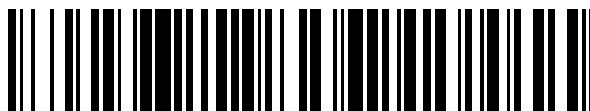


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 523**

51 Int. Cl.:
H03K 17/96 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09756281 .3**
96 Fecha de presentación: **03.11.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2235829**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54 Título: **DISPOSICIÓN DE CIRCUITO PARA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE POR LO MENOS DOS ELEMENTOS SENSORES CAPACITIVOS.**

30 Prioridad:
07.11.2008 DE 102008057433

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2011

73 Titular/es:
**E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH
Rote-Tor-Strasse 14
75038 Oberderdingen, DE**

72 Inventor/es:
FIX, Thorsten

74 Agente: **Tomas Gil, Tesifonte Enrique**

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 2 369 523 T3

DESCRIPCIÓN

Disposición de circuito para determinación de la capacidad de por lo menos dos elementos sensores capacitivos

[0001] La invención se refiere a una disposición de circuito para determinación de la capacidad de por lo menos dos elementos sensores capacitivos.

[0002] En el documento DE 10 2006 045 737 A1 está descrita una disposición de circuito para determinar una capacidad de un elemento sensor capacitivo, que garantiza una determinación de capacidad fiable bajo en todas las condiciones de uso, se puede fabricar a bajo precio e insensible frente a interferencias electromagnéticas y de alta frecuencia. La disposición de circuito mostrada permite la determinación de capacidad de un elemento sensor individual.

[0003] Un circuito con varios elementos sensores capacitivos con un condensador respectivamente es descrito a título de ejemplo en el documento US 5,012,1224.

Tarea y solución

[0004] La invención se basa en la función de poner a disposición con base en la disposición de circuito mostrada en la patente DE 10 2006 045 737 A1 una disposición de circuito que permite una determinación de capacidad de al menos dos elementos sensores capacitivos que permite el menor número de componentes posibles.

[0005] La invención soluciona esta tarea por medio de una disposición de circuito con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas así como preferidas de la invención son objeto de las otras reivindicaciones y se detallan seguidamente. El texto de las reivindicaciones es incorporado al contenido de la descripción a través de remisión explícita.

[0006] La disposición de circuito según la invención para la determinación de capacidad de al menos dos elementos sensores capacitivos, cuya capacidad respectiva se modifica en dependencia de su estado de accionamiento respectivo, comprende una fuente de tensión de carga, que está formada para producir una tensión de carga, no siendo la tensión de carga particularmente tensión continua, un condensador de integración, en el que una primera conexión del condensador de integración se acopla con la fuente de tensión de carga, varios circuitos sensores, correspondiendo el número de circuitos sensores al número de elementos sensores y un circuito sensor está asociado a un elemento sensor respectivo, comprendiendo un circuito sensor respectivo un dispositivo de conmutación controlable, un diodo de carga y un diodo de conmutación, estando adaptados el dispositivo de conmutación controlable y el diodo de carga en serie entre la fuente de tensión de carga y una conexión del elemento sensor capacitivo y el diodo de conmutación entre la conexión del elemento sensor capacitivo y una segunda conexión del condensador de integración, una unidad de mando, que está formada para controlar los respectivos dispositivos de conmutación controlables de los circuitos sensores de tal manera que solamente se cierre un único de los dispositivos de conmutación y los dispositivos de conmutación remanentes se abran, y un circuito de evaluación que se une a la segunda conexión del condensador de integración y que está formado de tal manera, que evalúa una tensión que está en la segunda conexión del condensador de integración determinar la capacidad de aquel elemento sensor, cuyo dispositivo de conmutación está cerrado. La disposición de circuito según la invención permite una determinación de capacidad de varios elementos sensores capacitivos con un número mínimo de los componentes necesarios a favor, puesto que el condensador de integración y el circuito de evaluación solamente están previstos una vez.

[0007] En otra configuración el circuito de evaluación comprende un filtro de paso bajo, que extrae de la tensión que está en la segunda conexión del condensador de integración una proporción de tensión continua, estando formado el circuito de evaluación de tal manera que evalúa la proporción de tensión continua para determinar la capacidad. Puesto que la tensión de carga no es tensión continua, está superpuesta sobre la tensión que está en la segunda conexión del condensador de integración una proporción de tensión alterna, que se elimina esencialmente a través del filtro de paso bajo. La proporción de tensión continua es una función de la capacidad por determinar.

[0008] En otra configuración el filtro de paso bajo comprende una resistencia y un condensador, que están adaptados en serie entre la segunda conexión del condensador de integración y un potencial de referencia, particularmente masa, siendo evaluada para determinar la capacidad una tensión que está en el nudo de empalme de la resistencia y el condensador.

[0009] En otra configuración la fuente de tensión de carga es una fuente de tensión de onda cuadrada. Aquí tiene lugar en el circuito sensor, cuyos dispositivos de conmutación están cerrados, en las fases altas de la tensión de carga de onda cuadrada una operación de recarga del elemento sensor capacitivo y en las fases bajas de la tensión de carga tiene lugar una transferencia de carga desde el elemento sensor capacitivo al condensador de integración. Alternativamente se puede usar por ejemplo también una tensión senoidal o una tensión de onda triangular.

[0010] En otra configuración está conectado al condensador de integración una resistencia de forma paralela. La resistencia puede servir para el depósito por evaporación y/o a una descarga definida, continua del condensador de integración.

[0011] En otra configuración está adaptada entre la fuente de tensión de carga y el diodo de carga una resistencia. La

resistencia se puede usar por ejemplo para la limitación de la corriente que sale de la fuente de tensión de carga.

[0012] En otra configuración se integran la fuente de tensión de carga, la unidad de mando y el circuito de evaluación en un microprocesador.

Esto se permite una realización técnica de conmutación con pocos componentes.

5 [0013] En otra configuración está formado el circuito de evaluación de tal manera, que evalúa una modificación de capacidad para la determinación del estado de accionamiento. Puesto que con un accionamiento del elemento sensor capacitivo su capacidad es modificada, se puede llegar desde la capacidad determinada a partir de la modificación de capacidad determinada hasta un estado de accionamiento.

10 [0014] Estas y otras características se desprenden además de las reivindicaciones también de la descripción y los dibujos, pudiendo realizarse las características individuales por sí solas respectivamente o varias juntas en forma de combinaciones alternativas como una forma de realización de la invención y aplicarse en otras áreas y pueden representar formas de realización ventajosas y patentable por sí mismas, para las que aquí se solicita protección. La subdivisión de la solicitud en secciones individuales así como subtítulos no limitan la validez general de estas declaraciones.

15

Descripción breve de los dibujos

[0015] Formas de realización ventajosas de la invención están representadas

esquemáticamente en los dibujos y se describen como sigue. Aquí muestra:

20 Fig. 1 un esquema eléctrico de una primera forma de realización de una disposición de circuito según la invención para determinar la capacidad de al menos dos elementos sensores capacitivos y

Fig. 2 un esquema eléctrico de una segunda forma de realización de una disposición de circuito según la invención para determinar la capacidad de al menos dos elementos sensores capacitivos

Descripción detallada de los dibujos

25 [0016] Cuando un elemento es designado como "unido" o "acoplado" a otro elemento, los elementos pueden ser los elementos pueden ser unidos o acoplados directamente, es decir, sin elementos interconectados, o pueden estar disponibles elementos interconectados. Cuando un elemento es designado embargo como "unido directamente" o "acoplado directamente" a otro elemento, no existen elementos interconectados.

30 [0017] Las formas de realización descritas a continuación se basan en la disposición de circuito descrita en el documento DE 10 2006 045 737 A1. Para evitar repeticiones prolijas en lo posible, se remite también a aquella divulgación, particularmente el principio básico de función.

[0018] Fig. 1 muestra un esquema eléctrico de una primera forma de realización de una disposición de circuito según la invención para la determinación de capacidad de n elementos sensores capacitivos 104a hasta 104, donde n un número natural mayor que uno.

35 [0019] Los elementos sensores capacitivos 104a hasta 104 forman respectivamente un condensador, siendo formada una primera placa de condensador por ejemplo por medio de una capa conductiva, no mostrada, particularmente plana y homogénea, que por ejemplo puede ser dispuesta bajo una placa vitrocerámica de una placa de cocción. Una segunda "placa" del condensador formada por ejemplo por un dedo de un usuario o por el usuario mismo. La placa vitrocerámica forma una materia dieléctrica entre ambas placas del condensador.

40 [0020] Los elementos sensores capacitivos 104a hasta 104n pueden ser representados a través del cuadro eléctrico de conexiones respectivo en forma de un condensador. La capacidad del condensador se modifica en dependencia del estado de accionamiento, es decir, en dependencia de por ejemplo a qué distancia se halla un dedo de la capa conductiva. La capacidad del condensador crece a medida que disminuye la distancia. A partir de la capacidad o la modificación de capacidad del condensador se puede averiguar en consecuencia, si se realiza un accionamiento del interruptor capacitivo de proximidad o del elemento sensor capacitivo 104.

45 [0021] La disposición de circuito mostrada comprende además una fuente de tensión de carga 600, que está formada para producir una tensión de carga de ondas cuadradas. La tensión de carga se puede conmutar por ejemplo con aprox. 200kHz entre 0V y 5V. Un factor de utilización puede suponer por ejemplo el 50%.

50 [0022] Un condensador de integración 300 está acoplado con una primera conexión a la fuente de tensión de carga 600. Una resistencia opcional 400 está conectada en paralelo al condensador de integración 300. La resistencia 400 sirve para depósito por evaporación y la supresión de interferencias.

[0023] A los elementos sensores capacitivos 104a hasta 104n son asociados respectivamente circuitos sensores 100a hasta 100n, con lo cual un circuito sensor respectivo 100a hasta 100n comprende un dispositivo de conmutación 101 controlable, por ejemplo un transistor, un diodo de carga 102 y un diodo de conmutación 103. El dispositivo de

conmutación 101 controlable y el diodo de carga 102 se adaptan en serie entre la fuente de tensión de carga 600 y una conexión del elemento sensor 104 capacitivo. El diodo de conmutación 103 se adapta entre la conexión del elemento sensor capacitivo 104 y una segunda conexión del condensador de integración 300. En la forma de realización mostrada se adaptan el diodo de carga 102 y el diodo de conmutación 103 en dirección de flujo entre la fuente de tensión de carga 600 y la segunda conexión del condensador de integración 300.

[0024] Una resistencia opcional 200 se adapta entre la fuente de tensión de carga 600 y los circuitos sensores 100a hasta 100n.

[0025] Una unidad de mando 700 está formada para controlar los dispositivos de conmutación controlables respectivos 101a hasta 101 n de los circuitos sensores 100a hasta 100 de tal manera, que solamente se cierre uno de los dispositivos de conmutación y son abiertos los dispositivos de conmutación restantes. Para evaluar todos los elementos sensoriales capacitivos 104a hasta 104n uno tras otro, la unidad de mando 700 puede por ejemplo cerrar secuencialmente de forma respectiva uno de los dispositivos de conmutación 101a hasta 101 n de izquierda a derecha, donde se realiza una selección de un elemento sensor específico. Aquellos elementos sensores, cuyo circuito sensor respectivo presenta un dispositivo de conmutación abierto, son desacoplados a causa del dispositivo conmutador abierto y del diodo de conmutación bloqueante del circuito de evaluación 500, es decir, no tienen ninguna influencia sobre la evaluación del elemento sensor elegido momentáneamente, es decir, activo.

[0026] Un circuito de evaluación 500 está unido con la segunda conexión del condensador de integración 300 y está formado de tal manera que evalúa una tensión existente existente en la segunda conexión del condensador de integración 300 para determinar la capacidad de aquel elemento sensor, cuyo dispositivo de conmutación es cerrado de momento, es decir, es seleccionado. El circuito de evaluación 500 comprende un filtro RC de paso bajo en forma de resistencia 501 y de condensador 502, siendo adaptados la resistencia 501 y el condensador 502 en serie entre la segunda conexión del condensador de integración 300, en el que está la tensión a evaluar, y un potencial de referencia, por ejemplo masa o tierra.

[0027] Un nudo de empalme entre la resistencia 501 y el condensador 502 se puede unir por ejemplo a una conexión análoga de entrada de microprocesador no mostrado, evaluando el microprocesador la tensión de allí para la determinación o detección de la capacidad y por consiguiente del estado de accionamiento del elemento sensor 104 capacitivo seleccionado. El filtro RC de paso bajo 501, 502 sirve para reprimir la proporción de tensión alterna de la tensión existente en la segunda conexión del condensador de integración 300.

[0028] La fuente de tensión de carga 600, la unidad de mando 700 y el circuito de evaluación 500 o partes del circuito de evaluación 500 se pueden integrar en un microprocesador no mostrado.

[0029] En la forma de realización alternativa mostrada en la figura 2 están solamente adaptados el diodo de carga 102' y el diodo de conmutación 103' en vez de en dirección de paso en dirección de bloqueo entre la fuente de tensión de carga 600 y la segunda conexión del condensador de integración 300.

[0030] Las formas de realización mostradas permiten una determinación de la capacidad de varios elementos sensoriales capacitivos sobre la base del principio del condensador conmutado, con lo cual se minimiza el número de componentes necesarios por elemento sensor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de circuito para determinación de capacidad de al menos dos elementos sensores (104a-104n) capacitivos, cuya capacidad respectiva se modifica en dependencia de su estado de accionamiento respectivo, con
 - una fuente de tensión de carga (600), que está formada para producir una tensión de carga,
 - un condensador de integración (300), en el que una primera conexión del condensador de integración se acopla a la fuente de tensión de carga (600),
 - varios circuitos sensores (100a-100n), donde el número de circuitos sensores (100a-100n) se corresponde con el
- 10 número de elementos sensores (104a-104n) y a un elemento sensor (104a-104n) respectivo está asociado un circuito sensor (100a-100n), donde un circuito sensor respectivo (100a-100n) comprende:
 - un dispositivo de conmutación (101) controlable,
 - un diodo de carga (102) y
 - un diodo de conmutación (103),
- 15 - donde el dispositivo de conmutación (101) controlable y el diodo de carga (102) están adaptados en serie entre la fuente de tensión de carga (600) y una conexión del elemento sensor (104) capacitivo y
 - el diodo de conmutación (103) está adaptado entre la conexión del elemento sensor (104) capacitivo y una segunda conexión del condensador de integración (300),
- 20 - una unidad de mando (700), que está formada para controlar los dispositivos de conmutación controlables respectivos (101a-101n) de los circuitos sensores (100a-100n) de tal manera que sólo uno de los dispositivos de conmutación se cierra y son abiertos los dispositivos de conmutación restantes, y
 - un circuito de evaluación (500), que se conecta a la segunda conexión del condensador de integración (300) y que está formado de tal manera que evalúa una tensión que está en la segunda conexión del condensador de integración (300) para determinar la capacidad de aquel elemento sensor, cuyo dispositivo de conmutación está cerrado.
- 25 2. Dispositivo de circuito según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el circuito de evaluación comprende un filtro de paso bajo, que extrae de la tensión que está en la segunda conexión del condensador de integración una proporción de corriente continua, estando formado el circuito de evaluación de tal manera, que evalúa la proporción de tensión continua para determinar la capacidad.
- 30 3. Dispositivo de circuito según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** el filtro de paso bajo comprende una resistencia (501) y un condensador (502), que están adaptados en serie entre la segunda conexión del condensador de integración y un potencial de referencia, donde para determinar la capacidad es evaluada una tensión que está en un nudo de empalme de la resistencia y del condensador.
4. Dispositivo de circuito según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la fuente de tensión de carga es una fuente de tensión de onda cuadrada.
- 35 5. Dispositivo de circuito según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** al condensador de integración es conectada una resistencia (400) en paralelo.
6. Dispositivo de circuito según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** entre la fuente de tensión de carga y el diodo de carga es adaptada una resistencia (200).
7. Dispositivo de circuito según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la fuente de
- 40 tensión de carga, la unidad de mando y el circuito de evaluación están integrados en un microprocesador.
8. Dispositivo de circuito según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el circuito de evaluación está formado de tal manera que evalúa una modificación de capacidad para la determinación del estado de accionamiento.

