

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 128**

51 Int. Cl.:

**B66B 13/14** (2006.01)

**E05F 15/14** (2006.01)

**G01B 5/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2011 E 11808628 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2632841**

54 Título: **Determinación de la posición absoluta en sistemas de accionamiento**

30 Prioridad:

**30.12.2010 DE 102010056467**

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

**17.02.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GUTZMER, MARCUS;  
KRAUSE, UWE y  
NOLTE, UWE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 529 128 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**

Determinación de la posición absoluta en sistemas de accionamiento

5 La invención se refiere a un procedimiento para la determinación de una posición de al menos un elemento móvil por medio de una correa de accionamiento de una unidad de accionamiento. La invención se refiere, además, a un sistema formado por una unidad de accionamiento con un control, una correa de accionamiento y un elemento móvil; se refiere, además, a un programa para la ejecución en un llamado control.

10 Un procedimiento, sistema y programa de este tipo se emplean en todas partes donde para la activación de la unidad de accionamiento (en la que el control puede estar integrado también en la unidad de accionamiento), debe conocerse la posición del elemento móvil – por ejemplo una puerta accionada automáticamente -, puesto que la activación debe realizarse por actuadores con frecuencia en función de la posición actual (precisamente, por ejemplo, de una puerta de elevador accionada con motor).

15 Si se emplea entonces un transmisor incremental, entonces después de un fallo de la tensión es necesaria siempre en primer lugar una marcha de inicialización, para determinar al menos una posición final. Típicamente aquí se emplean generadores del valor absoluto, que detectan de una manera unívoca la posición también sobre varias revoluciones (Multiturn). Otra posibilidad es la medición de la distancia por ultrasonido. También se conocen procedimientos, que continúan realizando una detección incremental también en el caso de fallo de la tensión, de manera que no se pierde ningún incremento.

20 Un estado de la técnica muy extendido es el empleo de transmisores incrementales o transmisores Hall sobre el árbol del motor del sistema de accionamiento. En este caso, el empleo incremental repercute e manera desfavorable, puesto que en este caso se “cuenta” siempre desde una posición conocida previamente. Además, el codificador es en este caso un codificador óptico, que pierde la señal del sensor después de la desconexión de la tensión de alimentación. En el caso de transmisores absolutos, está presente, en efecto, después de una nueva “conexión de la red” una posición absoluta del ángulo del rotor, sin embargo ésta la mayoría de las veces no corresponde a la posición del elemento móvil, puesto que, por ejemplo, en el caso de una puerta activada automáticamente, durante un recorrido de toda la distancia de la puerta, esta posición absoluta está presente varias veces. Para evitarlo existen hasta ahora, en principio, varias soluciones:

1. Alimentación del sensor y de la electrónica de evaluación para el periodo de tiempo, en el que la alimentación de corriente está interrumpida. Esto puede ser muy costoso cuando se desea un periodo de tiempo puente largo.
2. Sistema de almacenamiento mecánico, por ejemplo a través de ruedas dentadas y, dado el caso, varios sensores en los ejes se configura un llamado codificador Multiturn, que reproduce todo el recorrido de la puerta, por ejemplo, como señal absoluta del sensor
3. Detección con la ayuda de un cable de alambre con un principio de medición magnetoestrictivo. Esto es empleado por ascensores normalmente durante la detección de la posición de la cabina (durante la marcha de subida y bajada).
- 35 4. Detección de posiciones lineales con la ayuda de una cinta codificada (óptica o magnéticamente, etc.).

El documento DE 10 2009 042 800 A publica un procedimiento para la determinación de una posición de un elemento móvil por medio de una correa de accionamiento de una unidad de accionamiento, en el que se emplea un medidor de la distancia como sensor.

40 La invención tiene el cometido de determinar una posición absoluta de un elemento móvil a través de un sistema de accionamiento de una manera sencilla.

45 Este cometido se soluciona a través de un procedimiento para la determinación de una posición de al menos un elemento móvil por medio de una correa de accionamiento de una unidad de accionamiento, en el que la correa de accionamiento se dilata sobre un intervalo de medición y se determina una fuerza necesaria para ello a través de un grado de rendimiento de la unidad de accionamiento, en el que a partir del intervalo de medición y de la fuerza así como de un módulo de elasticidad y de una sección transversales determina una longitud efectiva de la correa de accionamiento y en el que a partir de la longitud efectiva se determina la posición.

El cometido se soluciona, además, por medio de un sistema y un programa con las características indicadas en las reivindicaciones 5 y 6, respectivamente.

50 La determinación de la posición absoluta del accionamiento (o bien del elemento móvil) se realiza con la ayuda de la medición de las constantes de resorte el sistema de accionamiento, para la que se aplica:

$$D = \frac{\Delta F}{\Delta s}$$

(cociente de la modificación de la fuerza y la modificación del recorrido).

El módulo de elasticidad de la correa representa una constante del material y se puede considerar en el campo de aplicación normalmente como constante. Para la relación del módulo de elasticidad y la constante de resorte se aplica:

5

$$D = \frac{EA}{l}$$

(módulo de elasticidad multiplicado por la sección transversal dividido por la longitud).

De esta manera, la fuerza que se necesita para tensar o bien dilatar la correa en un recorrido determinado, es inversamente proporcional a la longitud efectiva de la correa, que se puede determinar, por lo tanto, de la siguiente manera:

10

$$l = EA \frac{\Delta s}{\Delta F} .$$

Un punto esencial en este caso es que la carga (el elemento móvil), que es accionado por la correa, no se mueve o solamente tan poco que no tiene ninguna influencia sobre el resultado, si no se conoce la masa. Pero en el caso de que se conozca la masa, esta influencia se puede calcular fácilmente.

15

También la correa se debe poder tensar hasta el punto de que resulte un recorrido medible, y la masa inerte de la correa debe estar muy claramente por debajo de la masa de la carga. Y finalmente, el grado de rendimiento del accionamiento debe ser bien conocido o ser previsible, para que se obtenga un valor fiable para la fuerza activa.

20

A partir de la longitud efectiva  $l$  resulta la posición absoluta del elemento móvil o bien directamente como distancia entre la unidad de accionamiento y la carga o indirectamente a través de un valor de desviación, que tiene en cuenta la situación de montaje concreta; en el caso de una puerta o de dos hojas de una puerta, por lo tanto, por ejemplo "cerrada", "abierta 20 cm" o "abierta", se indica que, por ejemplo, con una longitud crítica de 60 cm está presente la posición cerrada.

25

Este valor así como el producto del módulo de elasticidad y la sección transversal se depositan de una manera más ventajosa en una memoria no volátil y en el futuro a través de una sola medición se puede determinar directamente después de la conexión (PowerOn) la posición de la carga.

30

Con la solución de acuerdo con la invención se posibilita, por lo tanto, la determinación inmediata de la posición, siendo obsoleta la marcha de inicialización habitual a menudo hasta ahora. En este caso, la propiedad de la elasticidad de un componente necesario en el diseño se utiliza para obtener a partir de ello una información de la posición de la carga, sin tener que utilizar para ello sensores adicionales.

35

En una forma ventajosa de la configuración, se pretensa la correa de accionamiento. En otra forma de realización ventajosa, se lleva el elemento móvil antes de la dilatación de la correa de accionamiento a una velocidad uniforme. Puesto que la carga se lleva previamente a una velocidad pequeña o se pretensa la correa de accionamiento (en el caso de que se encuentre en una posición final o esté bloqueada), se puede incrementar la exactitud de la medición y se puede mantener pequeño de manera ventajosa el intervalo de medición. De esta manera se evitan errores en virtud del juego en la vía de accionamiento o movimientos acelerados de la carga.

40

En otra forma de realización ventajosa, se determina un producto a partir del módulo de elasticidad y la sección transversal durante una marcha de aprendizaje, en la que en dos posiciones con una distancia determinada se determina la fuerza necesaria para la dilatación. De esta manera, la solución de acuerdo con la invención se puede realizar también sin conocimiento previo del módulo de elasticidad o medición de la sección transversal de la correa de accionamiento, puesto que para la determinación de la posición solamente se necesita ahora el producto mencionado. Éste resulta – expresado por las constantes de resorte  $D_1$  y  $D_2$  en las dos posiciones  $x_1$  y  $x_2$  en la distancia  $x = x_2 - x_1$ , que resultan a partir de las fuerzas necesarias para los intervalos de medición respectivos de acuerdo con la fórmula indicada anteriormente -

$$EA = x \frac{D_1 D_2}{D_1 - D_2} .$$

En el funcionamiento real se puede automatizar en gran medida el proceso. A tal fin se realiza en primer lugar una marcha de aprendizaje en el procedimiento habitual hasta ahora. Con un transmisor incremental se obtiene en este caso una información exacta, por ejemplo, a través de la anchura total de la abertura. Adicionalmente, en ambas posiciones reales se realiza una medición de las constantes de resorte. De esta manera se obtienen dos valores para la constante de resorte y con el conocimiento del recorrido intermedio e puede determinar a través del producto EA la longitud efectiva (activa) de la correa. En este caso, al mismo tiempo se calculan otros factores de influencia – como por ejemplo el rendimiento del motor -.

A continuación se describe y se explica en detalle la invención con la ayuda del ejemplo de realización representado en la figura. La figura muestra un mecanismo de puerta como sistema ejemplar.

La figura muestra un sistema de acuerdo con la invención formado por una correa de accionamiento 1, una unidad de accionamiento 2 y dos elementos móviles 3 por medio de la correa 1, que están configurados como hoja de puerta en el ejemplo de realización mostrado aquí. Para poder determinar la posición de las hojas de la puerta 3 con módulo de elasticidad y sección transversal desconocidos de la correa de accionamiento 1, se realiza en primer lugar una marcha de aprendizaje, en la que se calcula el producto de estas magnitudes. A tal fin se determina la anchura total de la abertura de las puertas 3 con un transmisor incremental y, además, se mide en ambas posiciones finales la constante de resorte de la correa 1 por medio de un intervalo de medición, sobre el que se dilata la correa 1, y de la fuerza necesaria para ello, que se obtiene a través del rendimiento del motor 2. A partir de la diferencia de las dos posiciones finales – de la anchura de apertura – y las constantes de resorte correspondientes se puede calcular entonces el producto mencionado, que se deposita de manera ventajosa en una memoria no volátil de un control del motor 2, de manera que posteriormente a través de una sola medición e puede determinar la posición de las puertas 3.

Para la determinación de la posición propiamente dicha, el control mueve el motor 2 durante corto espacio de tiempo sobre un intervalo de medición pequeño y determina la fuerza necesaria para ello con la ayuda del rendimiento del motor 2. En este caso es importante que la masa inerte de la correa 1 esté claramente por debajo de la masa inerte de la carga 3, para que la correa 1 se dilate lo más posible, sin que en este caso se muevan las hojas de la puerta. Con la ayuda del intervalo de medición y de la fuerza necesaria para la dilatación así como del producto del módulo de elasticidad y la sección transversal de la correa de accionamiento 1 se determina ahora – como se ha explicado más arriba – la longitud efectiva de la correa 1. Junto con el conocimiento sobre las posiciones finales - que son conocidas, por ejemplo, a través de la marcha de aprendizaje – resultan a partir de ello las posiciones de las hojas de la puerta 3, de manera que se sabe si las puertas están cerrada, abiertas o, por ejemplo, solamente abiertas 10 cm. A través de la solución de acuerdo con la invención e utiliza de esta manera la propiedad de elasticidad de un componente necesario en el diseño para obtener a partir de ello una información de la posición de la carga, sin tener que utilizar para ello sensores adicionales.

En resumen, la invención se refiere a un procedimiento para la determinación de una posición de al menos un elemento móvil por medio de una correa de accionamiento de una unidad de accionamiento. La invención se refiere, además, a un sistema formado por tales componentes así como a un programa para la realización del procedimiento. Para determinar una posición absoluta del elemento móvil de una manera sencilla, se propone una solución, en la que la correa de accionamiento se dilata sobre un intervalo de medición y se determina una fuerza necesaria para ello sobre un rendimiento de la unidad de accionamiento, de manera que a partir del intervalo de medición y de la fuerza así como de un módulo de elasticidad y de una sección transversal se determina una longitud efectiva de la correa de accionamiento y en este caso se determina la posición a partir de la longitud efectiva.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para la determinación de una posición de al menos un elemento móvil (3) por medio de una correa de accionamiento (1) de una unidad de accionamiento (2), en el que la correa de accionamiento (1) se dilata sobre un intervalo de medición y se determina una fuerza necesaria para ello a través de un grado de rendimiento de la unidad de accionamiento (2), en el que a partir del intervalo de medición y de la fuerza así como de un módulo de elasticidad y de una sección transversales determina una longitud efectiva de la correa de accionamiento (1) y en el que a partir de la longitud efectiva se determina la posición.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la correa de accionamiento (1) es pretensada.
- 10 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el elemento móvil (3) se lleva antes de la dilatación de la correa de accionamiento (1) a una velocidad uniforme.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se determina un producto a partir del módulo de elasticidad y la sección transversal durante una marcha de aprendizaje, en la que en dos posiciones con una distancia conocida se determina la fuerza necesaria para la dilatación.
- 15 5.- Sistema formado por al menos una unidad de accionamiento (2), una correa de accionamiento (1) y un elemento (3) móvil por medio de la correa de accionamiento (1), en el que la unidad de accionamiento (2) presenta un control con medios para la realización de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 6.- Programa para la realización de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 durante la ejecución en un control de una unidad de accionamiento (2) en un sistema de acuerdo con la reivindicación 5.

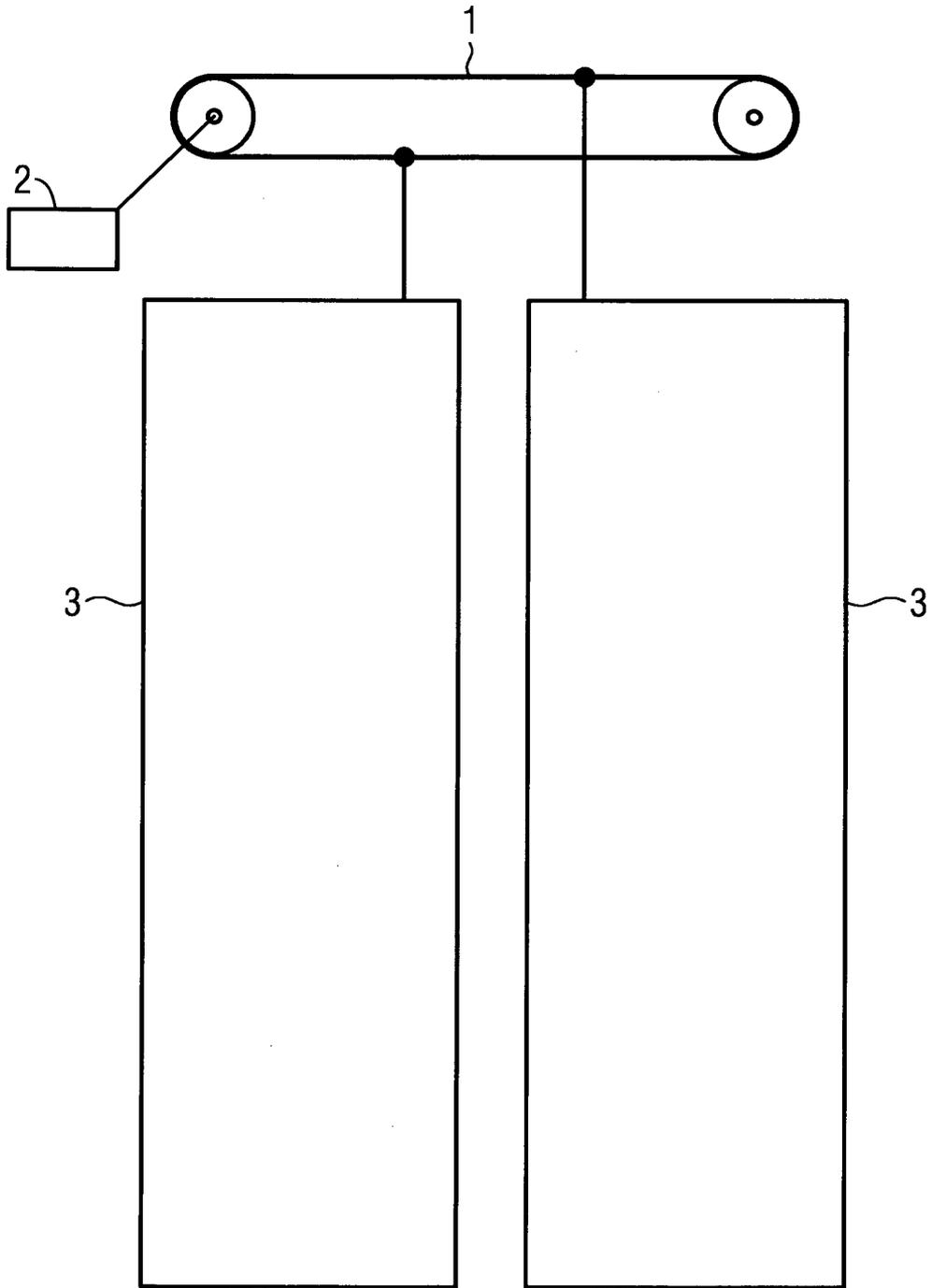


FIG.1