

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 184**

51 Int. Cl.:

G01D 5/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2009 PCT/FI2009/050220**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2009 WO09118453**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2009 E 09724366 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2274629**

54 Título: **Aparato de medición que comprende componente adaptador**

30 Prioridad:

26.03.2008 FI 20080235

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

17.07.2020

73 Titular/es:

**MARICARE OY (100.0%)
Pohjantähdentie 17
01450 Vantaa, FI**

72 Inventor/es:

RIMMINEN, HENRY

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 774 184 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

Aparato de medición que comprende componente adaptador

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de medición que comprende medios de medición, medios adaptadores y uno o más patrones conductores.

10 Técnica anterior

En las soluciones de la técnica anterior, los aparatos que miden la conexión eléctrica de un electrodo se implementan con una pluralidad bastante grande de componentes que incluye, por ejemplo, convertidores AD (analógico a digital), convertidores DA (digital a analógico), multiplexores, componentes diseñados para regular la tensión y también condensadores, resistores y bobinas. Además, se utiliza un transformador de acuerdo con la impedancia del punto de medición en algunas soluciones de la técnica anterior como un adaptador entre el aparato de medición y el punto de medición. Estos tipos de disposiciones de medición y aparatos de medición que están implementados con una cantidad bastante grande de componentes son complejos y elevados en términos de costes, por ejemplo, debido a su complejidad, la cual resulta problemática por su uso en aplicaciones en las que los altos costes de la disposición de medición son perjudiciales o resultan un obstáculo para la utilización de la solución.

Se han desarrollado componentes de medición de capacitancia multicanal integrados para implementar la interfaz de usuario de pequeños aparatos con sensores táctiles capacitivos que miden una conexión eléctrica. En algunas soluciones de la técnica anterior, se implementa un teclado que detecta el tacto con una medición de capacitancia que utiliza sensores de electrodo único tipo película o delgados. En este tipo de solución, se mide la conexión eléctrica a los electrodos de los otros botones y/o a cualquier otro lugar en el entorno para detectar un toque ejercido sobre un botón. Un ejemplo de los componentes utilizados en estos tipos de soluciones es la familia de productos CapTouch™ de Analog Device™ de microcontroladores de convertidores de capacitancia a digital (CDC). El intervalo de medición de estos tipos de microcontroladores se ve limitado a la medición de los cambios de capacitancia en casos en los que la capacitancia total es como máximo unas pocas decenas de picofaradios.

Las ventajas de un microcontrolador utilizado para la medición de capacitancia son, por ejemplo, la sencillez de la solución de circuito basada en este, la pequeña cantidad de componentes necesarios por la solución y la poca necesidad de espacio, el pequeño número de capas de la placa de circuito necesarias y también el bajo consumo de corriente y poca demanda de potencia conseguido con la solución.

Un problema de las soluciones de la técnica anterior es el intervalo de medición limitado de aparatos y componentes que son económicos y adecuados para medir una conexión eléctrica. Son adecuados, por ejemplo, para la implementación de teclados táctiles que utilizan electrodos a pequeña escala, pero las soluciones de sensor que tienen un tamaño más grande tienen tal elevada capacitancia que la impedancia implementada a la frecuencia de medición es tan baja en conexión con ellos que los microcontroladores CDC o componentes correspondientes, aunque resultan económicos, no son adecuados para su uso en mediciones.

Una aplicación de la técnica anterior de medición de impedancia es la detección de objetos situados o que se mueven en las proximidades de patrones conductores basándose en la medición de los niveles de impedancia de los patrones conductores. En la publicación de patente US6407556 (Sensor para indicar cambios en la presencia de personas u objetos) se describe una solución de técnica anterior. La conexión eléctrica a medir que se determina por el tamaño del patrón conductor típico a usar en estos tipos de disposiciones de medición, por las estructuras que lo rodean y por otros factores, se corresponde en su escala de magnitud típicamente a una capacitancia de 1-30 nanofaradios (nF).

Algunas otras soluciones de la técnica anterior se describen en los siguientes documentos: GB2136138A, US2003107388A1, WO9422026A, US3525937A, EP0647833A, US2003030443A1, JPH06242159A, US2007075710A1 y US2007247438A1.

55 Breve descripción de la invención

La invención se caracteriza por lo que se menciona en las reivindicaciones.

60 La invención presenta una disposición de circuito utilizada en la medición de capacitancia, mediante la utilización de la cual el aparato de medición se ajusta a los patrones conductores utilizados como sensores en la disposición de medición, cuando las impedancias medidas mediante los patrones conductores son bajas.

El sistema de acuerdo con la invención para medir una conexión eléctrica comprende un aparato de medición que

5 mide la capacitancia, así como también uno o más patrones conductores. La invención está caracterizada por que el patrón conductor está conectado al aparato de medición utilizando un componente adaptador, el cual ajusta la impedancia producida por el patrón conductor para que sea adecuada para el aparato de medición. El componente adaptador es, por ejemplo, un condensador, que a la frecuencia de medición produce una impedancia adecuada cuando está conectado al patrón conductor y al aparato de medición.

10 En realizaciones de la invención, el componente adaptador es un componente que está permanentemente conectado al aparato de medición. Además, en realizaciones de la invención, el componente adaptador es un componente que está permanentemente conectado al campo conductor.

15 La invención se refiere a un componente adaptador que ajusta la impedancia producida por el patrón conductor para que sea adecuada para el aparato de medición.

20 La invención se refiere adicionalmente a un campo conductor que comprende uno o más patrones conductores, cuyo campo conductor comprende uno o más componentes adaptadores que ajustan la impedancia producida por los patrones conductores para que sea adecuada para el aparato de medición.

25 El área de un patrón conductor individual de un campo conductor puede ser, por ejemplo, al menos 5, 50 o 500 centímetros cuadrados.

30 La invención se refiere a un aparato de medición, el cual comprende un componente adaptador que ajusta la impedancia producida por el patrón conductor para que sea adecuada para el aparato de medición. La impedancia más baja manejada por el aparato de medición puede corresponderse en la frecuencia de medición con, por ejemplo, una capacitancia de como máximo 60 picofaradios o 100 picofaradios. La frecuencia de medición utilizada por el dispositivo de medición puede ser, por ejemplo, 250 kHz. La capacitancia producida por un patrón conductor puede, en algunas realizaciones, encontrarse en su máximo, por ejemplo, al menos 101 o 200 picofaradios y, en algunas otras realizaciones (por ejemplo, con algunos otros patrones conductores) como máximo 5 nanofaradios. El componente adaptador está preferentemente dimensionado para aumentar la impedancia producida por el patrón conductor a una impedancia suficientemente grande para adecuarse al aparato de medición. Por ejemplo, un patrón conductor que en su máximo produce una capacitancia de 200 picofaradios puede equiparse con un condensador en serie de 80 picofaradios a un aparato que mide una capacitancia de como máximo 60 picofaradios, o un patrón conductor que en su máximo produce una capacitancia de 5 nanofaradios puede equiparse con un condensador en serie de 60 nanofaradios al mismo tipo de aparato de medición. Por otro lado, por ejemplo, un patrón conductor que en su máximo produce una capacitancia de 200 picofaradios puede equiparse con un condensador en serie de 200 picofaradios a un aparato que mide una capacitancia de como máximo 100 picofaradios.

35 El componente adaptador comprende uno o más condensadores. En algunas realizaciones preferentes el componente adaptador comprende al menos un condensador por patrón conductor. El componente adaptador está conectado en serie entre el patrón conductor y el aparato de medición.

40 La disposición de circuito de acuerdo con las distintas realizaciones de la invención para conectar el aparato de medición a los sensores permite, por ejemplo, un ajuste eléctrico entre el aparato de medición y los sensores de modo que se puede utilizar el mismo tipo de aparato de medición en conexión con las disposiciones de sensores que difieren en gran medida en sus propiedades eléctricas.

45 La invención también se refiere a una disposición que comprende uno o más patrones conductores, así como medios de medición para medir las conexiones eléctricas entre patrones conductores. La disposición comprende medios adaptadores para ajustar la impedancia producida por la conexión entre el patrón conductor y su entorno a los medios de medición (3) anteriormente mencionados.

50 Los medios adaptadores anteriormente mencionados ajustan la capacitancia del patrón conductor conectado a los medios de medición para que tenga una capacitancia adecuada para los medios de medición.

55 Los medios adaptadores anteriormente mencionados comprenden uno o más condensadores.

Los medios adaptadores anteriormente mencionados están conectados en serie con el patrón conductor anteriormente mencionado.

60 Los medios adaptadores anteriormente mencionados de acuerdo con una realización preferente son adecuados para medios de medición, cuyo intervalo de medición de capacitancia se amplía como máximo hasta 100 pF.

Los medios adaptadores anteriormente mencionados de acuerdo con una realización preferente se encuentran en su máximo adecuados para conectarse a un patrón conductor que produce como mínimo una capacitancia de 101 pF.

Una posible ventaja de la disposición de circuito de acuerdo con la invención con respecto a soluciones de la técnica anterior puede ser que un microcontrolador diseñado y concebido para otra finalidad de uso y, más en particular, para otra escala de tamaño, pueda utilizarse como el módulo de medición, cuyo microcontrolador contiene una gran cantidad de los medios necesarios en la medición y comprende una gran cantidad de los métodos necesarios en la medición. Un aparato de medición que utiliza este tipo de microcontrolador puede implementarse con una pequeña cantidad de componentes y con una disposición de circuito y placa de circuito sencillas, y resulta normalmente económico en sus costes totales. Ventajas adicionales de la disposición de circuito de acuerdo con la invención son su fiabilidad y bajo consumo de corriente. Una ventaja adicional de la disposición de circuito de acuerdo con la invención puede ser la sencillez del aparato de medición que se puede conseguir con la programabilidad del microcontrolador y la idoneidad para su uso en distintos puntos de medición. Otra ventaja más de la disposición de circuito de acuerdo con la invención puede ser que se pueden fabricar grandes cantidades del mismo aparato de medición simplemente seleccionando los componentes utilizados en el ajuste para cada finalidad de uso, con cuya solución se pueden lograr considerables ahorros en costes de diseño y costes de fabricación. Otra ventaja más de la disposición de circuito de acuerdo con la invención puede ser que solo los aparatos de medición, sin los componentes utilizados en el ajuste, pueden almacenarse para su uso en los diversos fines de uso de modo que los componentes a ajustar se instalan solo según la finalidad de uso y/o la ubicación de uso.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se describirá la invención en más detalle haciendo referencia a las realizaciones presentadas a modo de ejemplo y a los dibujos adjuntos, en donde

La Fig. 1 presenta una disposición de conductor, que comprende un número de patrones conductores, utilizada en una realización de la invención.

La Fig. 2 presenta una disposición de circuito utilizada en una realización de la invención.

La Fig. 1 presenta una disposición de medición utilizada en una realización de la invención. Los patrones conductores (1) instalados como un grupo (4) debajo de la superficie del suelo están conectados con conductores de sensor (2) al aparato de medición (3). Los patrones conductores están rodeados con aislamiento y cada patrón conductor está conectado solo al conductor de sensor que está conectado al aparato de medición. El aparato de medición mide la corriente alterna utilizando la conexión eléctrica de cada patrón conductor con respecto a los otros patrones conductores y/o a la estructura que rodea los patrones conductores. La disposición de medición se utiliza para medir y controlar las resistencias de una conexión eléctrica específica con respecto a un patrón conductor con el fin de detectar objetos (K, K1) dispuestos sobre o que se mueven sobre la superficie del suelo.

La Fig. 2 presenta una disposición de circuito utilizada en una realización de la invención con respecto a la disposición que se encuentra en conexión con el aparato de medición. Esta parte de la disposición de circuito comprende un microcontrolador (6) utilizado como el módulo de medición en la medición y dispuesto en el aparato de medición (3) y condensadores (5) conectados en serie a cada conductor de sensor (2). El microcontrolador es uno multicanal y permite la conexión y uso de un número de sensores paralelos en la medición. El componente de medición utilizado hace una medición analógica y expresa el resultado de la medición como un valor digital. El microcontrolador puede programarse para medir a la frecuencia utilizada una conexión eléctrica específica de sensor de una magnitud de como máximo veinte picofaradios. El aparato de medición puede comprender otros componentes y conductores, que no se presentan en la Fig. 2. El condensador (5) se selecciona para el patrón conductor específico para que sea tal que cambia la corriente a medir que está implementada a la frecuencia de medición utilizada en la medición de la conexión del patrón conductor de modo que la corriente coincide con el intervalo que el microcontrolador (5) está ajustado para medir. Normalmente, se selecciona un tipo de condensador que produce corriente que se produce en el caso de la conexión que se corresponde con el límite superior del intervalo de medición en el caso del patrón conductor más fuerte posible en cuestión.

Se pueden utilizar procedimientos que difieren respecto a la instalación de los condensadores en serie en las distintas realizaciones de la invención. Los condensadores en serie pueden instalarse en el aparato de medición, por ejemplo, de forma permanente en conexión con la fabricación o cuando se instala el aparato de medición en conexión con la disposición de conductor instalada según la conexión eléctrica específica de conductor conocida y/o medible en el momento.

El condensador en serie utilizado de acuerdo con las distintas realizaciones de la invención limita la corriente que pasa a través del circuito a medir. La corriente alterna utilizada en la medición de resistencia del condensador es inversamente proporcional a la capacitancia del condensador. La capacitancia total del circuito a medir es la inversa de la suma de las inversiones de capacitancias individuales, en cuyo caso, la capacitancia total no puede formarse para que sea superior a la capacitancia del condensador en serie limitante incluso si la conexión del patrón conductor fuera superior.

La invención se refiere a una disposición que comprende uno o más patrones conductores (1) así como medios de medición (3) para medir las conexiones eléctricas entre patrones conductores. La disposición comprende medios adaptadores (5) para ajustar la impedancia producida por la conexión entre el patrón conductor (1) y su entorno a los medios de medición (3) anteriormente mencionados.

5 Los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados ajustan la capacitancia del patrón conductor (1) conectado a los medios de medición (3) para que tenga una capacitancia adecuada para los medios de medición.

10 Los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados comprenden uno o más condensadores.

Los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados están conectados en serie con el patrón conductor (1) anteriormente mencionado.

15 Los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados de acuerdo con una realización preferente son adecuados para medios de medición (3), cuyo intervalo de medición de capacitancia se amplía como máximo hasta 100 pF.

Los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados de acuerdo con una realización preferente se encuentran en su máximo adecuados para conectarse a un patrón conductor (1) que produce como mínimo una capacitancia de 101 pF.

20 Resulta obvio para el experto en la técnica que las realizaciones ejemplares presentadas anteriormente son por motivos de claridad relativamente sencillas en su estructura y función. Siguiendo el modelo presentado en la primera solicitud de patente es posible construir soluciones distintas y también muy complejas que utilizan el concepto inventivo presentado en la presente solicitud de patente. La materia objeto para la cual se busca protección queda
25 definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de medición, que comprende uno o más patrones conductores (1), medios de medición (3) para medir la impedancia producida por el acoplamiento eléctrico entre el patrón conductor y su entorno, y medios adaptadores (5) para adaptar la impedancia producida por el acoplamiento entre el patrón conductor (1) y su entorno a los medios de medición (3) anteriormente mencionados, **caracterizado por que:**

10 los medios adaptadores (5) comprenden uno o más condensadores, y los medios adaptadores (5) están conectados en serie con el patrón conductor (1) anteriormente mencionado, en donde los patrones conductores (1) están configurados para instalarse como un grupo (4) debajo de una superficie del suelo y están conectados con conductores de sensor (2) al aparato de medición (3), y los patrones conductores están rodeados con aislamiento y cada patrón conductor está conectado solo a un conductor de sensor que está conectado al aparato de medición, y

15 en donde el aparato de medición está configurado para medir corriente alterna utilizando el acoplamiento eléctrico entre cada patrón conductor y otros patrones conductores y/o la estructura que rodea los patrones conductores, en donde el intervalo de medición de los medios de medición (3) anteriormente mencionados sin los medios adaptadores (5) se encuentra fuera de un intervalo de impedancia producida por el

20 acoplamiento eléctrico entre el patrón conductor (1) y su entorno, y los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados están adaptados para ajustar la impedancia producida por el acoplamiento eléctrico entre el patrón conductor (1) y su entorno para que se encuentre dentro del intervalo de medición de los medios de medición de tal modo que el aparato de medición es capaz de medir y controlar las resistencias de acoplamiento eléctrico específicas a un patrón conductor

25 para detectar objetos (K, K1) dispuestos sobre o que se mueven sobre la superficie del suelo.

- 30 2. Un aparato de medición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados son adecuados para medios de medición (3), cuyo intervalo de medición de capacitancia se amplía como máximo hasta 100 pF.
3. Un aparato de medición de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** los medios adaptadores (5) anteriormente mencionados están en su máximo adecuados para conectarse a un patrón conductor (1) que produce al menos una capacitancia de 101 pF.

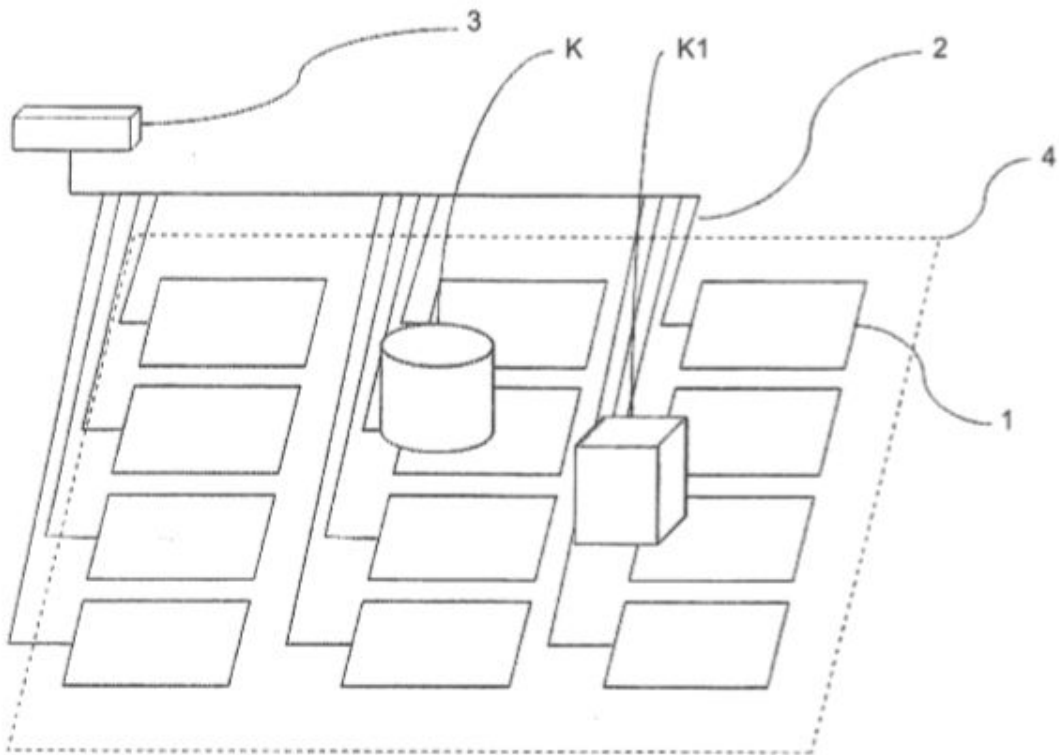


Fig. 1

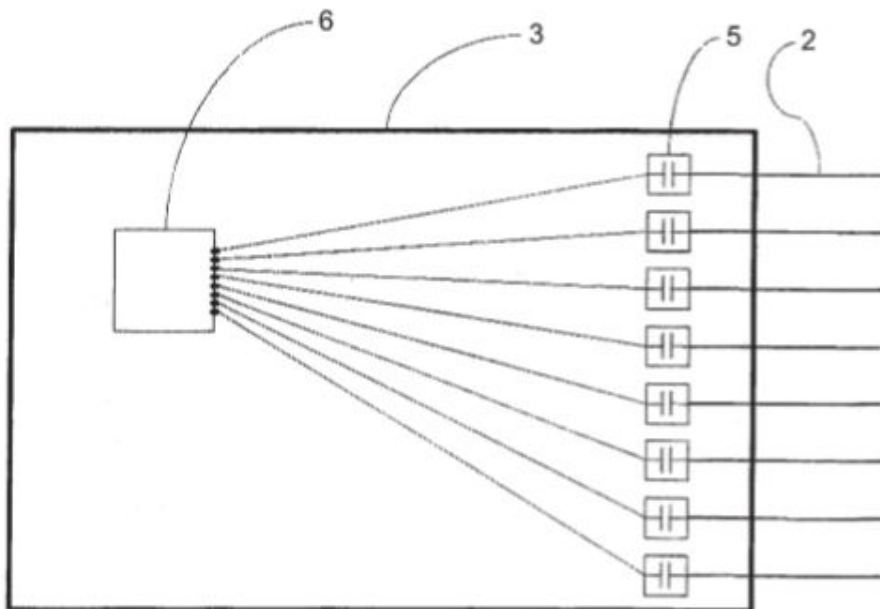


Fig. 2