

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 730**

51 Int. Cl.:

H04Q 9/00 (2006.01)

G08C 23/04 (2006.01)

H03K 17/94 (2006.01)

H03K 17/96 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2017** **E 17000168 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018** **EP 3211913**

54 Título: **Circuito sensor con varios sensores ópticos**

30 Prioridad:

23.02.2016 DE 102016002138

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2018

73 Titular/es:

DIEHL AKO STIFTUNG & CO. KG (100.0%)
Pfannerstrasse 75-83
88239 Wangen, DE

72 Inventor/es:

KOT, KRZYSZTOF;
SIESICKI, MICHAL;
BETIUK, JAKUB y
KUREK, JERZY

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 689 730 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

Circuito sensor con varios sensores ópticos.

La presente invención concierne a un circuito sensor con varios sensores ópticos, especialmente para un dispositivo de mando sensible al tacto y/o a la aproximación.

5 Los dispositivos de mando sensibles al tacto y/o a la aproximación ("touch control"), por ejemplo, para aparatos domésticos electrónicos, presentan en general una pluralidad de elementos de mando correspondientes. Los elementos de mando sensibles al tacto y/o a la aproximación trabajan, por ejemplo, según un principio de funcionamiento óptico, capacitivo, inductivo o piezoeléctrico. En el caso de elementos de mando ópticos, está asociado a estos un circuito sensor con sensores ópticos. En los sensores ópticos existe fundamentalmente el
10 peligro de una evaluación defectuosa de las señales por efecto de luz ambiente (luz solar, fuentes de luz artificiales, etc.) y diafonía de sensores contiguos.

El documento EP 1 703 641 A1 revela el recurso de habilitar un dispositivo conmutador eléctrico dotado de al menos un interruptor de tecla sensible al tacto con un sensor óptico que posee una seguridad funcional mejorada.

15 La invención se basa en el problema de crear un circuito sensor mejorado con varios sensores ópticos que sea de constitución sencilla y haga posible una evaluación de señales con una pequeña cuota de errores.

Este problema se resuelve por medio de un circuito sensor dotado de varios sensores ópticos con las características de la reivindicación 1. Ejecuciones y perfeccionamientos especialmente preferidos de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

20 El circuito sensor según la invención con varios sensores ópticos presenta un primer sensor óptico con un primer emisor óptico y un primer receptor óptico, estando unido el primer emisor óptico con una primera entrada de señal de control y estando unido el primer receptor óptico con una primera salida de señal de medida, y un segundo sensor óptico con un segundo emisor óptico y un segundo receptor óptico, estando unido el segundo emisor óptico con una segunda entrada de señal de control y estando unido el segundo receptor óptico con una segunda salida de señal de medida. El primer receptor óptico y el segundo receptor óptico están unidos con una entrada de señal de
25 control común. Un primer equipo de modulación para modular una primera señal de medida del primer receptor óptico con un primer factor de modulación está conectado entre el primer receptor óptico y la primera salida de señal de medida, y un segundo equipo de modulación para modular una segunda señal de medida del segundo receptor óptico con un segundo factor de modulación, que es diferente del primer factor de modulación, está conectado entre el segundo receptor óptico y la segunda salida de señal de medida.

30 Gracias a los equipos de modulación se pueden modular las señales de medida de los receptores ópticos de los diferentes sensores ópticos con factores de modulación distintos y se pueden así diferenciar una de otra de una manera sencilla. Como resultado, el circuito sensor, conservando los estándares de seguridad necesarios para varios elementos de mando, puede construirse con un número de componentes activos y pasivos menor que el de los circuitos sensores convencionales. Además, gracias al circuito sensor según la invención se pueden emplear
35 preferentemente procesadores con un menor número de patillas de contacto GPIO (General Purpose Input/Output).

40 El circuito sensor presenta al menos un primer sensor óptico y un segundo sensor óptico. El número de sensores ópticos es en principio de cualquier magnitud y puede ser especialmente también superior a dos. Los sensores ópticos presentan cada uno de ellos un emisor óptico, ventajosamente un emisor IR (infrarrojos), preferiblemente en forma de un fotodiodo, y un receptor óptico, preferiblemente un receptor IR, preferiblemente en forma de un fototransistor.

Por modulación con un factor de modulación debe entenderse en este contexto cualquier clase de variación de señal predefinida. En este caso, puede tratarse, por ejemplo, de un desplazamiento de la intensidad de la señal, un nivel de la señal, una multiplicación de la intensidad de la señal por un factor, una variación de frecuencia de la señal y similares.

45 Los diferentes equipos de modulación generan preferiblemente señales de medida que se diferencian lo más ligeramente posible una de otra, pero que permiten una identificación unívoca del receptor óptico del cual proviene la respectiva señal de medida.

50 En una ejecución preferida de la invención el primer equipo de modulación presenta un primer divisor de tensión con una primera relación de división de tensión y el segundo equipo de modulación presenta un segundo divisor de tensión con una segunda relación de división de tensión que es diferente de la primera relación de división de tensión.

Preferiblemente, el primer divisor de tensión presenta una primera resistencia y una segunda resistencia, y el segundo divisor de tensión presenta una primera resistencia y una segunda resistencia, teniendo las segundas resistencias de los divisores de tensión primero y segundo unos valores de resistencia diferentes. Preferiblemente,

sus primeras resistencias tienen el mismo valor de resistencia, con lo que solo tienen que ser diferentes las segundas resistencias en el circuito sensor.

5 En una ejecución preferida de la invención está conectado un primer equipo de filtro entre el primer receptor óptico y la primera salida de señal de medida, y está conectado un segundo equipo de filtro entre el segundo receptor óptico y la segunda salida de señal de medida.

Los equipos de filtro presentan ventajosamente un respectivo circuito de filtro pasabajos. Los equipos de filtro están conectados ventajosamente entre los equipos de modulación y las salidas de señal de medida, es decir que están puestas a los equipos de modulación.

10 En una ejecución preferida de la invención las salidas de señal de medida de los receptores ópticos están unidas cada una de ellas con un canal ADC de un microcontrolador. En otra ejecución preferida de la invención las salidas de señal de medida de los receptores ópticos están unidas cada una de ellas con una entrada de multiplexor (analógico). El circuito sensor según la invención con sus equipos de modulación permite el empleo de un multiplexor analógico, conservando al mismo tiempo los estándares de seguridad.

15 En otra ejecución preferida de la invención los emisores ópticos de los sensores ópticos están unidos con una salida de señal de error común.

20 Es también objeto de la invención un dispositivo de mando con varios elementos de mando sensibles al tacto y/o a la aproximación, el cual presenta un circuito sensor anteriormente descrito de la invención. Este dispositivo de mando se puede utilizar de manera ventajosa especialmente en aparatos domésticos electrónicos, como, por ejemplo, encimeras de cocción, fogones, hornos de microondas, lavavajillas, aparatos de tratamiento de ropa, frigoríficos y/o congeladores y similares.

Las anteriores y otras características de la invención se comprenderán mejor por la descripción siguiente de un ejemplo de realización preferido no limitativo con ayuda del dibujo adjunto. La única figura 1 de éste muestra un diagrama de bloques de un circuito sensor según la presente invención.

25 La figura 1 muestra un circuito sensor dotado de dos sensores ópticos para un dispositivo de mando con elementos de mando sensibles al tacto y/o a la aproximación. Sin embargo, la disposición de circuito mostrada en la figura 1 puede ser ampliada sin problemas por el experto hasta un número mayor de sensores ópticos.

30 El primer sensor óptico presenta un fotodiodo IR como primer emisor óptico D1 y un fototransistor IR como primer receptor óptico T1, y el segundo sensor óptico presenta un fotodiodo IR como segundo sensor óptico D2 y un fototransistor IR como segundo receptor óptico T2. Los emisores ópticos D1, D2 están unidos cada uno de ellos, por un lado, con una tensión de referencia Vcc y, por otro lado, con una entrada de señal de control I1, I2. A través de las entradas de señal de control I1, I2, que están unidas, por ejemplo, con contactos GPIO de un microcontrolador (no representado), se activan los emisores ópticos D1, D2 de manera temporizada, preferiblemente uno tras otro.

35 Además, los emisores ópticos D1, D2 están unidos con una salida de señal de error común Ix que está unida, por ejemplo, con un canal ADC de un microcontrolador (no representado). Además, está prevista una resistencia en shunt común. En caso de que la señal de error en la salida de señal de error Ix se desvíe de un valor predeterminado cuando esté activado el emisor óptico D1, D2, se puede deducir de ello un funcionamiento erróneo del respectivo sensor óptico D1, D2.

40 Los receptores ópticos T1, T2 están unidos, por un lado, con una entrada de señal de control común Sx y, por otro lado, con una respectiva salida de señal de medida S1, S2. Entre los receptores ópticos T1, T2 y las salidas de señal de medida S1, S2 están conectados sendos equipos de filtro F1, F2. En el ejemplo de realización mostrados los equipos de filtro F1, F2 están configurados como respectivos circuitos de filtro pasabajos con una resistencia R1c, R2c y una capacidad C1, C2. Los circuitos de filtro pasabajos pueden ser ventajosos especialmente cuando se conducen las señales de medida a una entrada de señal con alta impedancia de entrada.

45 Las salidas de señal de medida S1, S2 pueden unirse cada una de ellas, por ejemplo, con un canal ADC de un microcontrolador o una entrada de un multiplexor analógico que puede estar unido por el lado de salida con un canal ADC de un microcontrolador.

50 Para que las señales de medida – proporcionadas en las salidas de señal de medida S1, S2 – de los diferentes receptores ópticos T1, T2 puedan diferenciarse una con otra con seguridad, los receptores ópticos T1, T2 llevan asociados unos equipos de modulación M1, M2. Los equipos de modulación M1, M2 están conectados cada uno de ellos, por ejemplo, entre un receptor óptico T1, T2 y su equipo de filtro correspondiente F1, F2.

Los diferentes equipos de modulación M1, M2 modulan las señales de medida proporcionadas por los receptores ópticos T1, T2 con factores de modulación diferentes. En el ejemplo de realización mostrado los equipos de modulación están configurados cada uno de ellos con este fin como divisores de tensión para desplazar el nivel de las señales de medida. Estos divisores de tensión presentan cada uno de ellos una primera resistencia R1a, R2a y

una segunda resistencia R1b, R2b. Por ejemplo, las primeras resistencias R1a, R2a son resistencias con un mismo valor de resistencia, mientras que los valores de resistencia de las segundas resistencias R1b, R2b se diferencian ligeramente uno de otro.

5 Con ayuda de las señales de medida moduladas de manera diferente el microcontrolador conectado puede reconocer fácilmente de cuál de los sensores ópticos proviene la respectiva señal de medida. Al diseñar los divisores de tensión se deberá cuidar de que el valor de tensión máximo sea lo más bajo posible, debiendo tenerse en cuenta también tolerancias de los valores de resistencia y la precisión de la conversión analógica-digital subsiguiente.

10 Con este circuito sensor se puede mantener con una construcción sencilla los estándares de seguridad deseados para varios elementos de mando sensibles al tacto y/o a la aproximación. El circuito sensor permite aquí incluso el empleo de un multiplexor analógico, con lo que se puede utilizar un microcontrolador con un menor número de canales ADC. Además, el circuito sensor puede construirse con un número netamente reducido de componentes activos (transistores, diodos, etc.) y componentes pasivos (resistencias, capacidades, etc.) y puede resultar así más barato.

15 Asimismo, con este circuito sensor se pueden realizar ensayos de funcionamiento de una manera sencilla. Para comprobar los receptores se puede comprobar primero, por ejemplo, la tensión de medida en cada salida de señal de medida S1, S2 mientras se mantienen desconectados los receptores T1, T2. A continuación, se activan los receptores ópticos T1, T2 por medio de la entrada de señal de control común Sx, sin que se activen también los emisores ópticos D1, D2. En caso de que una tensión de medida en una salida de señal de medida S1, S2 esté en un valor próximo a la tensión de referencia Vcc, se puede deducir de ello que existe un cortocircuito en el respectivo fototransistor. En caso de un resultado positivo del ensayo, se pueden activar seguidamente los emisores ópticos D1, D2. Las tensiones de medida en las salidas de señal de medida S1, S2 deberán ser entonces más altas que en caso de que estén desconectados los emisores D1, D2; en caso contrario, se puede deducir una interrupción de la vía de señal de medida en el lado del receptor.

Lista de números de referencia

25	Dn	Emisor óptico, especialmente fotodiodo
	Fn	Equipo de filtro
	In	Entrada de señal de control del emisor Dn
	Ix	Salida de señal de error del emisor
	Mn	Equipo de modulación
30	Rna, Rnb	Divisor de tensión de Mn
	Rnc, Cn	Circuito de filtro pasabajos de Fn
	Sn	Entrada de señal de medida del receptor Tn
	Sx	Entrada de señal de control común del receptor
	Tn	Receptor óptico, especialmente fototransistor
35	Vcc	Tensión de referencia

REIVINDICACIONES

1. Circuito sensor con varios sensores ópticos que presenta:

un primer sensor óptico con un primer emisor óptico (D1) y un primer receptor óptico (T1), estando unido el primer emisor óptico (D1) con una primera entrada de señal de control (I1) y estando unido el primer receptor óptico (T1) con una primera salida de señal de medida (S1); y

un segundo sensor óptico con un segundo emisor óptico (D2) y un segundo receptor óptico (T2), estando unido el segundo emisor óptico (D2) con una segunda entrada de señal de control (I2) y estando unido el segundo receptor óptico (T2) con una segunda salida de señal de medida (S2);

caracterizado por que

el primer receptor óptico (T1) y el segundo receptor óptico (T2) están unidos con una entrada de señal de control común (Sx); y

un primer equipo de modulación (M1) para modular una primera señal de medida del primer receptor óptico (T1) con un primer factor de modulación está conectado entre el primer receptor óptico (T1) y la primera salida de señal de medida (S1), y un segundo equipo de modulación (M2) para modular una segunda señal de medida del segundo receptor óptico (T2) con un segundo factor de modulación, que es diferente del primer factor de modulación, está conectado entre el segundo receptor óptico (T2) y la segunda salida de señal de medida (S2).

2. Circuito sensor según la reivindicación 1, en el que el primer equipo de modulación (M1) presenta un primer divisor de tensión (R1a, R1b) con una primera relación de división de tensión y el segundo equipo de modulación (M2) presenta un segundo divisor de tensión (R2a, R2b) con una segunda relación de división de tensión que es diferente de la primera relación de división de tensión.

3. Circuito sensor según la reivindicación 2, en el que el primer divisor de tensión (R1a, R1b) presenta una primera resistencia (R1a) y una segunda resistencia (R1b), y el segundo divisor de tensión (R2a, R2b) presenta una primera resistencia (R2a) y una segunda resistencia (R2b), teniendo las segundas resistencias (R1b, R2b) de los divisores de tensión primero y segundo unos valores de resistencia diferentes.

4. Circuito sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un primer equipo de filtro (F1) está conectado entre el primer receptor óptico (T1) y la primera salida de señal de medida (S1), y un segundo equipo de filtro (F2) está conectado entre el segundo receptor óptico (T2) y la segunda salida de señal de medida (S2).

5. Circuito sensor según la reivindicación 4, en el que el primer equipo de filtro (F1) presenta un primer circuito de filtro pasabajos (R1c, C1) y el segundo equipo de filtro (F2) presenta un segundo circuito de filtro pasabajos (R2c, C2).

6. Circuito sensor según la reivindicación 4 o 5, en el que el primer equipo de filtro (F1) está conectado entre el primer equipo de modulación (M1) y la primera salida señal de medida (S1), y el segundo equipo de filtro (F2) está conectado entre el segundo equipo de modulación (M2) y la segunda salida de señal de medida (S2).

7. Circuito sensor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las salidas de señal de medida (Sn) de los receptores ópticos (Tn) están unidas con sendos canales (ADC) de un microcontrolador.

8. Circuito sensor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las salidas de señal de medida (Sn) de los receptores ópticos (Tn) están unidas con sendas entradas de un multiplexor.

9. Circuito sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer emisor óptico (D1) y el segundo emisor óptico (D2) están unidos con una salida de señal de error común (Ix).

10. Dispositivo de mando, especialmente para un aparato doméstico electrónico, con varios elementos de mando sensibles al tacto y/o a la aproximación y con un circuito sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

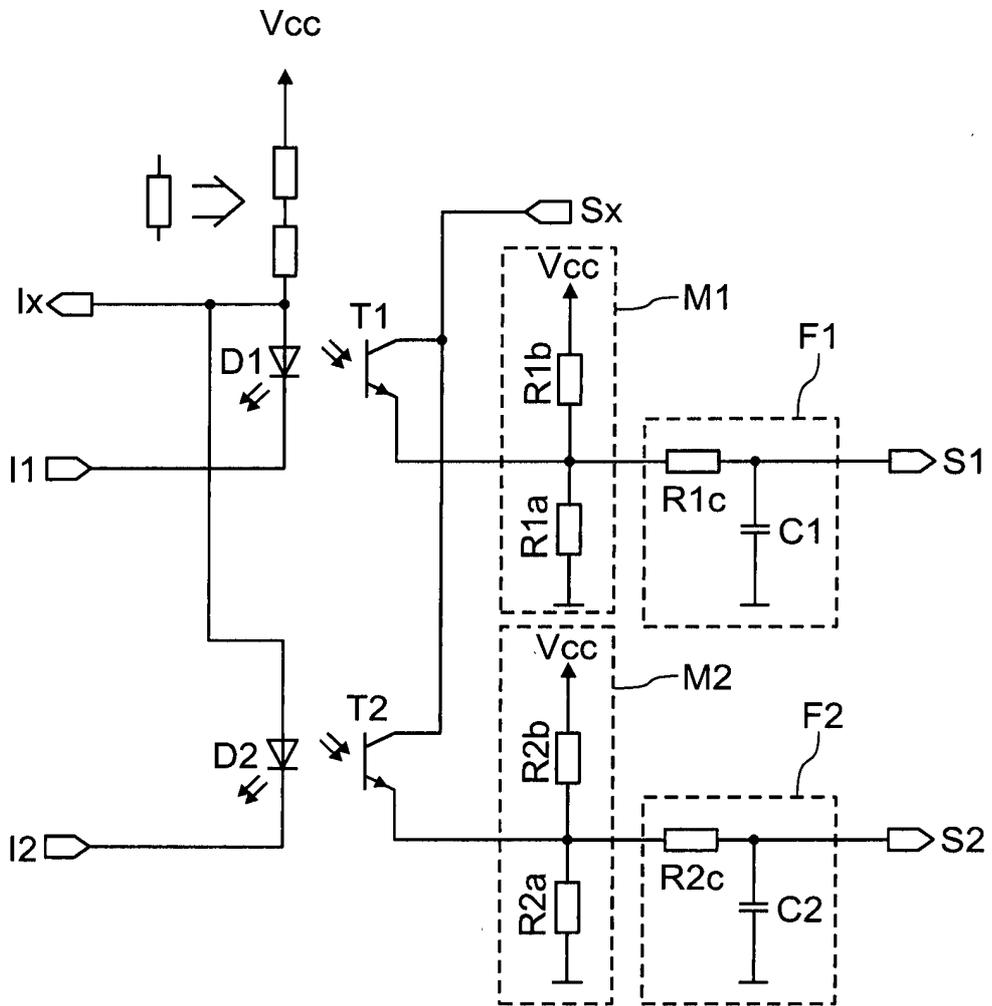


Fig. 1