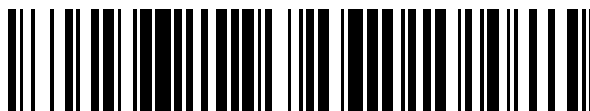


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 429**

51 Int. Cl.:

G01D 5/245 (2006.01)

G01D 5/347 (2006.01)

G01D 5/244 (2006.01)

G01D 5/249 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07116914 .8**

96 Fecha de presentación: **21.09.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1914522**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.04.2008**

54 Título: **DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA LA DETECCIÓN DE UNA POSICIÓN DE UNA UNIDAD MOTRIZ.**

30 Prioridad:
16.10.2006 DE 102006048851

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.12.2011

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**Nolte, Uwe;
Krause, Uwe;
Ludwig, Heinz y
Sonntag, Guido**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

ES 2 370 429 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para la detección de una posición de una unidad motriz

La presente invención hace referencia a un dispositivo y a un método para la detección de una posición de una unidad motriz, por ejemplo, de una puerta accionada automáticamente o de un asiento de un vehículo a motor.

- 5 Para el control de motores, en particular para el accionamiento de puertas correderas o levadizas, se emplean generalmente transmisores incrementales, también denominados codificadores de cuadratura, que pueden detectar la velocidad y la posición. Dichos transmisores incrementales se encuentran a disposición en una pluralidad de resoluciones. Por resolución se entiende, por ejemplo, en cuántos incrementos, es decir, cuántos sectores parciales representados mediante señales correspondientes, se divide un recorrido determinado o, en el caso de transmisores incrementales conformados como codificadores rotativos, un ciclo completo recorrido. Los transmisores incrementales con las resoluciones que generalmente se requieren, se encuentran a disposición de manera mayormente económica debido a la producción masiva de piezas. Sin embargo, si se requiere de una resolución poco frecuente, por lo general no se obtienen los transmisores incrementales, o resultan costosos. Para reducir la resolución de un transmisor incremental a una medida deseada, se puede realizar una adaptación mecánica, por ejemplo, mediante un mecanismo, que sin embargo requiere de un espacio mayor y que ocasiona comparativamente costes elevados.

- 20 De la patente EP 0 340 481 A1 se conoce una evaluación de señales de un transmisor incremental, en la cual se generan, al menos, dos señales tacométricas desfasadas de manera opuesta entre sí, que sólo se cuentan cuando existe una combinación admisible de las señales tacométricas. Para la medición de una velocidad, las señales tacométricas se suministran a los contadores mediante un convertidor y un divisor de frecuencias, en donde se suministra adicionalmente para los contadores una señal de referencia cuya frecuencia puede variar.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo económico y un método para la detección de una posición de una puerta accionada automáticamente.

- 25 El objeto se resuelve, conforme a la presente invención, mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1, y mediante un método con las características de la reivindicación 13.

Los acondicionamientos ventajosos de la presente invención son objeto de las reivindicaciones relacionadas.

- 30 En el dispositivo conforme a la presente invención, para la detección de una posición de una puerta accionada automáticamente, se puede detectar la posición mediante un transmisor incremental con un primer nivel de precisión descrito mediante un primer incremento angular o de recorrido, y se puede suministrar para un convertidor, mediante el cual el primer nivel de precisión de la detección de la posición se puede reducir a un segundo nivel de precisión descrito mediante un segundo incremento angular o de recorrido. Un convertidor de esta clase permite el aprovechamiento de un transmisor incremental disponible que presenta una resolución más precisa que la requerida. La resolución requerida se puede lograr mediante el convertidor. En particular, cuando el transmisor incremental utilizado es un producto masivo económico, el empleo del convertidor puede resultar económico, en comparación con el empleo de un transmisor incremental especial menos difundido. En el caso que ya no se encuentre disponible un transmisor incremental utilizado hasta el momento, dicho transmisor puede ser reemplazado por otro transmisor con costes reducidos mediante el convertidor.

- 40 Además, en el convertidor se implementa un autómata de estado finito, que se puede realizar tanto con microprocesadores como con componentes discretos de una lógica combinatoria y secuencial. Un autómata de estado finito es un modelo de comportamiento compuesto de estados, transiciones de estados y acciones, cuya cantidad de estados es finita. Un autómata de estado finito considera en sus acciones, por ejemplo, el establecimiento de valores de salida como las señales de los canales del convertidor, tanto un estado anterior de las señales de entrada, que además de los canales del transmisor incremental pueden comprender también los canales del convertidor asignados, así como su variación a un nuevo estado. Un autómata de estado finito de esta clase, también denominado máquina de estado, es una opción particularmente apropiada para convertir la resolución del transmisor incremental mediante el sentido de rotación o el sentido de dirección, sin perder la información.

- 50 Por otra parte, las variaciones de estado pueden ser clasificadas por el autómata de estado finito, como legales cuando cumplen con los criterios de un código Gray, y como ilegales cuando dichas variaciones no cumplen con dichos criterios. El código Gray es un método de codificación rígido, en el cual en una sucesión de valores binarios se diferencian dos valores binarios sucesivos, siempre por un bit. Una divergencia de dicha regla es un indicio para un error. En la codificación de las señales binarias en los canales del transmisor incremental, siempre se modifica sólo la señal de uno de los canales del transmisor incremental, en un ángulo o un lugar determinado. En el caso que el autómata de estado finito identifique una variación en ambos valores, dicho autómata puede ignorar la transición de estado o bien, puede iniciar un procedimiento de detección de errores.

- Preferentemente, se pueden emitir señales desde el transmisor incremental a un primer y un segundo canal del transmisor incremental, que representan un respectivo primer incremento angular o de recorrido predeterminado, recorrido por el transmisor incremental. Las señales del segundo canal del transmisor incremental, en comparación con las señales del primer canal del transmisor incremental que presentan la misma forma de señal, presentan un desplazamiento de fase cuyo ángulo de fase resulta positivo en el caso de un primer sentido de dirección o de rotación del transmisor incremental, y que resulta negativo en el caso de un segundo sentido de dirección o de rotación opuesto del transmisor incremental. Conectado a continuación del transmisor incremental se encuentra un convertidor, al cual se le pueden suministrar las señales de los canales del transmisor incremental, y mediante dicho convertidor se pueden emitir señales a un primer y a un segundo canal del convertidor, que representan un segundo incremento angular o de recorrido. Dicho segundo incremento angular o de recorrido es un múltiple integral predeterminado del primer incremento angular o de recorrido. El desplazamiento de fase entre el primer y el segundo canal del convertidor corresponde al desplazamiento de fase entre el primer y el segundo canal del transmisor incremental. El transmisor incremental puede estar conectado, por ejemplo, a un motor que acciona una puerta levadiza o corredera, para detectar la posición de la puerta.
- El transmisor incremental se conforma preferentemente como un codificador rotativo, dado que la posición del motor se puede detectar, de esta manera, de una manera particularmente simple y precisa. En este caso, el transmisor incremental suministra a sus dos canales un incremento angular. Mediante la posición de fase de ambos canales del transmisor incremental, se pueden determinar el sentido de rotación del motor y, de esta manera, el sentido de desplazamiento de la puerta levadiza.
- Las señales del transmisor incremental y del convertidor pueden ser continuas. Sin embargo, dichas señales son preferentemente binarias, de manera tal que se simplifique su procesamiento mediante una técnica computacional o una lógica binaria.
- El ángulo de fase asciende preferentemente a $+90^\circ$ ó -90° . En principio, puede existir cada valor de los intervalos $0 < \text{ángulo de fase} < 180^\circ$ y $-180^\circ < \text{ángulo de fase} < 0$, para identificar el sentido de rotación. Sin embargo, un ángulo de fase de 90° ó -90° es el único caso simétrico para ambos sentidos de rotación, que simplifica considerablemente el procesamiento en el convertidor.
- El segundo incremento angular o de recorrido presenta preferentemente el doble de tamaño que el primer incremento angular o de recorrido, dado que de manera particularmente frecuente se requiere una bisección de la resolución. Sin embargo, también se pueden realizar sin problemas otras proporciones de división integrales.
- En una forma de ejecución preferida, el convertidor comprende un microprocesador. En particular, cuando se utilizan señales binarias, resulta apropiado un microprocesador para la conversión programada de la resolución del transmisor incremental. De esta manera, la conversión resulta por lo general económica, y se puede realizar principalmente de manera flexible, en comparación con la lógica cableada.
- En el caso del microprocesador se trata preferentemente de un microcontrolador. Los microcontroladores son sistemas computacionales de un chip que comprenden todos o una gran parte de los componentes de un sistema computacional, como una unidad de procesamiento central, una memoria de programas en ROM o en una base rápida, interfaces de entrada/salida y eventualmente la memoria de trabajo. De esta manera, en particular el convertidor puede economizar espacio y puede resultar económico.
- El microprocesador se puede establecer en un estado definido preferentemente mediante un controlador de secuencia, y porque dicho controlador de secuencia se puede emplear o reiniciar mediante el autómata de estado finito. Un controlador de secuencia es un dispositivo de seguridad en un microprocesador que garantiza que los procesos implementados en el microprocesador no permanezcan completamente detenidos, cuando uno de los procesos se encuentra en un estado que presenta error. Además, el controlador de secuencia presenta por lo general un contador que incrementa o decrece. Los procesos pueden emplear o reiniciar regularmente el contador, siempre que dichos procesos recorran los bucles, por ejemplo, de la manera prevista. Sin embargo, en el caso que el contador no se reinicie o no se aplique, esto indica que un proceso ha alcanzado un estado que presenta error. En el caso que el contador alcance a continuación el valor establecido o el valor cero, el controlador de secuencia conduce a un salto y pasa a un proceso que crea nuevamente un estado definido. De esta manera, se puede evitar que el convertidor continúe convirtiendo señales del transmisor incremental, debido a un estado que presenta error.
- En una forma de ejecución particularmente preferida, el estado previo de, al menos, una de las señales de los canales del transmisor incremental y/o de los canales del convertidor, se puede codificar mediante un salto a uno de los, al menos dos, bucles para una ejecución de programa provistos en el autómata de estado finito, y mediante una variación de estado se puede modificar el estado de los canales del convertidor en relación con el respectivo bucle que se recorre. De esta manera, no se requiere de una memoria de trabajo o un registro adicional para el almacenamiento del estado previo, de manera tal que se puede renunciar a la memoria de trabajo (RAM). De esta manera, se suprimen las pruebas de memoria que requieren mucho tiempo, y el convertidor resulta más económico mediante la supresión de la memoria de trabajo, y la posibilidad de emplear microprocesadores conformados de

manera muy simple. En combinación con el autómata de estado finito, se logra una ejecución particularmente rápida con el consumo de recursos más reducido posible, en particular cuando el autómata de estado finito contiene una tabla de consulta, a la cual se puede acceder con saltos calculados. De esta manera, cada recorrido se puede realizar con cuatro a cinco instrucciones de ensamblador.

- 5 Los ejemplos de ejecución de la presente invención se explican en detalle a continuación mediante los dibujos. En ellos se muestra:

FIG. 1 una representación esquemática de un transmisor incremental con un convertidor,

FIG. 2 un diagrama de pulsos de señales binarias de dos canales del transmisor incremental y de dos canales del convertidor, para una conversión que obtiene la mitad de la resolución del transmisor incremental, y

- 10 FIG. 3 un esquema del programa con la implementación de un autómata de estado finito para la bisección de la resolución de un transmisor incremental.

La FIG. 1 muestra una representación esquemática de un transmisor incremental 1 con un convertidor 5. El transmisor incremental 1 se conforma como un codificador rotativo, y comprende un disco de diafragma 2 giratorio que puede estar conectado con el eje de una unidad motriz, por ejemplo, de un electromotor para una puerta accionada automáticamente (no se muestra). Además, el transmisor incremental 1 comprende una unidad de sensores 3 con dos sensores ópticos que detectan la luz reflectada por el disco de diafragma 2, o la luz que atraviesa los orificios en el disco de diafragma 2. En el presente ejemplo, el disco de diafragma 2 se divide en 200 incrementos angulares, es decir, que cada sensor registra doscientos pulsos por rotación del disco de diafragma 2. Además, ambos sensores se posicionan alternadamente, de manera que uno de los sensores reciba la señal con un desplazamiento de fase en relación con los demás sensores. En el ejemplo seleccionado, el ángulo de fase para un primer sentido de rotación del disco de diafragma 2 asciende a 90° y para un segundo sentido de rotación opuesto -90°, de manera tal que en la posición de fase de ambas señales se pueda comprobar el sentido de rotación.

En el presente ejemplo, las señales se encuentran en forma binaria, al menos, en las salidas de la unidad de sensores que se conforma mediante los canales del transmisor incremental AIN y BIN no representados separadamente. La señal recibida por los sensores es generalmente continua y se digitaliza mediante comparadores o medidas similares. La unidad de sensores 3 se encuentra montada sobre una placa de circuitos impresos 4, que contiene además el convertidor 5 y una interfaz 6. Las señales de los canales del transmisor incremental AIN, BIN son convertidas por el convertidor 5, de manera tal que en los canales del convertidor AOUT, BOUT que no se muestran individualmente, se generen señales con la mitad de la resolución, es decir, 100 incrementos angulares por rotación del disco de diafragma 2, en donde el desplazamiento de fase de 90° ó -90° se mantenga en tre las señales de los canales del convertidor AOUT, BOUT. Dichas señales se suministran a una interfaz 6 que en el caso más simple sólo comprende un acoplamiento de enchufe, desde el cual se pueden suministrar las señales de una unidad de control no representada, para la evaluación y el procesamiento posterior.

El convertidor 5 comprende un microprocesador o bien, un microcontrolador en el cual se implementa de manera programada un autómata de estado finito que obtiene el estado de los canales del transmisor incremental AIN, BIN y los canales del convertidor AOUT y BOUT como señales de entrada, y que en el caso de las variaciones de las señales de los canales del transmisor incremental, que surgen debido a la rotación del disco de diafragma 2, modifica o mantiene las señales de los canales del convertidor AOUT, BOUT en relación con el estado previo, o en el caso de variaciones de estado ilegales se inicia un procedimiento de detección de errores. Los canales del convertidor AOUT, BOUT retroceden internamente a las entradas del autómata de estado finito.

En la FIG. 2 se muestra un diagrama de pulsos de señales binarias de dos canales del transmisor incremental AIN, BIN y de dos canales del convertidor AOUT, BOUT, para una conversión a la mitad de la resolución del transmisor incremental 1. El canal del transmisor incremental AIN muestra secuencias periódicas de pulsos que representan respectivamente un incremento angular. En el caso de una resolución de 200 incrementos angulares por rotación (200ppr), un incremento angular corresponde a un ángulo de 1,8°. El canal del transmisor incremental BIN muestra la misma sucesión periódica de pulsos, sin embargo, en un primer sentido de rotación del transmisor incremental 1 (indicado con "derecha") que siguiente a la señal del canal del transmisor incremental AIN, con un ángulo de fase de 90°. Por el contrario, en el sentido de rotación opuesto (indicado con "izquierda") la señal del canal del transmisor incremental BIN se adelanta 90° a la señal del canal del transmisor incremental AIN. Debajo de las señales de los canales del transmisor incremental AIN, BIN se muestran las señales de los canales del convertidor AOUT, BOUT generadas por el convertidor 5, que suministran una señal con una resolución de 100 ppr, en donde el ángulo de fase de 90° ó -90° se mantiene entre las señales de los canales del convertidor AOUT, BOUT. Las fases desde A hasta H indicadas sobre la señal del canal del transmisor incremental AIN, muestran ocho posibles estados de las señales de entrada del autómata de estado finito que se repiten periódicamente. A partir del conocimiento del estado previo y del estado actual, el autómata de estado finito toma una decisión mediante la modificación o el mantenimiento de las señales de los canales del convertidor AOUT, BOUT.

La FIG. 3 muestra un esquema del programa con la implementación de un autómata de estado finito para la bisección de la resolución del transmisor incremental 1. El autómata de estado finito inicia con un REINICIO, por lo cual se logra un estado de inicio definido. Dependiendo del valor de la señal en el canal del transmisor incremental BIN, dicha señal recorre a continuación el bucle izquierdo (BIN=0, potencial inferior) o el bucle derecho (BIN=1, potencial superior). La división en ambos bucles, como la determinación de un estado antes de una transición de estado, que sólo considera el valor del canal del transmisor incremental BIN, resulta suficiente para una conversión con bisección de la resolución. Los bucles se encuentran programados en una memoria ROM o en una memoria rápida. De esta manera, no resulta necesaria una memoria de trabajo (RAM). Los respectivos bucles se recorren de manera continua, sin que se deba esperar una variación de las señales de los canales del transmisor incremental AIN, BIN.

Al comienzo de cada bucle se acciona el controlador de secuencia, es decir, que mediante el empleo de un contador se evita el inicio de un nuevo REINICIO. A continuación, se transmite el estado actual de las señales de los canales del transmisor incremental AIN, BIN y de los canales del convertidor AOUT, BOUT, y se registra en los bits seleccionados de un registro de trabajo WREG. El valor de dicho registro de trabajo WREG se utiliza para el cálculo de un salto. En cada uno de los dos bucles, es decir, en relación con el valor previo de la señal en el canal del transmisor incremental BIN, existen dieciséis estados posibles de las señales de entrada, debido a las cuatro señales utilizadas como señales de entrada de los canales del transmisor incremental AIN, BIN y los canales del convertidor AOUT, BOUT teóricamente 24. Sin embargo, dado que las señales deben cumplir con los criterios de un código Gray, en cada bucle se pueden clasificar respectivamente cuatro de los estados como ilegal, hecho que indica un error, como por ejemplo, un cortocircuito entre los canales del transmisor incremental AIN, BIN, y conduce a un procedimiento de detección de errores y a un salto hacia el comienzo del propio bucle. En el caso de otros ocho estados, no se realiza acción alguna en ningún bucle, es decir, no se realiza ninguna modificación de las señales de los canales del convertidor AOUT, BOUT. Se realiza una acción de modificación de las señales de los canales del convertidor AOUT, BOUT sólo en los cuatro estados restantes. En la dirección a la que conduce el salto calculado mediante el registro de trabajo WREG, se procesan las instrucciones requeridas para la respectiva acción requerida, es decir que, por ejemplo, se modifica el valor de un registro de entrada/salida. Dicho modo de indexación de la acción a ejecutar mediante un salto calculado, también se puede indicar como una tabla de consulta (LUT). En relación con el estado actual que presenta la señal del canal del transmisor incremental BIN, en todos los estados que no han sido identificados como ilegales, se produce un retorno hacia el comienzo del mismo bucle o de los demás bucles correspondientes. La tabla 1 muestra las acciones que ejecuta el autómata de estado finito en cada estado de las señales de entrada, en relación con el estado previo de la señal del canal del transmisor incremental BIN.

Tabla 1: Acciones en la conversión con bisección de resolución

AIN	BIN	AOUT	BOUT	Acción, cuando primero BIN==0 (bucle izquierdo)	Acción, cuando primero BIN==1 (bucle derecho)
0	0	0	0	Ninguna	Ninguna
0	0	0	1	AOUT=1	Ilegal
0	0	1	0	AOUT=0	Ilegal
0	0	1	1	Ninguna	Ninguna
0	1	0	0	Ninguna	Ninguna
0	1	0	1	Ninguna	BOUT=0
0	1	1	0	Ninguna	BOUT=1
0	1	1	1	Ninguna	Ninguna

Tabla 1 (continuación)

AIN	BIN	AOUT	BOUT	Acción, cuando primero BIN==0 (bucle izquierdo)	Acción, cuando primero BIN==1 (bucle derecho)
1	0	0	0	AOUT=1	Ilegal
1	0	0	1	Ilegal	Ninguna
1	0	1	0	Ilegal	Ninguna
1	0	1	1	AOUT=0	Ilegal
1	1	0	0	Ilegal	BOUT=1
1	1	0	1	Ninguna	Ninguna
1	1	1	0	Ninguna	Ninguna
1	1	1	1	Ilegal	BOUT=0

Resulta posible otra cantidad de incrementos angulares.

5 Otra proporción integral del convertidor se puede lograr sin problemas mediante una reprogramación del convertidor 5.

Como transmisores incrementales 1 también se consideran, por ejemplo, componentes que codifican en señales un incremento de recorrido en relación con un espacio recorrido lineal.

Los transmisores incrementales 1 pueden actuar, por ejemplo, de acuerdo con principios fotoeléctricos o magnéticos.

10 La digitalización de las señales de los canales del transmisor incremental AIN, BIN se puede realizar también en el convertidor 5.

El autómata de estado finito puede estar realizado mediante unidades discretas con una lógica combinatoria y secuencial, sin microprocesador.

15 Se puede lograr un ángulo de fase divergente de 90° ó -90° entre los canales del transmisor incremental AIN, BIN dentro de los límites establecidos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la detección de una posición de una unidad motriz, en la cual se puede detectar la posición mediante un transmisor incremental (1) con un primer nivel de precisión descrito mediante un primer incremento angular o de recorrido, y que se puede suministrar para un convertidor (5), mediante el cual el primer nivel de precisión de la detección de la posición se puede reducir a un segundo nivel de precisión descrito mediante un segundo incremento angular o de recorrido, **caracterizado porque** en el convertidor (5) se implementa un autómata de estado finito, y porque dicho autómata de estado finito puede detectar el estado actual de todas las señales y el estado previo de, al menos, una de las señales de los canales del transmisor incremental (AIN, BIN) y/o de los canales del convertidor (AOUT, BOUT), y en correspondencia con las variaciones de estado que se pueden identificar de esta manera, se puede modificar el estado de los canales del convertidor (AOUT, BOUT), porque las variaciones de estado se pueden clasificar como legales cuando cumplen con los criterios de un código Gray, y se pueden clasificar como ilegales cuando no cumplen con dichos criterios, y porque mediante una variación ilegal del estado se puede iniciar un procedimiento de detección de errores.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** se pueden emitir señales desde el transmisor incremental (1) a un primer y a un segundo canal del transmisor incremental (AIN, BIN), y dichas señales representan el respectivo primer incremento angular o de recorrido predeterminado que recorre el transmisor incremental (1), en donde las señales del segundo canal del transmisor incremental (BIN), en comparación con las señales del primer canal del transmisor incremental (AIN) que presentan la misma forma de señal, presentan un desplazamiento de fase cuyo ángulo de fase resulta positivo en el caso de un primer sentido de dirección o de rotación del transmisor incremental (1), y que resulta negativo en el caso de un segundo sentido de dirección o de rotación opuesto del transmisor incremental (1), en donde el convertidor (5) se encuentra conectado a continuación del transmisor incremental (1), y las señales de los canales del transmisor incremental (AIN, BIN) se pueden suministrar para el convertidor (5), y mediante dicho convertidor (5) se pueden emitir señales a un primer y a un segundo canal del convertidor (AOUT, BOUT), que representan el segundo incremento angular o de recorrido, que se trata de un múltiple integral predeterminado del primer incremento angular o de recorrido, en donde el desplazamiento de fase entre el primer y el segundo canal del convertidor (AOUT, BOUT) corresponde al desplazamiento de fase entre el primer y el segundo canal del transmisor incremental (AIN, BIN).
3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** el transmisor incremental (1) se conforma como un codificador rotativo.
4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** todas las señales son binarias.
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el ángulo de fase asciende a +90° ó -90°.
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segundo incremento angular o de recorrido presenta el doble de tamaño que el primer incremento angular o de recorrido.
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el convertidor (5) comprende un microprocesador.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el microprocesador se conforma como un microcontrolador.
9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** el microprocesador se puede establecer en un estado definido mediante un controlador de secuencia, y porque dicho controlador de secuencia se puede emplear o reiniciar mediante el autómata de estado finito.
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el estado previo de, al menos, una de las señales de los canales del transmisor incremental (AIN, BIN) y/o de los canales del convertidor (AOUT, BOUT), se puede codificar mediante un salto a uno de los, al menos dos, bucles para una ejecución de programa provistos en el autómata de estado finito, y mediante una variación de estado se puede modificar el estado de los canales del convertidor (AOUT, BOUT) en relación con el respectivo bucle que se recorre.
11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el autómata de estado finito se proporciona, al menos, una tabla de consulta.
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad motriz es un motor para una puerta accionada mediante motor.

13. Método para la detección de una posición de una unidad motriz, en el cual se emiten señales desde un transmisor incremental (1) a un primer o a un segundo canal del transmisor incremental (AIN, BIN), en relación con la posición o con una variación de la posición de la puerta, y dichas señales representan un primer incremento angular o de recorrido respectivamente predeterminado, que es recorrido por el transmisor incremental (1), en donde las señales del segundo canal del transmisor incremental (BIN), en comparación con las señales del primer canal del transmisor incremental (AIN) que presentan la misma forma de señal, presentan un desplazamiento de fase cuyo ángulo de fase resulta positivo en el caso de un primer sentido de dirección o de rotación del transmisor incremental (1), y que resulta negativo en el caso de un segundo sentido de dirección o de rotación opuesto del transmisor incremental (1), en donde el convertidor (5) se encuentra conectado a continuación del transmisor incremental (1), y las señales de los canales del transmisor incremental (AIN, BIN) se suministran para el convertidor (5), y mediante dicho convertidor (5) se emiten señales a un primer y a un segundo canal del convertidor (AOUT, BOUT), que representan un segundo incremento angular o de recorrido, que se trata de un múltiple integral predeterminado del primer incremento angular o de recorrido, en donde el desplazamiento de fase entre el primer y el segundo canal del convertidor (AOUT, BOUT) corresponde al desplazamiento de fase entre el primer y el segundo canal del transmisor incremental (AIN, BIN), **caracterizado porque** mediante un autómata de estado finito implementado en el convertidor (5) se detecta el estado actual de todas las señales y el estado previo de, al menos, una de las señales de los canales del transmisor incremental (AIN, BIN) y/o de los canales del convertidor (AOUT, BOUT), y en correspondencia con las variaciones de estado que se pueden identificar de esta manera, se modifica opcionalmente el estado de los canales del convertidor (AOUT, BOUT), porque las variaciones de estado son clasificadas por el autómata de estado finito como legales cuando cumplen con los criterios de un código Gray, y como ilegales cuando no cumplen con dichos criterios, y porque ante variaciones ilegales de estado, el autómata de estado finito inicia un procedimiento de detección de errores.
14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** el estado previo de, al menos, una de las señales de los canales del transmisor incremental (AIN, BIN) y/o de los canales del convertidor (AOUT, BOUT), se codifica mediante un salto a uno de los, al menos dos, bucles para una ejecución de programa provistos en el autómata de estado finito, y mediante una variación de estado se modifica o se mantiene el estado de los canales del convertidor (AOUT, BOUT) en relación con el respectivo bucle que se recorre.

FIG 1

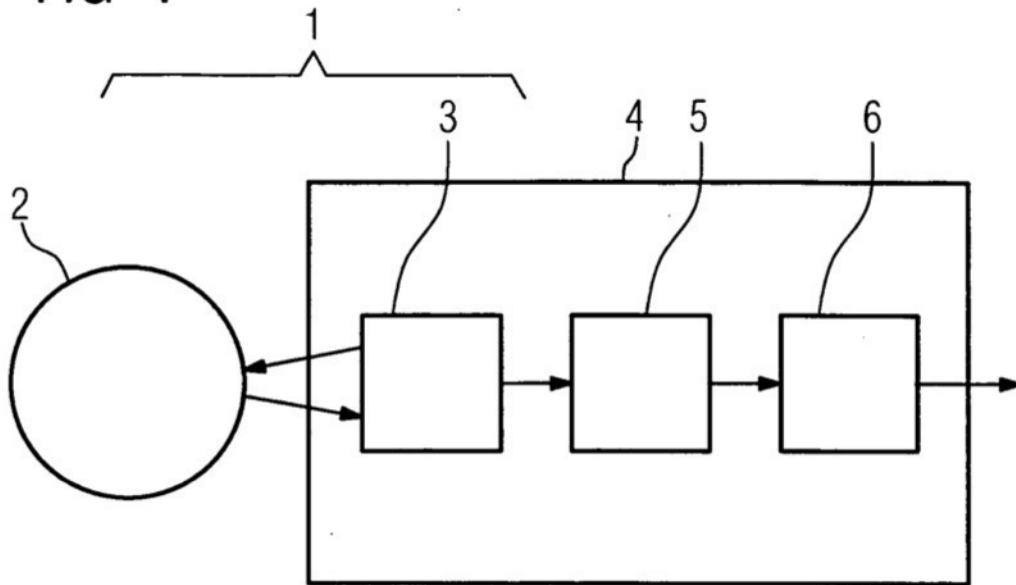


FIG 2

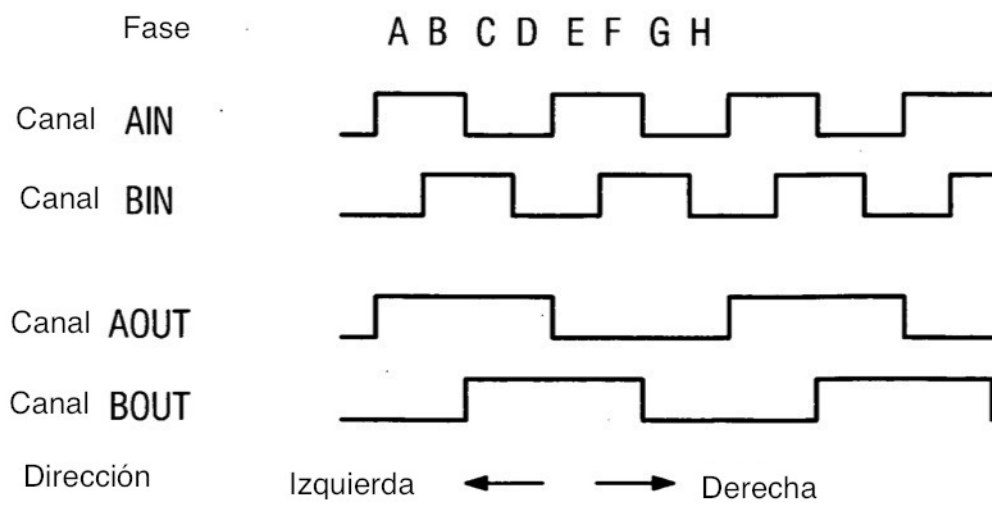


FIG 3

