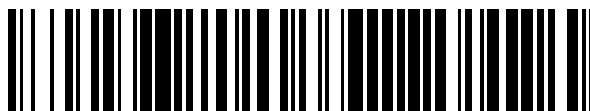


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 407**

51 Int. Cl.:

G01D 3/08 (2006.01)

G01C 9/06 (2006.01)

G01C 9/20 (2006.01)

G01C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2001 E 04029109 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2015 EP 1515116**

54 Título: **Método y dispositivo para diagnosticar un problema en una función de detección**

30 Prioridad:

04.07.2000 JP 2000202503

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

12.02.2016

73 Titular/es:

**HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
1-1, MINAMIAOYAMA 2-CHOME, MINATO-KU
TOKYO, JP**

72 Inventor/es:

**NOMURA, SHIGEO;
SAKAI, TOMOYUKI;
OGAWA, SUMITAKA y
TAKEUCHI, YOSHIAKI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 559 407 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

Método y dispositivo para diagnosticar un problema en una función de detección

La presente invención se relaciona con un método y un dispositivo de diagnosis de averías de una función de detección, en un aparato para el control de salida con un microordenador de un solo chip al que suministra una señal eléctrica emitida desde un sensor, para convertir una cantidad física en una señal eléctrica.

La DE 198 53 063 A1 describe un circuito de excitación que suministra una señal de FB (retroalimentación) que tiene una frecuencia predeterminada para excitar electrodos para vibrar un vibrador. Un circuito de detección de la velocidad angular detecta un movimiento vibratorio causado en una dirección normal a una dirección de oscilación del vibrador basándose en una señal de detección de electrodos de detección de velocidad angular, generando de esta manera una señal de velocidad angular. Un circuito de entrada de señal suministra una señal de diagnóstico que tiene una frecuencia diferente de la de la señal de FB, la cual se introduce en el vibrador a través de diagnóstico de electrodos. Un circuito de diagnóstico genera una señal de avería basándose en una señal sensible a la señal de diagnóstico que se obtiene de al menos uno de los electrodos de excitación y los electrodos de detección de velocidad angular.

La US-A-5 900 529 describe un aparato y un método asociado para las pruebas de un ensamblaje sensor de aceleración, el cual es preferiblemente un ensamblaje de acelerómetro. Un excitador eléctrico se acciona en respuesta a una señal de excitación de un generador de señal. El excitador aplica la excitación oscilante al ensamblaje de acelerómetro. Una excitación inicial se aplica al ensamblaje de acelerómetro por el excitador. La frecuencia de la excitación inicial se varía en un rango de frecuencias a través de una señal de una función de barrido rango de frecuencia al generador de señales. La salida del ensamblaje de acelerómetro se monitoriza durante la aplicación de la excitación inicial sobre el rango de frecuencias. Se almacena un valor de frecuencia asociado con una respuesta predeterminada en la salida del ensamblaje de acelerómetro. El excitador subsecuentemente aplica una excitación oscilante de prueba en el valor de la frecuencia almacenada al ensamblaje de acelerómetro. La salida del ensamblaje de acelerómetro se monitoriza durante la aplicación de la excitación de prueba. Una función de determinación determina si la salida del ensamblaje de acelerómetro provee la respuesta predeterminada durante la aplicación de la excitación de prueba y provee una señal de salida indicativa de la determinación.

En referencia a la figura 7, se explica un ejemplo convencional de un sistema de diagnosis de averías de una función de detección. Una señal S1 de salida procedente de un circuito 1 de excitación es introducida en un sensor 2, y el sensor 2 es excitado. El sensor 2 convierte una cantidad física en una señal eléctrica, y envía una señal de salida del sensor S2. La señal de salida del sensor S2 es introducida en un circuito 3 de interfaz. El circuito 3 de interfaz procesa la señal de salida del sensor S2, en una señal que sea reconocida por un microordenador 4 de un solo chip, y emite una señal S3 eléctrica (señal digital).

El microordenador 4 de un solo chip convierte la señal S3 eléctrica recibida desde el circuito 3 de interfaz, en una señal S4 de control que tiene una función especificada por un programa almacenado previamente en una memoria 4A, y la emite a un circuito 5 de salida. El circuito 5 de salida excita una carga 6 en función de la señal S4 de excitación.

La señal S2 del sensor de salida se fija usualmente dentro de cierto rango de salida, de la salida del sensor. Sin embargo, si se produce un problema funcional en el sensor 2 y la señal S2 de salida no se resuelve dentro del rango de salida, la señal S3 eléctrica procedente del circuito 3 de interfaz se sale del rango de entrada del microordenador 4 de un solo chip. Por consiguiente, el microordenador 4 de un solo chip emite una señal de avería S5. Cuando recibe la señal de avería S5, el circuito 5 de salida enciende una luz de avería 7. Como resultado, si la señal S2 de salida del sensor no se estabiliza dentro del rango de salida, puede detectarse tal problema funcional del sensor.

Sin embargo, a pesar del problema en la función del sensor, si la señal de salida del sensor S2 se conforma dentro del rango de salida, no se sabe qué señal se produce cuando la señal S3 eléctrica es emitida desde el circuito 3 de interfaz, y es difícil detectar una avería de la función de detección.

Es un objetivo de la invención presentar un método y un dispositivo para diagnosis de averías de la función de detección, capaz de detectar problemas en la función de detección incluso si una señal de salida del sensor, emitida desde el sensor, se estabiliza dentro de cierto rango de salida.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se provee un método de diagnosis de avería de la función de detección en un aparato para controlar una salida mediante el uso de un microordenador de un solo chip que recibe una señal eléctrica procedente de un sensor para convertir una cantidad física en la señal eléctrica, en el que un circuito de accionamiento para accionar el sensor está impulsado por una señal de excitación emitida desde el microordenador de un solo chip; y dicho microordenador de un solo chip recibe una señal eléctrica sobre la base del sensor durante el funcionamiento normal mediante la emisión de dicha señal de excitación, y recibe una señal eléctrica esperada preliminarmente por el sensor mediante la variación de la frecuencia de la señal de excitación; y falla de la función

de detección se diagnostica cuando no se recibe la señal eléctrica esperada durante la variación de la frecuencia de la señal de excitación.

- De acuerdo con otro aspecto de la invención, se provee un dispositivo de diagnosis de avería de la función de detección para uso en un aparato de control de salida, dicho dispositivo incluye un sensor para convertir una cantidad física en una señal eléctrica y emitir dicha señal eléctrica, y un microordenador de un solo chip para controlar la salida mediante la recepción de la señal eléctrica, que comprende: un circuito de excitación para excitar el sensor, como controlado por una señal de control emitida desde el microordenador de un solo chip, en donde dicho microordenador de un solo chip está dispuesto para cambiar la frecuencia de la señal de excitación que se va a suministrar por el circuito de excitación y para detectar si la salida del sensor es una señal eléctrica esperada preliminar o no, por lo tanto para diagnosticar fallos de la función de detección.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques, que muestra un sistema de diagnosis de averías de una función de detección, en una realización de la invención;

la figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un esbozo del funcionamiento del microordenador de un solo chip;

- la figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de diagnosis de averías de un sensor de inclinación, en un ejemplo específico de la invención;

las figuras 4A a 4C son diagramas que muestran la relación entre el electrodo del sensor de inclinación y el nivel de líquido de la solución dieléctrica;

- la figura 5 es un diagrama característico de tensión de salida, correspondiente al ángulo del sensor de inclinación de la figura 3;

la figura 6 es un diagrama característico de tensión de salida, correspondiente al ángulo del sensor de inclinación de la figura 3, que muestra la dependencia con la frecuencia; y

la figura 7 es un diagrama de bloques, que muestra un sistema de diagnosis de averías en un sensor de detección, en el arte previo.

- A continuación se describe un método de diagnosis de averías de una función de detección, en un aparato para controlar una salida mediante el uso de un microordenador de un solo chip que recibe una señal eléctrica procedente de un sensor, para convertir una cantidad física en la señal eléctrica, donde un circuito de excitación para excitar el sensor, es excitado por una señal de excitación emitida desde el microordenador de un solo chip.

- A continuación también se describe un dispositivo de diagnosis de averías de una función de detección, en un aparato de control de salida que incluye un sensor para convertir una cantidad física en una señal eléctrica y emitirla, y un microordenador de un solo chip para controlar la salida mediante la recepción de la señal eléctrica, que comprende el circuito de excitación para excitar el sensor, que está controlado por una señal de control emitida desde el microordenador de un solo chip, donde el microordenador de un solo chip diagnostica la avería de la función de detección, mediante el control del funcionamiento del circuito de excitación.

- De acuerdo con lo anterior, es posible detectar problemas de la función de detección incluso si el rango de salida del sensor se estabiliza dentro de un rango de salida.

En referencia ahora a los dibujos se describe a continuación la invención específicamente. La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de diagnosis de averías de una función de detección, en una realización de la invención.

- En el dibujo, un microordenador 14 de un solo chip emite una señal S16 de excitación (por ejemplo, una señal de reloj) de acuerdo con un programa almacenado previamente en una memoria 14A, y la señal S16 de excitación es introducida en un circuito 11 de excitación. Una señal S1 de salida del circuito 11 de excitación es introducida en un sensor 12, y el sensor 12 es excitado. El sensor 12 convierte la cantidad física en una señal eléctrica, y emite una señal S12 de salida del sensor. La señal S12 de salida del sensor es introducida en un circuito 13 de interfaz. El circuito 13 de interfaz procesa la señal S12 de salida del sensor, transformándola en una señal que va a ser reconocida en el microordenador 14 de un solo chip, y se emite una señal S13 eléctrica (señal digital).

El microordenador 14 de un solo chip convierte la señal S13 eléctrica recibida desde el circuito 13 de interfaz, en una señal S14 de control que tiene una función especificada por el programa almacenado en la memoria 14A, y la emite a un circuito 15 de salida. Un circuito 15 de salida excita una carga 16 en función de la señal S14 de control.

Cuando el microordenador 14 de un solo chip detiene el circuito 11 de excitación mediante la señal S16 de excitación, el sensor 12 emite una señal específica de salida del sensor S12, predeterminada. El circuito 13 de interfaz, al recibir la señal específica de salida del sensor S12 emite una correspondiente señal S13 eléctrica específica (señal digital).

5 Supóngase que a pesar del problema en el sensor 12, desde el sensor 12 está siendo emitida una señal de salida del sensor S12 dentro de cierto rango de salida. En este caso, cuando el circuito 11 de excitación se detiene mediante la detención de la señal S16 de excitación procedente del microordenador 14 de un solo chip, no se emite desde el sensor 12 la señal específica de salida del sensor S12, predeterminada y, así, no se emite la señal específica de salida del sensor S13 desde el circuito 13 de interfaz. Como resultado, el microordenador 14 de un solo chip estima que el sensor 12 está defectuoso y emite una señal de avería S15 al circuito 15 de salida. A
10 continuación, el circuito 15 de salida enciende una luz 17 de avería.

Al mismo tiempo, debido al problema del sensor 12, si la señal de salida del sensor S12 no se estabiliza dentro del rango de salida la señal S13 eléctrica procedente del circuito 13 de interfaz se sale del rango de entrada del microordenador 14 de un solo chip. Por consiguiente, el microordenador 14 de un solo chip emite una señal de avería S15 para encender la luz 17 de avería, realizando de ese modo una diagnosis de avería que es la misma que en el arte previo.
15

La figura 2 es un diagrama de flujo que explica el funcionamiento del microordenador 14 de un solo chip. En la etapa S1 se estima el modo de diagnosis de avería, y si se estima negativamente (modo de ejecución), al pasar a la etapa S2 es excitado el circuito 11 de excitación. En la etapa S3 se estima si la señal S13 eléctrica procedente del circuito 13 de interfaz está, o no, dentro del rango de salida específico. Si la estimación es afirmativa, al pasar a la etapa S4 se estima que el sensor 12 está en estado normal. En la etapa S5 se excita la carga 16 y en la etapa S6 se estima si se recibe, o no, la orden de finalización de la excitación del sensor 12. Si la estimación es afirmativa la operación se termina, pero si la estimación es negativa el proceso vuelve a la etapa S1. Así, en funcionamiento normal se repite las etapas S1 a S6, pero si en la etapa S3 la estimación es negativa el microordenador 14 de un solo chip estima que el sensor 12 tiene un problema de funcionamiento, y pasa a la etapa S12 para encender la luz 17 de avería.
20
25

Si en la etapa S1 se ha estimado afirmativamente entrar en modo de diagnosis de averías, al pasar a la etapa S8 el microordenador 14 de un solo chip detiene el funcionamiento del circuito 11 de excitación. En la etapa S9 se estima si la señal S13 eléctrica procedente de circuito 13 de interfaz es, o no, un valor específico predeterminado, y si la estimación es afirmativa el proceso pasa a la etapa S10 y se estima que el sensor 12 está en estado normal. Si la estimación es negativa en el paso S9, al pasar a la etapa S11 se estima que el sensor 12 está en un estado anómalo. El proceso pasa a la etapa S12 y se enciende la luz 17 de avería.
30

De esta forma, el microordenador 14 de un solo chip detecta la avería del sensor 12.

Se describirá ahora un ejemplo concreto de la invención. La figura 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo para el control de salida que utiliza un sensor de inclinación, para detectar la inclinación del nivel de líquido de una solución dieléctrica como un cambio en la capacidad electrostática, donde el ángulo de inclinación del sensor de inclinación controlado por la señal de excitación emitida desde el microordenador de un solo chip, se convierte en una señal eléctrica, y esta señal eléctrica es introducida en el microordenador de un solo chip.
35

El microordenador 24 de un solo chip genera una señal S26 de reloj mediante un programa previamente almacenado en una memoria 24A, y proporciona la señal S26 de reloj a un circuito 21 regulador (por ejemplo, un inversor C-MOS) como circuito de excitación. El circuito 21 regulador determina la forma de onda de la señal S26 de reloj, y por ejemplo corrige la falta de definición de la forma de onda. La señal S21 de reloj conformada, es suministrada a un sensor 22 de inclinación.
40

El sensor 22 de inclinación detecta la inclinación de la solución dieléctrica, como un cambio en la capacitancia electrostática. El sensor 22 de inclinación se compone de capacitancias 22C, 22D electrostáticas que cambian en función de la inclinación, y de convertidores 22A, 22B de C-V (capacitancia-voltaje) para convertir las dos capacitancias electrostáticas en tensiones, y las tensiones V1, V2 de salida se producen respectivamente a partir de los convertidores 22A, 22B de C-V. De esta forma, el ángulo de inclinación se convierte en (V2-V1). El principio y la estructura del sensor 22 de inclinación son conocidos, y se explican aquí solo brevemente.
45

La figura 4A, la figura 4B y la figura 4C son diagramas esquemáticos del sensor 22 de inclinación y la inclinación [theta]. El sensor 22 de inclinación comprende un electrodo 30 común, un primer electrodo 31a semicircular, y un segundo electrodo 31b que tiene ambos extremos en corte, y una solución 34 dieléctrica contenida en el espacio formado por el electrodo 30 común y los primero y segundo electrodos 31a, 31b. El electrodo 30 común y los primero y segundo electrodos 31a, 31b se disponen paralelos entre sí, a intervalos específicos.
50

A la inclinación $\theta = 0$ que se muestra la figura 4A, el nivel de líquido 34a de la solución 34 dieléctrica no alcanza el primer electrodo 31a, mientras que el segundo electrodo 31b está sumergido por completo. Por consiguiente la diferencia entre la capacidad electrostática C1 del primer electrodo 31a y la capacidad electrostática C2 del segundo
55

electrodo 31b es máxima, y el valor absoluto de (V1-V2) es máximo. A continuación, a $\theta > 0$ o $\theta < 0$, como se muestra respectivamente en las figuras 4B y 4C, el valor absoluto de la diferencia entre la capacidad electrostática C1 del primer electrodo 31a y la capacidad electrostática C2 del segundo electrodo 31b, disminuye cuando el valor de θ se incrementa en sentidos positivo o negativo.

- 5 Por otra parte, cuando se incrementa la inclinación θ en sentidos positivo o negativo, el valor absoluto de (V2-V1) disminuye de acuerdo con una función cuadrática.

Un circuito 23 amplificador como el circuito de interfaz, se compone de dos amplificadores 23A, 23B operacionales, una tensión 23C de referencia (Vref) y resistencias 23D a 23G (R1 a R4), y se suministra tensiones V1, V2 de salida del sensor 22 de inclinación, respectivamente a los amplificadores 23A, 23B operacionales. La señal S23 de salida del circuito 23 amplificador, se expresa en la siguiente fórmula (1).

$$S23 = - [(R1 + 1)/R2] \times |V2 - V1| + Vref \quad \dots (1)$$

donde R1 = R2 y R2 = R3.

Aquí, la señal S23 de salida es ajustada y emitida como una ganancia que puede ser reconocida por el microordenador 24 de un solo chip, de acuerdo con la relación entre R1 y R2. Por ejemplo, se fija en un rango de tensión de 1V a 4V. El valor absoluto de (V2 - V1) cambia de acuerdo con una función cuadrática.

El microordenador 24 de un solo chip reconoce el ángulo de inclinación mediante introducir la señal S23 de salida en el programa almacenado previamente en la memoria 24A, y emite una señal S24 de salida al circuito 25 de salida. El circuito 25 de salida excita la carga 26 en función de la señal S24 de salida. La señal S23 de salida se fija para ser emitida dentro de cierto rango de tensión (por ejemplo de 1V a 4V). Si el sensor 22 de inclinación emite tensiones anómalas V1, V2 y la tensión de salida de la señal S23 de salida está fuera del rango de tensión preestablecido, el microordenador 24 de un solo chip estima que el sensor 22 de inclinación está defectuoso, mediante el programa almacenado en la memoria 24A. Como resultado, se emite una señal S25 de avería y, a través del circuito 25 de salida, se enciende la luz 27 de avería.

Si bien el sensor 22 de inclinación es excitado por la señal S21 de reloj, cuando se detiene la señal S21 de reloj (fija en H o L), la tensión de salida (V1 -V2) del sensor 22 de inclinación se hace de 0 V, y la señal S23 de salida se convierte en S23 = Vref, de acuerdo con la fórmula (1). Es decir, mientras que el sensor 22 de inclinación está en estado normal, si la señal S21 de reloj se detiene se introduce una tensión específica Vref en el microordenador 24 de un solo chip.

En otras palabras, si la tensión de la señal S23 de salida cuando el microordenador 24 de un solo chip detiene la señal S26 de reloj, es un valor esperado de Vref, la función del sensor es normal, y si no es el valor esperado, es decir es una tensión distinta respecto de Vref, la función del sensor es anómala y se estima la existencia de un problema.

La sensibilidad del sensor de inclinación para detectar la inclinación de la solución dieléctrica como el cambio en la capacidad electrostática dependen de la frecuencia de reloj. De acuerdo con lo anterior, en otro método de diagnosis de averías, mediante la variación de la frecuencia sin detener el reloj, se cambia la sensibilidad del sensor de inclinación, y se puede obtener un valor esperado.

La figura 5 es un diagrama que muestra la tensión de salida correspondiente a un ángulo típico, cuando la salida del sensor de inclinación para detectar la inclinación de la solución dieléctrica como un cambio en la capacidad electrostática, se amplifica en un circuito amplificador diferencial. En el diagrama, la línea (a) muestra la característica cuando el microordenador 24 de un solo chip deja de enviar la señal S21 de reloj (modo de diagnosis de avería), y la curva (b) muestra la característica cuando el microordenador 24 de un solo chip está enviando la señal S21 de reloj (modo de ejecución). Como se muestra en el diagrama, en el modo de ejecución, si se tiene que el ángulo de inclinación $\theta = 0$, la tensión de salida es la mínima, y si el ángulo de inclinación θ se incrementa en los sentidos positivo o negativo, esta se incrementa de acuerdo con una función cuadrática.

La figura 6 es un diagrama que muestra la dependencia con la frecuencia, cuando la salida del sensor de inclinación para detectar la inclinación de la solución como un cambio en la capacidad electrostática, se amplifica en un circuito amplificador diferencial. Como se muestra en el diagrama, cuando la frecuencia de reloj se reduce, la característica de la tensión de salida se desplaza hacia arriba.

Aplicabilidad Industrial

Como se ha descrito aquí, de acuerdo con la invención, puede verificarse la función de detección, mediante el programa almacenado previamente en el microordenador de un solo chip, y se lleva a cabo una pronta diagnosis de avería de la función del sensor y la notificación de avería al exterior, y se impide un funcionamiento incorrecto y se mejora la seguridad.

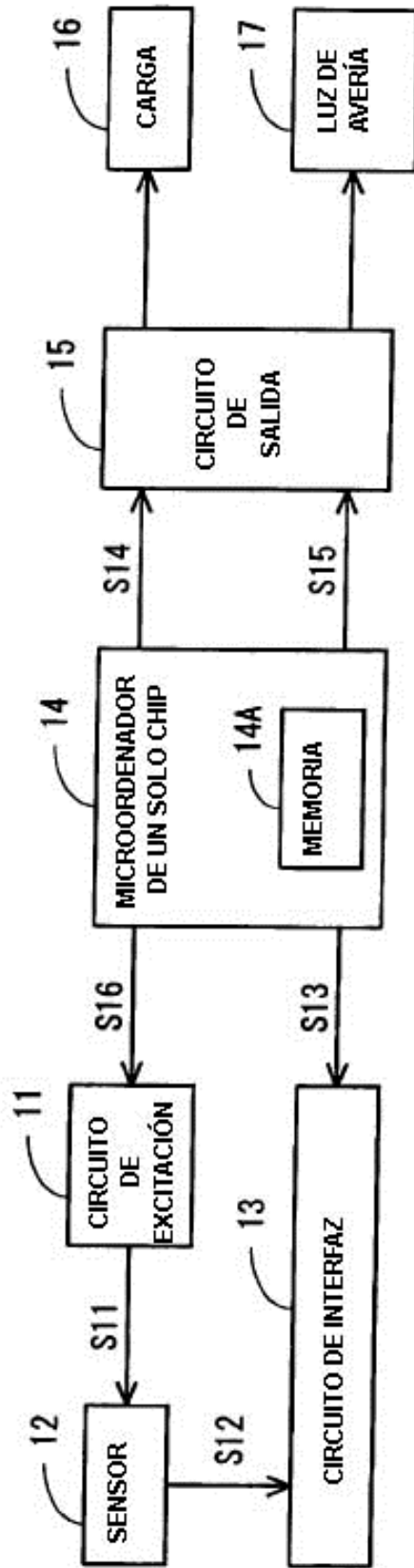
- 5 La invención no está limitada solo a la realización ilustrada, sino que puede ser cambiada y modificada de diversas formas de acuerdo con el principio de la invención, y por lo tanto estos cambios y modificaciones también están incluidos en el alcance de la invención.

- 10 De acuerdo con la invención, puesto que la función de detección puede ser chequeada por el programa almacenado previamente en el microordenador de un solo chip, se consiguen una pronta diagnosis de avería de la función de detección y la notificación de la avería al exterior.

REIVINDICACIONES

1. Un método de diagnóstico de avería de una función de detección en un aparato para controlar una salida mediante el uso de un microordenador (14; 24) de un solo chip que recibe una señal eléctrica procedente de un sensor (12; 22), para convertir una cantidad física en la señal eléctrica, en donde un circuito (11; 21) de excitación para excitar el sensor (12; 22), es excitado por una señal de excitación emitida desde el microordenador (14; 24) de un solo chip; y el mencionado microordenador (14; 24) de un solo chip recibe una señal eléctrica, en la base del sensor durante el funcionamiento normal emitiendo dicha señal de excitación, caracterizado porque el mencionado microordenador de un solo chip recibe una señal eléctrica preliminarmente esperada del sensor (12; 22) variando la frecuencias de la señal de excitación, y se diagnostica una avería de la función de detección cuando no se recibe la señal eléctrica esperada durante la variación de la frecuencia de la señal de excitación.
2. El método de diagnóstico de avería de la reivindicación 1, en donde el mencionado microordenador (14; 24) de un solo chip tiene un programa previamente almacenado y ejecuta la diagnosis de avería de la función de detección.
3. Un dispositivo de diagnóstico de avería de una función de detección, para utilizar en un aparato de control de salida, incluyendo el mencionado dispositivo un sensor (12; 22) para convertir una cantidad física en una señal eléctrica, y emitir la mencionada señal eléctrica, y un microordenador (14; 24) de un solo chip para controlar la salida recibiendo la señal eléctrica, que comprende:
un circuito de excitación (11; 21) para excitar el sensor (12; 22), estando controlado por una señal de control (S16; S26) emitida desde el microordenador (14; 24) de un solo chip,
caracterizado porque el mencionado microordenador (14; 24) de un solo chip está dispuesto para cambiar la frecuencia de la señal (S11; S21) de excitación que se va a suministrar al circuito (11; 21) de excitación, y para detectar si la salida del sensor es, o no, una señal eléctrica preliminarmente esperada y para diagnosticar de ese modo una avería de la función de detección.
4. El dispositivo de diagnóstico de avería de una función de detección de la reivindicación 3, en donde el circuito de excitación se compone de un circuito (21) regulador, dispuesto para conformar una forma de onda de la señal procedente del microordenador (24) de un solo chip.
5. El dispositivo de diagnóstico de avería de una función de detección de la reivindicación 3, que comprende un circuito (13; 23) de interfaz para amplificar la señal procedente del sensor, y luego enviarla al microordenador (14; 24) de un solo chip.

Fig. 1



F i g . 2

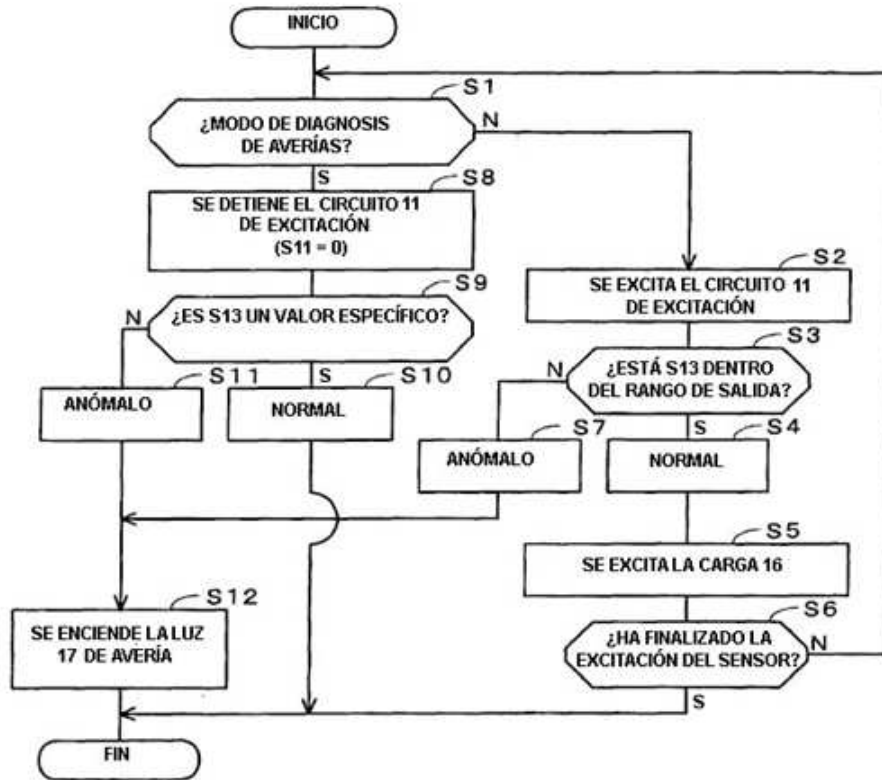


Fig. 3

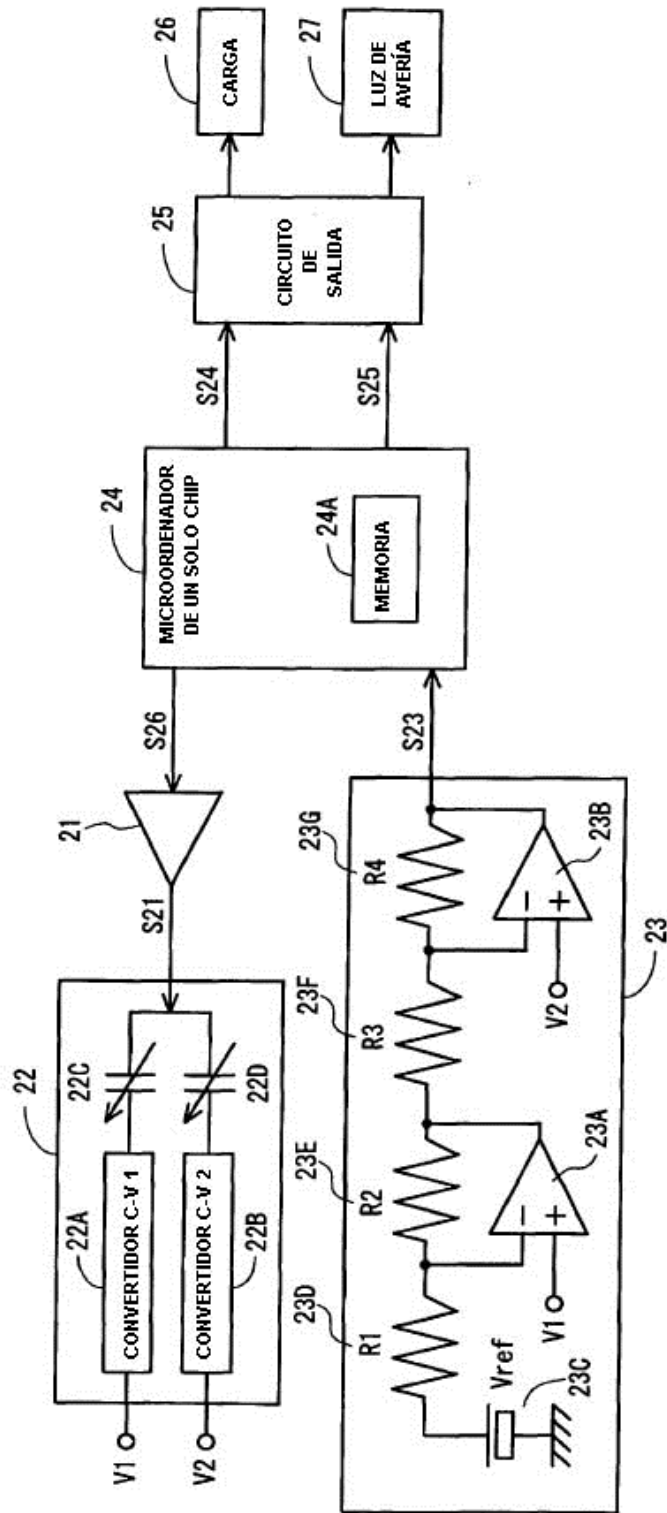


Fig. 4A

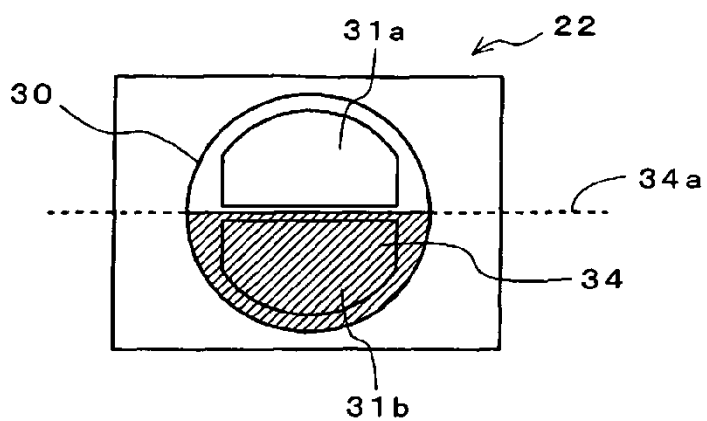


Fig. 4B

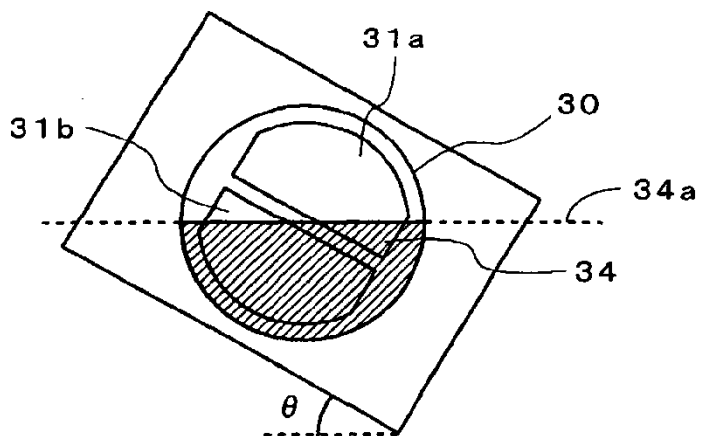


Fig. 4C

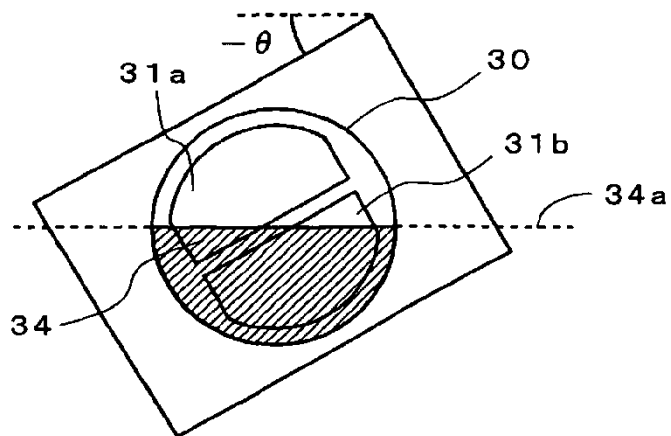
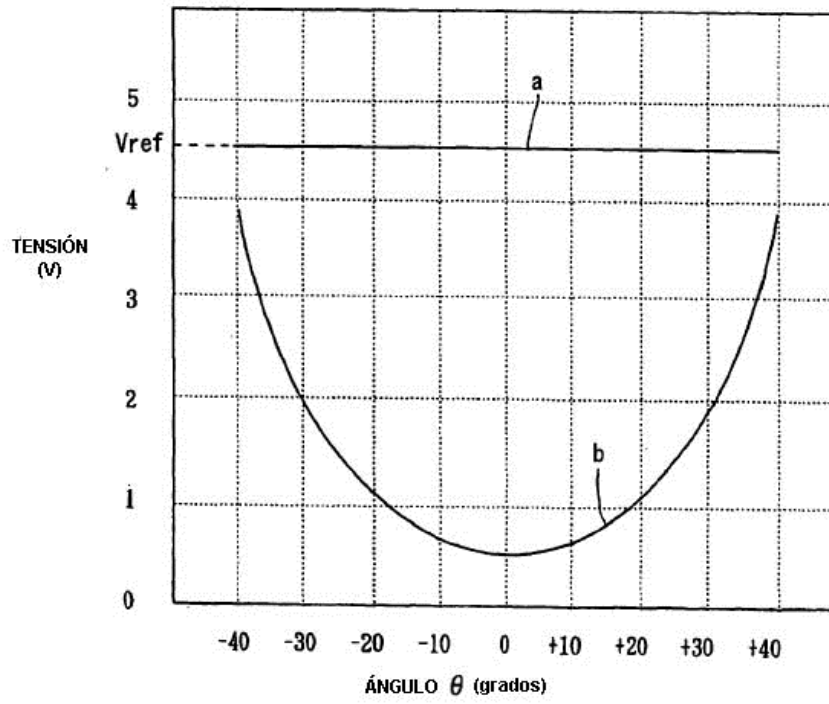


Fig. 5



F i g. 6

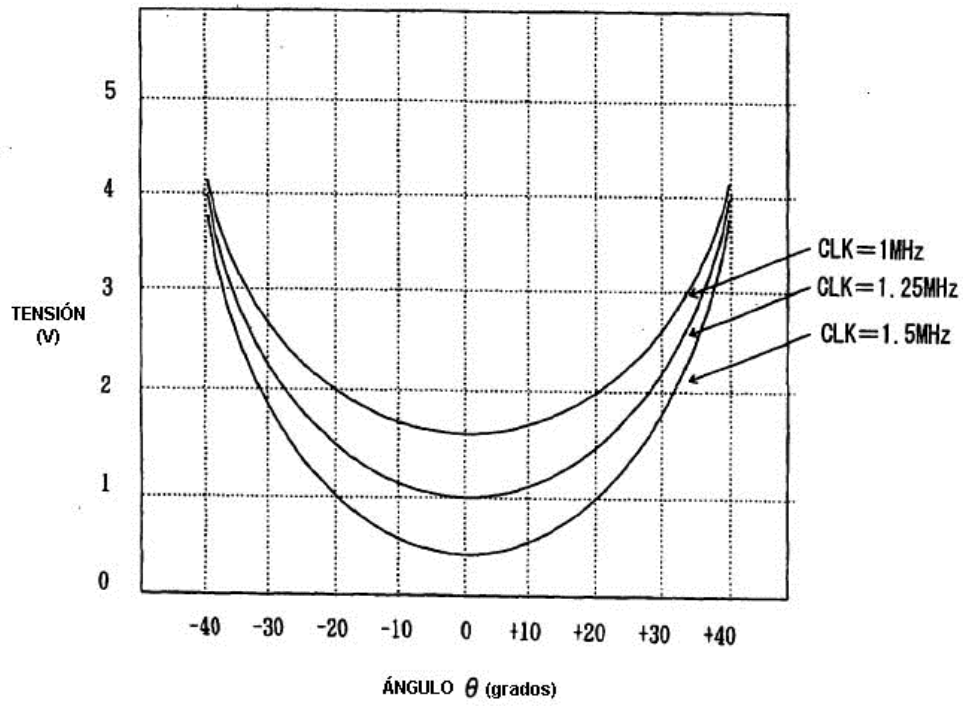


Fig. 7

ARTE PREVIO

