objeto se alcanzará además a través de un método para operar una puerta accionada de forma eléctrica,

- donde el motor eléctrico es activado en función de la posición,

- donde la puerta accionada de forma eléctrica es separada de la red de alimentación en una posición de reposo,

- donde una modificación de la posición de la puerta realizada en el estado separado de la red es detectada por una unidad de indicación de la posición que se abastece de energía de forma autónoma por un acumulador de energía, y

- donde la modificación de la posición es utilizada para la activación dependiente de la posición del motor eléctrico después de una nueva aplicación de la red de alimentación.

En ese método, la puerta accionada de forma eléctrica es operada de manera que puede ahorrarse un máximo de energía. Tan pronto como la puerta ha alcanzado una posición final, preferentemente la posición cerrada, la unidad de accionamiento es separada de la red de alimentación para ahorrar energía de reserva. Sin embargo, si la puerta es empujada por ejemplo manualmente mientras que el sistema de accionamiento está separado de la red, entonces la modificación de la posición ocasionada de ese modo puede detectarse igualmente con la unidad de indicación de posición, debido al acumulador de energía. A continuación, tan pronto como la tensión de la red es aplicada nuevamente al sistema de accionamiento, la posición actual de la puerta es suministrada al dispositivo de control de la puerta, de manera que no es necesaria una nueva inicialización.

Como acumulador de energía puede utilizarse una batería, un acumulador o también un condensador de doble capa de un tamaño suficiente. Asimismo, el abastecimiento puede tener lugar por ejemplo mediante dos acumuladores de energía eléctrica, de los cuales uno siempre es cargado y el otro es descargado. El acumulador de energía debe estar dimensionado de manera que sea posible una retención de datos de al menos 72 horas, para que una desconexión de la red de alimentación también a lo largo de un fin de semana no conduzca a una nueva ejecución de inicialización.

Para poder ahorrar la mayor cantidad posible de energía en el estado de funcionamiento de reserva, la red de alimentación, en caso de estar presente un comando para abrir o cerrar la puerta, ventajosamente se conecta automáticamente al sistema de accionamiento y, el sistema de accionamiento, de manera ventajosa, se separa de la red de alimentación tan pronto como ha finalizado la apertura o el cierre de la puerta.

A continuación, la invención se describe y explica en detalle mediante los ejemplos de ejecución representados en las figuras. Las figuras muestran:

Figura 1: una puerta con un sistema de accionamiento eléctrico según una forma de ejecución de la invención; y

Figura 2: un motor eléctrico con una unidad de indicación de posición integrada, según una forma de ejecución de la invención.

La figura 1 muestra una puerta 1 con un sistema de accionamiento eléctrico según una forma de ejecución de la invención. La puerta 1 está diseñada como puerta corrediza y puede ser desplazada mediante un motor eléctrico 3 en la dirección x, para ser abierta y cerrada. Tal como se representa aquí de forma esquemática, el motor eléctrico 3 acciona una correa sujeta mediante una polea 11, la cual está conectada a la puerta 1. De este modo, el movimiento rotatorio del motor eléctrico 3 se transforma en un movimiento traslatorio de la puerta 1.

En este punto, cabe mencionar que la invención naturalmente no sólo puede emplearse con relación a puertas corredizas y con movimientos traslatorios vinculados a las mismas, sino que también igualmente puede utilizarse en

puertas pivotantes o giratorias, en la cuales la puerta atraviesa una vía en forma de arco de círculo al ser abierta o cerrada.

5 Como motor eléctrico 3 puede utilizarse cualquier clase de máquina eléctrica. Preferentemente se utiliza un motor de corriente continua o un motor EC. Sin embargo, no sólo se consideran máquinas accionadas de forma rotatoria. Más bien, también es posible, y está comprendido dentro de la invención, realizar el motor eléctrico como motor lineal, haciendo innecesaria la unidad de polea 11 y correa representada en la figura 1, la cual sirve para transformar el movimiento rotatorio del motor en un movimiento traslatorio de la puerta.

10 La máquina eléctrica 3 que trabaja de forma rotatoria, representada en el ejemplo, es activada por un dispositivo de control 5, para abrir y cerrar la puerta. Para ello, el dispositivo de control 5 presenta por ejemplo dos o tres semipuentes que aplican a la máquina eléctrica 3 una corriente de la máquina 13 correspondiente a un valor deseado del par de rotación.

15 El abastecimiento de corriente del sistema de accionamiento tiene lugar mediante una unidad de suministro 2 con la cual la tensión alterna del lado de la red se transforma en una tensión continua del nivel adecuado. A modo de ejemplo, una tensión alterna de 230 voltios se transforma en una tensión continua de 40 voltios para abastecer el dispositivo de control 5.

20 El motor eléctrico 3 comprende una unidad de indicación de la posición no representada en la figura 1. Dicha unidad de indicación de posición, la cual se abordará con más detalle con relación a la descripción de la figura 2, informa al dispositivo de control 5 sobre una señal eléctrica 12. Esa señal eléctrica 12 representa la posición x_1 de la puerta 1 con respecto a las posiciones finales ("ABIERTO", "CERRADO"). La señal 12 puede representar por ejemplo directamente la posición 1. Para ello, en la unidad de indicación de la posición se determina directamente la posición x_1 a partir de la señal emitida por el indicador de posición. El indicador de posición, el cual se encuentra vinculado al árbol del rotor de la máquina eléctrica 3, proporciona primero información que representa el trayecto recorrido por el árbol del rotor desde una posición de referencia. Ese trayecto del árbol del rotor se encuentra unido a un tramo x de la puerta 1 con una relación de transmisión inherente al sistema. De manera correspondiente, la información de posición puede ser calculada tanto ya en la unidad de indicación de posición, como también en el dispositivo de control 5.

30 El dispositivo de control 5, de algún modo, recibe del usuario una señal de posición deseada x^* para la puerta. Por lo general, el usuario da la orden "puerta abierta" o "puerta cerrada" con un botón pulsador o con un objeto similar. La orden "puerta abierta" genera una señal de posición deseada x^* para la puerta que corresponde a la puerta completamente abierta. A partir de la desviación del valor deseado x^* y de la posición actual x_1 de la puerta 1, el dispositivo de control 5 puede determinar una corriente 13 que puede aplicarse al motor eléctrico 3, llevando así la puerta a una perfil de movimiento que corresponde a la posición abierta.

35 La particularidad del sistema de accionamiento eléctrico aquí representado reside en el hecho de que la determinación de la posición actual X de la puerta 1 también es posible cuando el sistema de accionamiento está separado de la red mediante el interruptor 14 representado, para reducir la potencia de reserva. Lo mencionado se considera particularmente ventajoso cuando la puerta 1 accionada de forma eléctrica relativamente es abierta o cerrada en escasas ocasiones. A modo de ejemplo, el interruptor 14 está vinculado a un elemento de accionamiento, mediante el cual el usuario da la orden para abrir o para cerrar la puerta 1. Solamente cuando se presenta un aviso de orden de esa clase, el sistema de accionamiento se acopla a la red de alimentación. De ese modo puede ahorrarse una cantidad de energía considerable.

40 Sin embargo, en el caso de un sistema de accionamiento convencional esa medida tendría como consecuencia que primero debe realizarse una ejecución de inicialización de la puerta 1 para poder suministrar la información de posición 12 nuevamente al dispositivo de control 5. Esto es válido en particular cuando la posición de la puerta 1 fue modificada durante la separación de la red.

45 Para evitar lo mencionado, la unidad de indicación de posición de la máquina eléctrica 3 es alimentada desde un acumulador de energía, por ejemplo en forma de un acumulador. De manera correspondiente, pueden detectarse también modificaciones de la posición de la puerta 1 que son realizadas al encontrarse abierto el interruptor 14, por ejemplo de forma manual mediante un usuario, las cuales se encuentran inmediatamente a disposición después de una nueva conexión de la red de alimentación.

50 La detección de la posición descrita, durante una separación de la unidad de accionamiento de la red, presupone que el acumulador de energía posee reservas suficientes. Como acumulador de energía puede utilizarse también un condensador, en particular un condensador de doble capa, super-cap, ultra-cap, gold-cap, etc.

Independientemente del tipo de condensador, se considera ventajoso que el interruptor 14 se cierre automáticamente cuando el acumulador de energía utilizado ya no posea reservas suficientes como para posibilitar una detección de la posición en el funcionamiento separado de la red.

5 La figura 2 muestra un motor eléctrico 3 con una unidad de indicación de posición 4 integrada, según una forma de ejecución de la invención. El motor eléctrico 3 consiste en un motor EC conmutado de forma sinusoidal. Sobre un árbol 15 del motor eléctrico 3 está contraído un núcleo de chapas del rotor 16, sobre el cual están colocados imanes permanentes para generar un campo de excitación. Un núcleo de chapas del estator 18 contiene un devanado de inducido 17 con el cual se suministra la corriente de la máquina, para poder llevar la puerta 1 a la posición deseada predeterminada por el usuario. El motor eléctrico 3 es abastecido con una tensión continua mediante una caja de bornes 8, donde dicha tensión es puesta a disposición por el dispositivo de red 2 representado en la figura 1.

10 El rotor de la máquina eléctrica, junto con una unidad de indicación de posición 4, se encuentra en una carcasa de la máquina 19. La unidad de indicación de posición 4 comprende un codificador seno - coseno 10 que se encuentra conectado al árbol del rotor 15. El árbol del rotor 15 que se encuentra montado mediante cojinetes de bolas 20 y placas de cojinetes 7 dentro de la carcasa 19, acciona de este modo un elemento rotatorio del codificador, con la velocidad angular del rotor.

Dentro de la unidad de indicación de posición 4 se encuentra un microcontrolador que opera de forma serial, del tipo MSP430, el cual evalúa serialmente los datos del codificador que opera de forma magnética. El controlador mencionado consiste en una variante particular en cuanto al ahorro de energía.

20 La unidad de indicación de posición 4 comprende además un almacenador de energía 6 en forma de un acumulador. Con el mismo, los elementos de la unidad de indicación de posición 4, es decir, el codificador 10 y el microcontrolador 9, son abastecidos de energía, independientemente de la tensión de la red de alimentación. Para poder suministrar energía de este modo el mayor tiempo posible a la unidad de indicación de posición 4, también en el caso de un estado separado de la red, la unidad de procesamiento 9 está diseñada en particular de modo que ahorra energía.

25 Además, la duración de abastecimiento máxima independiente de la red, de la unidad de indicación de posición 4, es aumentada considerablemente a través de una gestión de muestreo inteligente. El codificador 10 tiene la capacidad de emitir la posición del árbol del rotor 15 en el rango de 0° y 360° en cualquier momento de muestreo. Para poder sacar conclusiones sobre la posición absoluta de la puerta 1, sin embargo, debe calcularse también la cantidad de rotaciones completas del árbol. Para poder garantizar lo mencionado son necesarios al menos dos momentos de muestreo del codificador, en el caso de una rotación completa del árbol del rotor 15. Con respecto a la frecuencia de muestreo significa que la frecuencia de muestreo debe aumentar al incrementarse la velocidad de la máquina, siempre que se procure que sólo sea necesaria la menor cantidad posible de momentos de muestreo. En el caso de una velocidad de la máquina más reducida, los momentos de muestreo pueden situarse más separados, en cuanto al aspecto temporal, que en el caso de una velocidad de la máquina elevada. Una gestión correspondiente se logra con la ayuda del microcontrolador dentro de la unidad de indicación de posición 4. Entre los momentos de muestreo, la unidad de indicación de posición 4 se lleva a un estado de reposo. De este modo, seleccionando una platina del codificador con un consumo de reserva particularmente reducido puede ahorrarse una cantidad de energía considerable.

40 Solamente el suministro de energía del codificador aquí representado, independiente de la red, posibilita separar de la red los sistemas de puerta eléctricos durante las pausas de utilización, ahorrando con ello una cantidad notable de energía. Solamente debido a que la invención torna innecesaria una nueva ejecución de inicialización después de la aplicación del suministro de la red, puede lograrse también una aceptación por parte del cliente en un sistema de esta clase. De manera ventajosa, el interruptor 14 representado en la figura 1 podría ser activado por el dispositivo de control 5 de modo que en el caso de un comando de desplazamiento se abra automáticamente y al final del desplazamiento se cierre otra vez de forma automática, para separar el sistema de accionamiento de la red. Gracias a ello puede ahorrarse un mínimo de energía de reserva, donde sin embargo no son esenciales ejecuciones de inicialización durante la reconexión.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de accionamiento eléctrico para una puerta (1) con

- una unidad de suministro (2) para el abastecimiento de energía del sistema de accionamiento desde una red de alimentación,

5 - un motor eléctrico (3) para accionar la puerta (1) entre una primera y una segunda posición final,

- una unidad de indicación de posición (4) para determinar una posición actual de la puerta (1),

- un dispositivo de control (5) para la activación dependiente de la posición del motor eléctrico (3), y

10 - un acumulador de energía (6) para el abastecimiento de energía autónomo de la unidad de indicación de posición (4), donde el acumulador de energía (6) está dimensionado de modo que con la unidad de indicación de posición (4) pueden detectarse modificaciones de la posición de la puerta (1) durante una separación del sistema de accionamiento de la red de alimentación,

- donde la unidad de indicación de posición (4) comprende un codificador (10) para determinar una variable de medición eléctrica que representa la posición angular del rotor de la máquina eléctrica (3),

15 caracterizado porque el sistema de accionamiento eléctrico comprende medios para determinar una frecuencia de muestreo en función de una velocidad angular actual del rotor, donde dicha frecuencia de muestreo asegura que dentro de una rotación completa del rotor se realicen al menos dos mediciones de la posición angular del rotor y donde la frecuencia de muestreo así determinada aumenta al incrementarse la velocidad angular del rotor, para reducir al mínimo la cantidad de tiempos de muestreo.

20 2. Sistema de accionamiento eléctrico según la reivindicación 1, donde la unidad de indicación de posición (4) comprende una unidad de procesamiento (9) para la evaluación en serie de la variable de medición eléctrica y para determinar la posición actual de la puerta (1).

25 3. Sistema de accionamiento eléctrico según una de las reivindicaciones precedentes con medios para detectar la cantidad de energía presente en el acumulador de energía (6) y medios para conectar automáticamente la red de alimentación al sistema de accionamiento en caso de una cantidad de energía insuficiente para determinar la posición.

4. Puerta con un sistema de accionamiento eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 3.

5. Método para operar una puerta (1) accionada eléctricamente, donde la puerta (1), mediante un motor eléctrico (3), se desplaza entre una primera y una segunda posición final,

- donde el motor eléctrico es activado en función de la posición,

30 - donde la puerta (1) accionada de forma eléctrica es separada de la red de alimentación en una posición de reposo,

- donde una modificación de la posición de la puerta (1) realizada en el estado separado de la red es detectada por una unidad de indicación de la posición (4) que se abastece de energía de forma autónoma por un acumulador de energía (6), y

35 - donde la modificación de la posición es utilizada para la activación dependiente de la posición del motor eléctrico (3) después de una nueva aplicación de la red de alimentación,

- donde con un codificador (10) se determina una variable de medición eléctrica que representa la posición angular del rotor de la máquina eléctrica (3),

40 caracterizado porque una frecuencia de muestreo se determina en función de una velocidad angular actual del rotor, donde dicha frecuencia de muestreo asegura que dentro de una rotación completa del rotor se realicen al menos dos mediciones de la posición angular del rotor y donde la frecuencia de muestreo así determinada aumenta al incrementarse la velocidad angular del rotor, para reducir al mínimo la cantidad de tiempos de muestreo.

6. Método según la reivindicación 5, donde la red de alimentación, en caso de estar presente un comando para abrir o cerrar la puerta (1), se conecta automáticamente al sistema de accionamiento y el sistema de accionamiento se

separa automáticamente de la red de alimentación, tan pronto como ha finalizado la apertura o el cierre de la puerta (1).

FIG 1

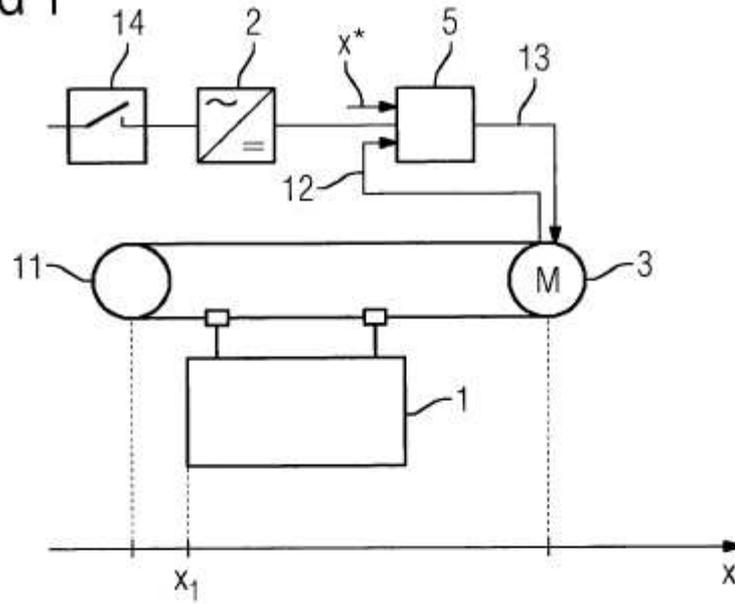


FIG 2

