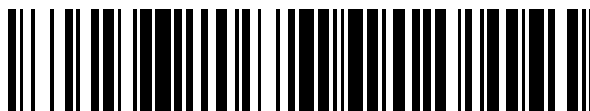


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 771**

51 Int. Cl.:

**H03K 17/96** (2006.01)

**G06F 3/033** (2006.01)

**G06F 3/044** (2006.01)

**D06F 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2008 E 08100415 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 1953915**

54 Título: **Codificador incremental capacitivo y aparato electrodoméstico con un codificador de este tipo**

30 Prioridad:

**31.01.2007 DE 102007004889**

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

**04.05.2016**

73 Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**KLOPFER, WILFRIED;  
PHAM, NGOC HUNG;  
REINKER, BERNWARD MARIA y  
ROMANOWSKI, HANS-JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 568 771 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**

Codificador incremental capacitivo y aparato electrodoméstico con un codificador de este tipo

5 La invención se refiere a un codificador incremental capacitivo con al menos tres grupos de superficies de sensor individuales, en el que todas las superficies sensorias del mismo grupo están conectadas de forma conductora de electricidad entre sí, en el que las superficies de sensor están cubiertas por una placa de cubierta aislante eléctrica y son partes de condensadores con capacidad variable a través de contacto de la placa de cubierta, en el que, respectivamente, entre dos superficies de sensor del mismo grupo está dispuesta, respectivamente, una superficie de sensor de cada uno de los otros grupos.

10 Ya se conocen numerosos dispositivos con sensores y conmutadores capacitivos. En un tipo de construcción especial de estos sensores capacitivos, una superficie de sensor conductora de electricidad está cubierta por una placa de cubierta aislante de electricidad. Un usuario no toca, por lo tanto, directamente la superficie de sensor, sino que se aproxima a ella solamente cuando contacta con la placa de cubierta. La superficie de sensor forma una placa de un condensador abierto, cuya capacidad depende de la distancia desde una segunda placa (por ejemplo, toma de tierra), que se modifica, por ejemplo, a través de la aproximación de un dedo del usuario.

15 La presente invención se refiere a una disposición especial de conmutadores de acción capacitiva, en la que varios conmutadores están dispuestos adyacentes entre sí y forman conjuntamente un codificador incremental. Durante la activación del codificador incremental se puede detectar tanto un trayecto de activación recorrido como también una dirección de activación. En oposición a los sistemas de medición que trabajan de forma continua, como por ejemplo potenciómetros, en los codificadores incrementales están previstas etapas discretas, que se cuentan durante la activación el codificador incremental. La anchura de la etapa se puede adaptar en este caso a la aplicación respectiva. Durante el contacto del codificador incremental capacitivo dentro de su zona de contacto, para los condensadores formados con las superficies de sensor, la modificación de la capacidad depende en cada caso de la posición de contacto a lo largo de la zona de contacto. De esta manera, en el caso de deslizamiento a lo largo de la zona de contacto a través del codificador incremental se cuenta un número correspondiente de etapas y de acuerdo con la dirección de activación se ajusta una elevación o bien una reducción correspondiente de un valor predeterminado.

20 Ya se conoce un codificador incremental capacitivo de este tipo a partir del documento EP 0 299 204 A2. En este documento, los electrodos aislados eléctricamente entre sí están dispuestos adyacentes unos de los otros, los cuales están cubiertos por una capa aislante de electricidad, de manera que el lado de la capa que está alejado de los electrodos sirve como superficie de apoyo para un dedo de un usuario. Los electrodos forman al menos tres grupos, estando conectados todos los electrodos de un grupo de forma conductora de electricidad entre sí. Entre dos electrodos del primer grupo está dispuesto en cada caso un electrodo de cada uno de los otros dos grupos, de manera que todos los electrodos del primer grupo están conectados en una fuente de tensión alterna y todos los electrodos de los otros grupos están conectados en un circuito de evaluación de señales. En el caso de contacto de la superficie de apoyo, se modifica el acoplamiento capacitivo entre el electrodo del primer grupo y los electrodos dispuestos adyacentes de los otros dos grupos, de manera que se puede determinar la posición del contacto con respecto a los electrodos del primer grupo.

35 En el documento US 4 3421 479 se muestra un codificador incremental capacitivo con grupos de superficies de sensor individuales, en el que todas las superficies de sensor del mismo grupo están conectadas de forma conductora de electricidad entre sí. La superficies de sensor están cubiertas por una placa de cubierta aislante de electricidad, de manera que los condensadores abiertos están formados con capacidad variable a través del contacto de la placa de cubierta. Entre dos superficies de sensor el mismo grupo está dispuesta en cada caso una superficie de sensor de cada uno de los otros grupos.

La presente invención tiene el cometido de proporcionar un codificador incremental capacitivo económico mejorado.

45 El cometido indicado anteriormente se soluciona por medio de un codificador incremental capacitivo con las características de la reivindicación 1. Las configuraciones ventajosas así como preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50 En un codificador incremental capacitivo del tipo mencionado al principio, de acuerdo con la invención, cada grupo de superficies de sensor está conectado de forma conductora de electricidad con una fuente de tensión de tal manera que en cada grupo se puede aplicar una señal de la tensión. Por lo demás, cada grupo está conectado con un circuito de evaluación de tal manera que para cada grupo se puede evaluar, respectivamente, una señal de salida. De esta manera se puede determinar una dirección de la activación y/o un número de etapas del codificador incremental a partir de modificaciones de la señales de salida de los diferentes grupos. La dirección de activación se deduce a partir de la secuencia temporal, en la que se modifican las señales de salida de los diferentes grupos. De esta manera se puede formar un codificador incremental sin elementos desplazables mecánicamente, rozando el usuario por ejemplo con un dedo sobre una zona de la placa de cubierta o bien de la pantalla que está asociada al

codificador incremental.

Las superficies de sensor están dispuestas a lo largo de una superficie de contacto de la placa de cubierta que está asociada al codificador incremental. Puesto que las superficies de sensor de diferentes grupos de suceden de forma alterna y las superficies de sensor de un grupo contribuyen en cada caso a la misma señal de salida, en el caso de una fricción continua de la superficie de contacto, se repite periódicamente la modificación de la señal de salida. El codificador incremental puede estar configurado diferente, por ejemplo con una superficie de contacto en forma de franja, que puede estar realizada de forma lineal, doblada o en forma de anillo. Un codificador incremental con superficie de contacto en forma de anillo se puede designar también como "codificador giratorio" o "generador de impulsos giratorios".

Para la activación de una etapa del codificador incremental está previsto un primer umbral de la señal para la señal de salida. Si la señal de salida de un grupo de superficies de sensor excede este umbral de la señal, entonces esto se cuenta como una etapa del codificador incremental con una anchura predeterminada de la etapa.

De acuerdo con la invención, para la activación de una etapa siguiente del codificador incremental está previsto un segundo umbral de la señal para la señal de salida. De esta manera se cuenta una etapa del codificador incremental con una anchura predeterminada de la etapa, tan pronto como la señal de salida de un grupo de superficies de sensor excede el primer umbral de la señal y se cuenta una etapa siguiente tan pronto como la misma señal de salida excede el segundo umbral de la señal. De esta manera, con la misma geometría del codificador incremental o bien con el mismo número de superficies de sensor se puede duplicar el número de etapas del codificador incremental. De manera similar pueden estar previstos también otros umbrales de la señal.

Para que se pueda excluir un manejo erróneo, por ejemplo debido a contaminación, con preferencia se puede predeterminar una activación del codificador incremental a partir de las señales de salida acumuladas de los diferentes grupos. Es decir, que una activación se reconoce como válida cuando la señal acumulada de todas las señales de salida excede un valor predeterminado. De esta manera, por ejemplo, una señal de salida de un grupo de superficies de sensor, que excede el primer umbral de la señal, no se evalúa como activación del codificador incremental cuando la señal acumulada de todos los grupos de superficies de sensor está por debajo del valor predeterminado.

De acuerdo con una forma de realización preferida, la señal de la tensión, que se puede aplicar en las superficies de sensor o bien en el grupo de superficies de sensor, es una señal de pulso de reloj. Con preferencia, en las superficies de sensor de los diferentes grupos se aplica la señal de pulso de reloj en un procedimiento múltiple por división de tiempo. A través de la frecuencia alta de la señal de pulso de reloj se garantiza una frecuencia de consulta suficiente de las capacidades de los condensadores formados con las superficies de sensor para la detección de una activación del codificador incremental. La utilización de una sola señal de pulso de reloj tiene la ventaja de que solamente es necesario un generador de señales de pulso de reloj.

Con preferencia, las superficies de sensor de un grupo están conectadas, respectivamente, con una entrada de control de un conmutador de semiconductores, que tiene, además, una entrada de señales con la señal de pulso de reloj y una salida de señales. En la salida de la señal del conmutador de semiconductores se aplica la señal de salida que sigue a la señal de pulso de reloj, con porciones de la señal que son proporcionales a la capacidad de los condensadores formados con las superficies de sensor del grupo.

Esto implica la ventaja de que la señal de salida está disponible en cada pulso de reloj de la señal de pulso de reloj y de esta manera se pueden evaluar en cualquier momento las modificaciones de la capacidad de los condensadores formados con la superficies de sensor de un grupo. De esta manera, especialmente a través de la evaluación de una modificación de tiempo, se puede establecer si en la modificación de la capacidad se trata de una activación del codificador incremental a través de un usuario, o si existe un manejo erróneo en virtud de la humedad o de contaminaciones sobre la placa de cubierta.

De acuerdo con una forma de realización preferida, la entrada de control está configurada para la alimentación de las superficies de sensor con la señal de pulso de reloj, y la señal de salida se aplica durante un periodo de tiempo de carga de los condensadores a través de la señal de pulso de reloj en la salida de la señal del conmutador de semiconductores. En particular, el conmutador de semiconductores presenta un transistor, y las superficies de sensor de un grupo están conectadas con la base del transistor. Puesto que el conmutador de semiconductores o bien el transistor están conectados mientras fluyen portadores de carga sobre las superficies de sensor de un grupo, la forma de la señal de salida depende de la capacidad de los condensadores correspondientes y de esta manera se posibilita de una forma sencilla una medición de esta capacidad.

Con preferencia, la entrada de la señal para la alimentación con la señal de pulso de reloj está conectada con una salida de un microprocesador. Esta salida puede ser una salida analógica o una salida digital como por ejemplo una salida de reloj, una salida-PWM o una salida-I/O. La señal de pulso de reloj, que se emite especialmente desde la salida del microprocesador, es de manera más ventajosa una señal periódica de pulso de reloj, en particular una señal rectangular y presenta una frecuencia con frecuencia en el intervalo de 10 a 100 kilohertzios. De esta manera

se garantiza una frecuencia de consulta suficiente de la capacidad de los condensadores formaos con la superficies de sensor para la detección de una activación del codificador incremental. Además, se puede prescindir de un generador de frecuencia separado costoso para la generación de la señal de pulso de reloj, con lo que se reduce el número de los componentes necesarios. En particular, la frecuencia de la señal de pulso de reloj se puede variar automáticamente. De esta manera, se puede seleccionar automáticamente aquella frecuencia, en la que la señal de salida de cada uno de los grupos de superficies de sensor presenta una carrera máxima de la señal.

Con preferencia, la señal de pulso de reloj se aplica típicamente en cada caso durante un periodo de tiempo predeterminado en la entrada de la señal. De esta manera se puede verificar a intervalos de tiempo establecidos su existe una activación del codificador incremental. Los intervalos de tiempo intermedios se pueden utilizar, en particular por el microprocesador, para funciones de otro tipo.

La salida de la señal el conmutador de semiconductores está conectada para el procesamiento de la señal de salida, por ejemplo, con un circuito integrador o con un medidor de la tensión punta o de acuerdo con otra forma de realización con un circuito de muestreo y retención. En el caso de utilización del circuito integrador, se pueden integrar varios impulsos de la señal de salida en una tensión continua. Con el medidor de la tensión punta se puede determinar directamente la altura de los impulsos de la señal de salida. A través del circuito de muestreo y retención se proporciona una señal de la tensión continua proporcional a la amplitud de las puntas de los impulsos de la señal de salida para el procesamiento siguiente.

De manera más ventajosa, la salida de la señal el conmutador de semiconductores está conectada para la evaluación de la señal de salida con una entrada analógica de un microprocesador, en particular a través del circuito de muestreo y retención conectado intermedio. De esta manera es posible una evaluación de la señal de salida a través de un programa de software y a tal fin no es necesario ningún circuito de valor umbral, con lo que se reduce adicionalmente el número de los componentes.

El microprocesador está configurado para la evaluación de una modificación temporal de porciones de la señal de salida, por ejemplo con la ayuda de un programa de software. En función de la rapidez con la que se modifican las porciones de la señal de salida, como por ejemplo la altura de la punta del impulso o la anchura del impulso, de los periodos de pulsos de reloj sucesivos, se reconoce por el microprocesador una activación el codificador incremental. Es decir, que si las porciones de las señales se modifican dentro de un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo un segundo, esto es reconocido como activación, si las porciones de las señales se modifican más lentamente, entonces no existe ninguna activación. De esta manera se puede determinar una activación del codificador incremental también independientemente de la magnitud absoluta de la señal de salida, con lo que se eliminan sus modificaciones de larga duración, por ejemplo a través de procesos de envejecimiento.

De acuerdo con la invención, las superficies de sensor presentan un blindaje activo. El blindaje activo está formado por una superficie de blindaje, en la que se aplica la señal de pulso de reloj simultáneamente con la superficie de sensor correspondiente. También se puede prever una superficie de blindaje para todas las superficies de sensor de un grupo o todas las superficies de sensor de un codificador incremental. Si se alimentan la superficie de sensor y la superficie de blindaje, que está adyacente a la superficie de sensor, al mismo tiempo con una señal de pulso de reloj lo más idéntica o bien igual posible, entonces esto aporta la ventaja de que entre la superficie de sensor y la superficie de blindaje no existe ninguna diferencia de potencial, con los que no tiene lugar ningún desplazamiento de la carga y, por lo tanto, ninguna influencia capacitiva de la superficie de sensor. Esto es especialmente importante en capacidades del condensador formado con la superficie de sensor en el orden de magnitud de Piko-Faradio, puesto que en esta zona incluso capacidades de interferencia pequeñas, por ejemplo, de líneas, superficies vecinas de sensores o carcasas metálicas influyen en una medición de la capacidad del condensador. A través de una reducción al mínimo de la influencia de estas capacidades de interferencia sobre la superficie del sensor o bien las superficies de sensor con la ayuda del blindaje activo es posible disponer el codificador incremental en la proximidad de partes metálica de la carcasa, incluso cuando éstas están puesta a tierra. Además, ahora no es necesario ya emplazar las superficies de sensor en la proximidad inmediata de la electrónica de evaluación del codificador incremental para reducir al mínimo las capacidades de interferencia, sino que las superficies de sensor se pueden disponer junto con la superficie de blindaje alejadas de la electrónica de evaluación. De esta manera es posible realizar las superficies de sensor y las líneas de conexión en forma de una lámina de poliéster revestida con cobre económica, que presenta una conexión con la electrónica de evaluación.

Con preferencia, la señal de pulso de reloj se apoya sobre una resistencia de baja impedancia en la superficie de blindaje. De esta manera se puede igualar la forma de la señal de pulso de reloj en la superficie de blindaje a la forma de la señal de pulso de reloj en las superficies de sensor.

De acuerdo con una forma de realización preferida, la superficie de blindaje se puede conectar con masa para la aplicación del potencial de masa a través del conmutador. Puesto que aquí por masa se entiende un potencial fijo, como por ejemplo potencial de toma de tierra o un potencial de referencia del codificador incremental. Para la verificación de la función del codificador incremental, es decir, para la determinación de un valor de referencia de la señal se salida se puede conectar la superficie de blindaje a través del conmutador opcionalmente con masa, con lo

que se pone fuera de servicio temporalmente el blindaje activo y se simula una activación del codificador incremental. De esta manera se verifica si está presente una subida suficiente de la señal de salida o bien de las señales de salida durante la activación del codificador incremental, o si eventualmente en virtud de contaminaciones o humedad de la placa de cubierta o en virtud de procesos de envejecimiento del codificador incremental existe una función errónea. De esta manera se pueden evitar manejos erróneos del codificador incremental, con lo que se mejora la seguridad funcional del codificador incremental. En particular, se puede desconectar automáticamente un aparato equipado con el codificador incremental de acuerdo con la invención, cuando no se garantiza una función segura del codificador incremental. Eventualmente se puede adaptar la subida de la señal de salida a través de la modificación de la altura de la señal de pulso de reloj de forma dinámica, es decir, que se puede calibrar el codificador incremental automáticamente.

De manera más ventajosa, el conmutador presenta una entrada de la señal de control, que está conectada con una salida de la señal de control de un microprocesador. En particular, el conmutador es un transistor, como por ejemplo un transistor bipolar-PNP o un transistor bipolar-NPN, cuya base está conectada con la salida de la señal de control del microprocesador. De esta manera conectar el conmutador o bien el transistor de forma sencilla por programa de software a través del microprocesador, de manera que es posible una verificación automática de la función del codificador incremental en instantes predeterminados.

De acuerdo con el caso de aplicación se pueden disponer la superficie de blindaje y las superficies de sensor de forma diferente. Por ejemplo, la superficie de blindaje y las superficies de sensor están colocadas sobre el lado trasero de la placa de cubierta, de manera que la superficie de blindaje rodea las superficies sensores. En particular, la superficie de blindaje y las superficies de sensor están laminadas o encoladas sobre el lado trasero de la placa de cubierta. De manera alternativa a ello, la superficie de blindaje y las superficies de sensor están dispuestas sobre el mismo lado de un soporte, de manera que la superficie de blindaje rodea de la misma manera las superficies de sensor.

En otra forma de realización, las superficies de sensor están dispuestas sobre el lado delantero de un soporte y la superficie de blindaje está dispuesta sobre el lado trasero del soporte al menos en la zona de las superficies de sensor. De esta manera se pueden blindar las superficies de sensor frente a la electrónica de potencia dispuesta detrás, en particular en el caso de un aparato electrodoméstico, como por ejemplo una lavadora, una secadora de ropa, un lavavajillas, un aparato de cocción, una campana extractora de humos, un frigorífico, un aparato de climatización, un calentador de agua o un aspirador de polvo. En particular, el soporte es una placa de circuito impreso, que presenta una zona parcial del lado delantero como superficies de sensor y cuyo lado trasero completo está configurado como superficie de blindaje.

De acuerdo con una forma de realización preferida, el soporte está dispuesto a una distancia de la placa de cubierta y entre la placa de cubierta y el soporte está dispuesto para cada superficie de sensor un cuerpo conductor de electricidad, que cubre la distancia y que está conectado de forma conductora de electricidad con la superficie de sensor correspondiente y/o que forma al menos con una parte de su superficie al menos una parte de las superficies sensora. Por medio del cuerpo conductor de electricidad se desplaza la propiedad de sensor sensorial de la superficie de sensor desde el soporte hacia el lado trasero de la placa de cubierta. La superficie de blindaje está aislada por medio de la capa de aire entre el soporte y la placa de cubierta frente a modificaciones de la carga en el lado delantero de la placa de cubierta, en particular en el caso de contacto por un usuario.

En otra forma de realización, el soporte es una placa de circuito impreso flexible o una lámina de plástico revestida de cobre. Tal soporte se puede adaptar a placas de cubierta de las más diferentes curvaturas, de manera que las superficies de sensor se apoyan en unión positiva en el lado trasero de la placa de cubierta. En particular, tal soporte puede presionar o encolar en el lado trasero de la placa de cubierta.

En otra forma de realización posible, el codificador incremental presenta una superficie de sensor de referencia para la generación de una señal de referencia para una determinación de un estado de activación del codificador incremental, de manera que porciones de la señal de referencia son proporcionales a la capacidad de un condensador de referencia formado con la superficie de sensor de referencia, y la capacidad del condensador de referencia se determina a través de condiciones ambientales de las superficies de sensor. Esto implica la ventaja de que se determina la influencia de condiciones ambientales, como por ejemplo humedad, temperatura o gradiente temporal de la temperatura, pero la influencia de modificaciones del material a través de envejecimiento sobre la señal de salida de la superficie de sensor a través de la señal de referencia y se puede tener en cuenta en el caso de la evaluación de la señal de salida, que es proporcional a la capacidad del condensador formado con la superficie de sensor. Otra ventaja consiste en que en aparatos, que son conectados con un conmutador de la red, se puede establecer a través de la señal de referencia ya durante la conexión si existe una activación del codificador incremental. En general, a través de la señal de referencia se pueden reducir las consultas de factibilidad durante la evaluación de las señales de salida.

En una forma de realización, en la que el soporte está dispuesto a una distancia de la placa de cubierta y entre la placa de cubierta y el soporte está dispuesto un cuerpo conductor de electricidad, que cubre la distancia y que está

5 conectado de forma conductora de electricidad con la superficie de sensor correspondiente y/o que forma al menos con una parte de su superficie al menos una parte de la superficies sensora, se ha comprobado que es especialmente favorable disponer sobre el soporte al menos un componente electrónico, de tal manera que se proyecta en un espacio hueco, que está rodeado por el cuerpo conductor de electricidad. En particular, junto con la superficie de blindaje dispuesto sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso, el cuerpo conductor de electricidad, que es especialmente un muelle de compresión arrollado a partir de un cuerpo extendido, forma una especie de jaula de Faraday para el componente electrónico, de manera que éste está blindado frente a las señales electromagnética de interferencia del medio ambiente. Con preferencia, de esta manera se dispone el conmutador de semiconductores sobre el soporte y se blinda frente a señales electromagnética de interferencia, de manera que se mejora la calidad de la señal de salida.

10 De manera más ventajosa, sobre el soporte, penetrando en el espacio hueco rodeado por el cuerpo conductor de electricidad y/o entro de una zona definida por la superficie de sensor respectiva se dispone en cada caso un elemento luminoso, como por ejemplo un LED, una lámpara incandescente o un conductor de luz. Este elemento luminoso puede servir para la identificación de la superficie de sensor o para la señalización de diferentes estados de conmutación del codificador incremental. Además, para la identificación de la posición de la superficie de sensor, se puede disponer una marca, por ejemplo en forma de una impresión en el lado superior de la placa de cubierta o en el caso de una placa de cubierta transparente en su lado inferior.

15 Con preferencia, una aparato electrodoméstico, como por ejemplo una lavadora, una secadora de ropa, un lavavajillas, un aparato de cocción, una campana extractora de humos, un frigorífico, un aparato de climatización, un calentador de agua o un aspirador de polvo o bien un campo de entrada para tal aparato electrodoméstico está equipado con al menos un codificador incremental de acuerdo con la invención. De esta manera, se puede equipar el aparato electrodoméstico con una pantalla continua que comprende el campo de entrada, de manera que el aparato electrodoméstico está protegido frente a una entrada de contaminaciones o humedad. La pantalla corresponde en este caso a la placa de cubierta aislante de electricidad y puede estar fabricada, por ejemplo, de vidrio, vitrocerámica, cerámica, plástico, madera o piedra. Por lo demás, a través el codificador incremental de acuerdo con la invención se garantiza la seguridad del aparato, puesto que el aparato electrodoméstico se puede desconectar automáticamente cuando no existe ya la capacidad funcional del codificador incremental.

20 Hay que indicar que las características de las reivindicaciones dependientes se pueden combinar entre sí de manera discrecional sin desviación de la idea de acuerdo con la invención.

30 Con la ayuda de dibujos se explica en detalle la invención a continuación.

La figura 1 muestra en una vista esquemática en sección un fragmento de un aparato electrodoméstico con una pantalla, que presenta un campo de entrada de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra en una vista delantera esquemática una forma de realización de una superficie de sensor con una superficie de blindaje que enmarca la superficie de sensor.

35 Las figuras 3a, 3b muestran de forma esquemática un fragmento de un campo de entrada según la figura 1 con una activación de un codificador incremental capacitivo a través de un usuario.

La figura 4 muestra un fragmento de un circuito eléctrico esquemático del codificador incremental capacitivo.

La figura 5 muestra un fragmento de un circuito eléctrico esquemático del codificador incremental con un blindaje activo.

40 La figura 6 muestra de forma esquemática una forma de realización del codificador incremental, en la que las superficies de sensor configuran una zona de contacto lineal.

La figura 7 muestra de forma esquemática una forma de realización del codificador incremental, en la que las superficies de sensor configuran una zona de contacto de de forma anular.

La figura 8 muestra un fragmento de una secuencia esquemática de señales.

45 La figura 9 muestra en una vista esquemática en sección un fragmento de un campo de entrada de acuerdo con la figura 1 con componentes electrónicos el circuito eléctrico según la figura 4, que penetran en un espacio hueco rodeado por un muelle de compresión.

50 Antes de describir en detalle los dibujos, se indica que los elementos o bien las piezas individuales correspondientes o iguales entre sí en las diferentes formas de realización del conmutador de proximidad capacitivo de acuerdo con la invención se designan en todas las figuras del dibujo con los mismos signos de referencia. Si se utilizan en un dibujo varios elementos o bien piezas individuales del mismo tipo, se hace referencia a ellos de forma diferente, de manera que se seleccionan para el (los) lugar(es) de guía de los signos de referencia correspondientes en cada caso el (los) mismo(s) signo(s) de referencia. Los lugares siguientes de los signos de referencia correspondientes sirve para

distinguir los elementos o bien la piezas individuales del mismo tipo.

En la figura 1 se muestra en una vista esquemática en sección un fragmento de un aparato electrodoméstico 1 con una pantalla 2, que presenta un campo de entrada 3 de acuerdo con la invención. La pantalla 2 está configurada como placa de cubierta aislante de electricidad de un dieléctrico, como por ejemplo vidrio, vitrocerámica, cerámica, plástico, madera o piedra. El campo de entrada 3 contiene un codificador incremental capacitivo 4. A una distancia de la pantalla 2 está dispuesta una placa de circuito impreso 5 con una pluralidad de superficies de sensor 7 conductoras de electricidad dirigidas hacia el lado trasero 6 de la pantalla 2, solamente dos de las cuales se muestran aquí y solamente una de ellas se describe a continuación. La placa de circuito impreso 5 puede ser una placa de plástico, que presenta sobre al menos uno de sus lados de la placa las superficies de sensor 7 mencionadas y, dado el caso, bandas de conductores, a través de las cuales las superficies de sensor 7 están conectadas de forma conductora de electricidad con un circuito eléctrico 14 del codificador incremental 4 (ver las figuras 4 y 5). La capa conductora de electricidad de la superficie de sensor 7 puede estar configurada, respectivamente, en diferentes formas, por ejemplo redonda o angular, de superficie completa, en forma de rejilla o en forma de bastidor.

Entre la pantalla 2 y la placa de circuito impreso 5 está dispuesto un cuerpo conductor de electricidad en forma de un muelle de compresión 8 arrollado, que está configurado con preferencia de alambre para muelles. El muelle de compresión 8 presenta en su extremo superior un plato de arrollamiento plano 9, que está constituido de varios arrollamientos, que se apoyan entre sí en forma de espiral, en virtud de una tensión de compresión, bajo la que está el muelle de compresión 8, y están adaptados en unión positiva a la forma ligeramente arqueada del lado trasero 6 de la pantalla 2. El muelle de compresión 8 presenta en su extremo inferior un arrollamiento inferior 9', con el que se apoya plano en la superficie de sensor 7 de la placa de circuito impreso 5 y está soldado o encolado, por ejemplo, allí con la superficie de sensor 7 de la placa de circuito impreso 5, o con el que se apoya fijamente en la superficie de sensor 7 de la placa de circuito impreso 5 solamente bajo tensión de presión, de manera que existe una conexión conductora de electricidad entre el muelle de compresión 8 y la superficie de sensor 7 de la placa de circuito impreso 5. A través de esta conexión conductora de electricidad, la propiedad de detección sensorial de la superficie de sensor 7 se desplaza desde la placa de circuito impreso 5 al lado trasero 6 de la pantalla y el muelle de compresión 8 forma ahora por su parte al menos una parte de la superficie de sensor 7, en particular con su plato de arrollamiento 9, 9'. En lugar de cómo muelle de compresión 8 metálico arrollado, el cuerpo conductor de electricidad puede presentar también otra forma, como por ejemplo de forma cilíndrica, cónica o en forma de paralelepípedo, y/o puede estar configurado de otros materiales conductores de electricidad, como por ejemplo de un plástico conductor de electricidad o de un plástico con alma metálica.

Sobre el mismo lado de la placa de circuito impreso 5, sobre el que se encuentran las superficies de sensor, es decir, sobre el lado delantero de la placa de circuito impreso 5 que está dirigido hacia el lado trasero 6 de la pantalla 2, está dispuesta una superficie de sensor de referencia 10 conductora de electricidad. La superficie de sensor de referencia 10 está conecta de forma conductora de electricidad de manera similar a la superficie de sensor 7 con el circuito 14 del codificador incremental 4. A diferencia de la superficie de sensor 7, en la superficie de sensor de referencia 10 falta el muelle de compresión 8 conductor de electricidad, de manera que la superficie de sensor de referencia 10 está aislada eléctricamente a través de la capa de aire entre la placa de circuito impreso 5 y la pantalla 2 frente a cargas eléctricas o bien modificaciones de la carga en el lado delantero de la pantalla 2.

Sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 está dispuesta, respectivamente, en la posición de la superficie de sensor 7 o bien de la superficie de sensor de referencia 10, una superficie de blindaje 11 conductora de electricidad, cuyo modo de funcionamiento de describirá más adelante en la figura 5. En lugar de superficies de blindaje 11 individuales por cada superficie de sensor 7 o bien superficie de sensor de referencia 10 puede estar prevista una única superficie de blindaje, que se extiende sobre todo el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 o que cubre al menos sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 la zona, que comprende las superficies de sensor 7 o bien la superficie de sensor de referencia 10. En particular, la placa de circuito impreso 5 puede ser una placa de circuito impreso flexible o una lámina de plástico revestida de cobre. En otra forma de realización alternativa, que se muestra en la figura 2, la superficie de sensor 7, que está realizada aquí redonda, y la superficie de blindaje 11 se encuentran ambas sobre el lado delantero de la placa de circuito impreso 5. La superficie de blindaje 11 se forma aquí por una capa conductora de electricidad, que rodea la superficie de sensor 7 en forma de bastidor, de manera que este bastidor está adaptado al contorno exterior de la superficies sensora 7.

El circuito eléctrico 14 del codificador incremental 4 puede estar dispuesto sobre el lado delantero o el lado trasero de la placa de circuito impreso 5 o sobre una pletina separada. Por lo demás, para varias o todas las superficies de sensor 7 del codificador incremental 4 puede estar previsto un circuito 14 común. En la forma de realización mostrada en la figura 1, en la zona trasera de la placa de circuito impreso 5 está dispuesto un módulo electrónico 12, que presenta una pletina 13, que presenta sobre su lado delantero dirigido hacia la placa de circuito impreso 5 el circuito 14 del codificador incremental 4 y que está equipada sobre su lado trasero con electrónica de potencia 15 del aparato electrodoméstico 1. Este pletina 13 está conectada de forma conductora de electricidad con la placa de circuito impreso 5 (no se muestra).

Si se aproxima ahora como se muestra en la figura 3a un elemento, como por ejemplo un dedo 16 de un usuario, que conduce un potencial diferente del potencial de la superficie de sensor 6, en particular potencial de toma de tierra, a una zona de la superficie de la pantalla 2 opuesta a la superficie de sensor 7 y/o se pone en contacto con éste, entonces se provoca de esta manera una modificación de la capacidad de un condensador 17, que está  
 5 constituido por el elemento respectivo o bien por el dedo 16, la pantalla 2 y la superficie de sensor 7 o bien la superficie de sensor 7 junto con el muelle de compresión 8 (ver la figura 3b). Puesto que la superficie de sensor 7 está conectada de forma conductora de electricidad con el circuito 14 del codificador incremental 4, se puede establecer la modificación de la capacidad a través del circuito 14 y se puede evaluar en adelante para la activación de una señal de conmutación, como se describe más adelante. Por lo demás, sobre la placa de circuito impreso  
 10 en la zona entre el muelle de compresión 8 puede estar prevista una fuente luminosa 35 (ver la figura 9), como por ejemplo un LED, para identificar la superficie de sensor 7 o señalar diferentes estados de conmutación del codificador incremental 4.

En la figura 4 se muestra un fragmento de un diagrama del circuito eléctrico 14. El circuito 14 presenta como conmutador de semiconductores 18 un transistor bipolar-PNP, con cuya entrada de control 19, es decir, con cuya  
 15 base, está conectada la superficie de sensor 7 a través de una resistencia de limitación de la corriente 20. El conmutador de semiconductores 8 presenta, además, una entrada de señales 21, es decir, el emisor del transistor bipolar-PNP, y una salida de señales 22, es decir, el colector del transistor bipolar-PNP, de manera que la entrada de señales 21 está conectada a través de una resistencia de emisor-base 23 con la superficie de sensor 7. La resistencia de limitación de la corriente 20 y la resistencia de emisor-base 23 pueden estar realizadas ya integradas  
 20 en el transistor bipolar-PNP. La salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18 está conectada para el procesamiento siguiente de una señal de salida con una fase de muestreo y retención 24 de tipo conocido, a través de la cual se puede proporcionar una señal de tensión continua proporcional a la amplitud de los picos de los impulsos de la señal de salida y que no se describe aquí en detalle. De manera alternativa a la fase de muestreo y retención 24, la salida de la señal 22 del conmutador de semiconductores 18 puede estar conectada para el procesamiento de la señal de salida con un circuito integrador conocido o un medidor de la tensión punta conocido (no mostrado). La entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 está conectado con una salida de  
 25 señales analógicas 25 de un microprocesador 26 y la salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18 está conectada a través de la fase de muestreo y retención 24 con una entrada de señales analógicas 27 del microprocesador 26. En lugar de un microprocesador 26 se pueden utilizar también dos microprocesadores diferentes, uno de los cuales está conectado con la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 y el otro está conectado con la salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18. En lugar del transistor bipolar-PNP se pueden utilizar también otros conmutadores de semiconductores 18, como por ejemplo un transistor bipolar-NPN, transistores de efecto de campo o, en general, todos los elementos de semiconductores controlables.

En la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 se aplica una señal de pulso de reloj 28, que es proporcionada, por ejemplo, por la salida de señales analógicas 25 del microprocesador 26. La señal de pulso de  
 35 reloj 28 es una señal de la tensión periódica, de forma rectangular, que se conmuta por el microprocesador regularmente entre potencial de masa, es decir, nivel-BAJO, y tensión de funcionamiento el circuito 14 del conmutador de proximidad 4, es decir, nivel-ALTO, pudiendo ser el potencial de masa diferente del potencial de toma de tierra del usuario. La frecuencia de pulso de reloj de la señal de pulso de reloj 28 está con preferencia en el intervalo entre 10 y 100 kilohertzios. La salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18, es decir, el  
 40 colector del transistor bipolar-PNP, está por encima de otra resistencia 29 sobre el potencial de referencia de la fase de muestreo y retención 24. Con el nivel-BAJO de la señal de pulso de reloj 28 se aplica la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18 y, por lo tanto, el emisor E del transistor bipolar-PNP así como la resistencia del emisor-base 23 sobre potencial de masa. Esto conduce a que la superficie de sensor 7 o bien el condensador 17 se descargue a través de la resistencia de limitación de la corriente 20 y la resistencia del emisor-base 23. De esta  
 45 manera, se vuelve positiva la base B del transistor bipolar-PNP frente al emisor E del transistor bipolar-PNP positivamente y se bloquea el transistor bipolar-PNP. Con el nivel-ALTO, que sigue al nivel-BAJO, de la señal de pulso de reloj 28 se carga la superficie de sensor 7 y, por lo tanto, el condensador 17 sobre la resistencia del emisor-base 23 y la resistencia de limitación de la corriente 20. Durante este tiempo de carga de la superficie de sensor 7 o bien del condensador 17 existe una caída de la tensión en la resistencia del emisor-base 23. De esta manera se vuelve negativa la fase B del transistor bipolar-PNP frente al emisor E y se vuelve conductor el transistor bipolar-PNP y se conmuta hasta que la superficie de sensor 7 o bien el condensador 17 están cargados sobre el nivel-ALTO de la señal de pulso de reloj 28. En la resistencia 29 se aplica durante este período de tiempo de carga de la superficie de sensor 7 o bien del condensador 17 a través de la señal de pulso de reloj 28 una señal de salida, que  
 50 es proporcional a la capacidad de la superficie de sensor 7 o bien del condensador 17. De esta manera, se aplica en la salida de señales 22 del conmutador de semiconductores 18 una señal de salida, que sigue a la señal de pulso de reloj 28 y cuyas porciones de la señal son proporcionales a la capacidad de la superficie de sensor 7 o bien del condensador 17.

Esta señal de salida se convierte por medio de la fase de muestreo y retención en una señal de tensión continua y se aplica en la entrada de señales analógicas 27 del microprocesador 26. El microprocesador 26 está configurado para la evaluación de una modificación temporal de porciones de la señal de tensión continua y, por lo tanto, de la  
 60 señal de salida, por ejemplo con la ayuda de un programa de software. En función de la rapidez con la que se



modifican las porciones de la señal de salida, como por ejemplo la altura del pico de los impulsos o la anchura de los impulsos, de periodos de pulsos de reloj sucesivos, se reconoce por el microprocesador 26 una activación del codificador incremental 4. Es decir, que si se modifican las porciones de la señal dentro de un periodo de tiempo predeterminado de por ejemplo un segundo, entonces esto es reconocido como activación, si se modifican las porciones de la señal más lentamente, entonces no existe ninguna activación. De esta manera, una determinación de una activación del codificador incremental es independientemente de la magnitud absoluta de la señal de salida, con lo que se eliminan sus modificaciones de larga duración, por ejemplo a través de procesos de envejecimiento.

En la figura 5 se muestra un fragmento del circuito eléctrico 14 del codificador incremental 4 con un blindaje activo. El blindaje activo está formado por la superficie de blindaje 11, que está conectada a través de una resistencia 30 de baja impedancia con la entrada de señales 21 del conmutador de semiconductores 18, y en el que se aplica simultáneamente a la superficies sensora 7 la señal de pulso de reloj 28 a través de esta resistencia 30 de baja impedancia. A través de la selección adecuada de la resistencia 30 de baja impedancia se puede igualar la forma de la señal de pulso de reloj 28 en la superficie de blindaje 11 a la forma de la señal de pulso de reloj 28 en la superficie de sensor 7, de manera que no aparece ninguna diferencia de potencial y, por lo tanto, ningún desplazamiento de portadores de carga entre la superficie de blindaje 11 y la superficie de sensor 7 y, por lo tanto, se garantiza el blindaje de la superficie de sensor 7 a través de la superficie de blindaje 11 frente a capacidades de interferencia.

La superficie de blindaje 11 está conectada con masa para la aplicación de potencial de masa a través de un conmutador 31, que es un transistor bipolar-NPN en la forma de realización mostrada aquí. El conmutador 31 presenta una entrada de señales de control 32, a saber, la base del transistor bipolar-NPN, que está conectada con una salida de señales de control 33 del microprocesador 26. De esta manera, se puede conmutar el conmutador 31 o bien el transistor bipolar-NPN de manera sencilla a través de un programa de software del microprocesador 26. Para la verificación de la función del codificador incremental 4, es decir, para la determinación de un valor de referencia de la señal de salida se conecta la superficie de blindaje 11 a través del conmutador 31 temporalmente con potencial de masa, con lo que se pone fuera de servicio temporalmente el blindaje activo y se simula una activación del codificador incremental 4. De esta manera se puede verificar si existe una subida suficiente de la señal de salida durante la activación del codificador incremental 4 o si eventualmente en virtud de contaminaciones o humedad de la pantalla 2, en virtud de condiciones ambientales, como temperatura y humedad o en virtud de procesos de envejecimiento del codificador incremental 4 existe una función errónea. Eventualmente se puede adaptar la subida de la señal a través de la modificación de la altura de la señal de pulso de reloj 28 de forma dinámica, es decir, que se puede calibrar el codificador incremental 4 automáticamente, con lo que se mejora la seguridad funcional del codificador incremental 4. Cuando por ejemplo en virtud de una pantalla 2 contaminada no se garantiza ya una función segura del codificador incremental 4, se desconecta automáticamente el aparato electrodoméstico 1.

La superficie de sensor de referencia 10 está conectada de manera correspondiente a las superficies de sensor 7. La superficie de sensor de referencia 10 está dispuesta adyacente a las superficies de sensor 7, de manera que la capacidad de la superficie de sensor de referencia 10 o bien de un condensador de referencia abierto formado con la superficie de sensor de referencia 10 es una medida para las condiciones ambientales, es decir, para la influencia de la temperatura, humedad o de modificaciones del material a través de envejecimiento sobre la señal de salida. En la superficie de sensor de referencia 10 se aplica la misma señal de pulso de reloj 28 que en las superficies de sensor 7, en particular en un procedimiento múltiple por división de tiempo. Es decir, que las superficies de sensor 7 y la superficie de sensor de referencia 10 son alimentadas de forma sucesiva con diferentes periodos de la misma señal de pulso de reloj 28. De manera alternativa a ello, en la superficie de sensor de referencia 10 se puede aplicar también otra señal de pulso de reloj desde otra salida de señales analógicas del microprocesador 26. La señal de referencia generada por la superficie de sensor de referencia 10 es tenida en cuenta durante la evaluación de la señal de salida generada por la superficie de sensor 7 en el microprocesador 26 como nivel básico de la señal de salida y sirve de esta manera para la determinación de un estado de activación del codificador incremental 4. En aparatos electrodomésticos 1, que son conectados con un conmutador de la red, se determina con la ayuda de la señal de referencia ya durante la conexión si está presente una activación del codificador incremental 4.

En la figura 6 y la figura 7 se muestran de forma esquemática dos formas de realización del codificador incremental 4, respectivamente, con doce superficies de sensor 711, 721, 731, 712, 722, 732, 713, 723, 733, 714, 724 y 734. En la figura 6 estas superficies de sensor 711, 721, 731, 712, 722, 732, 713, 723, 733, 714, 724 y 734 forman una zona de contacto lineal y en la figura 7 una zona de contacto en forma de anillo. Las superficies de sensor 711, 712, 713 y 714 están conectadas entre sí de forma conductora de electricidad para formar un primer grupo 71, las superficies de sensor 721, 722, 723 y 724 están conectadas entre sí de forma conductora de electricidad para formar un segundo grupo y las superficies de sensor 731, 732, 733 y 734 están conectadas entre sí de forma conductora de electricidad para formar un tercer grupo. Las superficies de sensor 7ij están dispuestas alternando adyacentes entre sí de tal manera que en cada caso entre dos superficies de sensor 7ij, 7i(j+1) de un grupo 7i está dispuesta en cada caso una superficie de sensor 7kl, 7m de cada uno de los otros dos grupos 7k, 7m.

El primer grupo 71 está conectado con una primera salida de señales 251m el segundo grupo 72 está conectado con una segunda salida de señales 252 y el tercer grupo 73 está conectado con una tercera salida de señales 253 del

microprocesador 26. De esta manera, se puede aplicar en los grupos 71, 72 y 73 la señal de la tensión 28 en un procedimiento múltiple por división de tiempo. Adicionalmente, cada uno de los grupos 71, 72 y 73, respectivamente, está conectado a través de su conmutador de semiconductores 18 respectivo en cada caso y eventualmente a través de una fase de muestreo y retención 24 correspondiente, respectivamente, con una entrada de señales 271, 272 ó 273 del microprocesador 26. La señal de pulso de reloj 28 se emite en cada caso durante un periodo de tiempo predeterminado, es decir, durante un número predeterminado de periodos de pulso de reloj, desde una de las tres salidas de señales 25 del microprocesador 26. En este caso, las señales de salida 251, 252 y 253 se alternan de forma sucesiva, lo que se repite cíclicamente. En la duración de tiempo, en la que la señal de pulso de reloj 28 se emite desde una de las tres salidas de señales 251, 252 y 253, se evalúa en cada caso la salida correspondiente de las tres salidas de la señal 271, 272 y 273 del microprocesador 26. De manera alternativa también es posible que todos los tres grupos 71, 72 y 73 estén conectados con la misma salida de la señal 25 el microprocesador, de manera que la señal de pulso de reloj 28 se aplica al mismo tiempo en todos los tres grupos 71, 72 y 73. En este caso, en la duración de tiempo, en la que se emite la señal de pulso de reloj 28 desde la salida de señales 25, se evalúan de forma sucesiva las tres entradas de señales 271, 272 y 273 del microprocesador.

En la figura 8 se muestra de forma esquemática una secuencia de las señales de salida S de los tres grupos 71, 72 y 73, que aparece cuando el usuario frota con un dedo en una dirección x desde la izquierda hacia la derecha sobre la superficie de contacto lineal según la figura 6 o en el sentido horario sobre la superficie de contacto en forma de anillo según la figura 7. Si la señal de salida de uno de los grupos 71, 72 y 73 excede un primer umbral de la señal S1, entonces esto se cuenta como una etapa del codificador incremental 4. Si la misma señal de salida S excede a continuación un segundo umbral de la señal S2, entonces esto se cuenta como etapa siguiente del codificador incremental 4. Para evaluar en el caso de que se exceda el primer umbral de la señal S1 a través de una de las señales de salida S de uno de los grupos 71, 72 ó 73, si realmente existe una activación del codificador incremental 4, se evalúa la señal acumulada de las señales de salida S de todos los tres grupos 71, 72 y 73. Por ejemplo, en el caso de que se exceda el primer umbral de la señal S1 a través de la señal de salida S del segundo grupo 72 en la posición y, la señal acumulada está constituida esencialmente por la señal de salida del primer grupo 71 y del segundo grupo 72.

En la figura 9 se muestra en una vista esquemática en sección un fragmento del campo de entrada según la figura 1. Sobre la placa de circuito impreso 5 está aplicado un anillo de soldadura 7', con el que se suelda el plato de arrollamiento 9' formado por los dos arrollamientos inferiores del muelle de compresión 8 arrollado con la placa de circuito impreso 5 y de esta manera se conecta con el circuito eléctrico 14. El muelle de compresión 8 rodea con sus arrollamientos un espacio hueco 34. Sobre la placa de circuito impreso 5 están dispuestos dentro del anillo de soldadura 7' sobre el lado dirigido hacia la placa de cubierta 2 de los componentes electrónicos del circuito eléctrico 14 el transistor bipolar-PNP del conmutador de semiconductores 18, con su resistencia de emisor-base 23 y su resistencia de limitación de la corriente 20 así como un diodo luminoso 35, que se proyectan en el espacio hueco 34 rodeado por el muelle de compresión 8. Para posibilitar una conexión eléctrica de estos componentes electrónicos con los otros componentes del circuito eléctrico 14, el anillo de soldadura 7 no es un anillo totalmente cerrado, sino que está interrumpido lateralmente (no mostrado). De manera alternativa a ello, la conexión eléctrica se puede realizar también a través de la placa de circuito impreso 5. Junto con la superficie de blindaje 11 dispuesta sobre el lado trasero de la placa de circuito impreso 5, el muelle de compresión 8 forma una jaula de Faraday para los componentes electrónicos disgustos en la zona interior 34 del muelle de compresión 8, de manera que éstos están blindados frente a los campos electromagnéticos del medio ambiente.

#### Lista de signos de referencia

	1	Aparato electrodoméstico
	2	Pantalla
45	3	Campo de entrada
	4	Codificador incremental
	5	Placa de circuito impreso
	6	Lado trasero de la pantalla
	7	Superficie de sensor
50	7'	Anillo de soldadura
	8	Muelle de compresión
	9	Plato de arrollamiento de los arrollamientos superiores
	9'	Plato de arrollamiento de los arrollamientos inferiores
	10	Superficie de sensor de referencia
55	11	Superficie blindada
	12	Módulo electrónico
	13	Pletina
	14	Circuito el codificador incremental
	15	Electrónica de potencia
60	16	Dedo del usuario
	17	Condensador

	18	Conmutador de semiconductores
	19	Entrada de control el conmutador de semiconductores
	20	Resistencia de limitación de la corriente
	21	Entrada de señales del conmutador de semiconductores
5	22	Salida de señales del conmutador de semiconductores
	23	Resistencia del emisor de base
	24	Fase de muestreo y retención
	25	Salida de señales analógica el microprocesador
	26	Microprocesador
10	27	Salida de señales analógicas del microprocesador
	28	Señal de pulso de reloj
	29	Resistencia
	30	Resistencia de baja impedancia
	31	Conmutador
15	32	Entrada de señales de control del conmutador
	33	Salida de señales de control del microprocesador
	34	Espacio hueco rodeado por el muelle de compresión
	35	Diodo luminoso
	71	Primer grupo de las superficies de sensor
20	72	Segundo grupo de las superficies de sensor
	73	Tercer grupo de las superficies de sensor
	S	Señal de salida
	S1	Primer umbral de la señal
	S2	Segundo umbral de la señal
25	x	Dirección del movimiento de contacto
	y	Posición de contacto

REIVINDICACIONES

- 1.- Codificador incremental capacitivo con al menos tres grupos (71, 72, 73) de superficies de sensor (7, 7ij) individuales, en el que todas las superficies sensorias (7i1, 7i2, 7i3, 7i4) del mismo grupo (7i) están conectadas de forma conductora de electricidad entre sí, en el que las superficies de sensor (7, 7ij) están cubiertas por una placa de cubierta (2) aislante eléctrica y son partes de condensadores con capacidad variable a través de contacto de la placa de cubierta (2), en el que, respectivamente, entre dos superficies de sensor (7ij, 7i(j+1)) del mismo grupo (7j) está dispuesta, respectivamente, una superficie de sensor (7kj, 7mj) de cada uno de los otros grupos (7k, 7m), en el que cada grupo (71, 72, 73) está conectado de forma conductora de electricidad con una fuente de tensión (25), de tal manera que en cada grupo (71, 72, 73) se puede aplicar una señal de tensión, y en el que cada grupo (71, 72, 73) está conectado con un circuito de evaluación (14) de tal manera que para cada grupo (71, 72, 73) se puede evaluar en cada caso una señal de salida (S), en el que para la activación de una etapa del codificador incremental (4) está previsto un primer umbral de la señal (S1) para la señal de salida (S), **caracterizado** porque para la activación de una etapa siguiente del codificador incremental (4) está previsto un segundo umbral de la señal (S2) para la señal de salida (S), y porque una etapa del codificador incremental(4) se cuenta con una anchura de etapa predeterminada, tan pronto como la señal de salida (S) de un grupo (7i) de superficies de sensor (7ij) excede el primer umbral de la señal (S1) y se cuenta una etapa siguiente, tan pronto como la misma señal de salida (S) excede el segundo umbral de la señal (S2).
- 2.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque se puede determinar una activación del codificador incremental (4) a partir de las señales de salida acumuladas de los diferentes grupos (71, 72, 73).
- 3.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la señal de la tensión es una señal de pulso de reloj.
- 4.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque las superficies sensorias (7ij) de un grupo (7i) están conectadas, respectivamente, con una entrada de control (19) de un conmutador de semiconductores (18), que tiene, además, una entrada de señales (21) con la señal de pulso de reloj (28) y una salida de señales (22), y porque en la salida de señales (22) del conmutador de semiconductores (18) se aplica la señal de salida que sigue a la señal de pulso de reloj (28), con porciones de la señal, que son proporcionales a la capacidad de los condensadores (17) formados con las superficies de sensor (7ij) del grupo (7i).
- 5.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque la entrada de control (19) está configurada para la alimentación de las superficies de sensor (7, 7ij) con la señal de pulso de reloj (28), y porque la señal de salida se aplica durante un periodo de tiempo de carga del condensador (17) a través de la señal de pulso de reloj en la salida de señales (22) del conmutador de semiconductores (18).
- 6.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque el conmutador de semiconductores (18) presenta un transistor, y las superficies de sensor (7, 7ij) están conectadas con la base del transistor.
- 7.- Codificador incremental de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque para la alimentación con la señal de pulso de reloj (28), la entrada de señales (21) está conectada con una salida (25) de un microprocesador (28).
- 8.- Codificador incremental de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** porque la señal de pulso de reloj (28) es una señal de pulso de reloj periódica, en particular una señal rectangular.
- 9.- Codificador incremental de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado** porque las superficies de sensor (7) presentan, respectivamente, un blindaje activo y porque el blindaje activo está formado por una superficie de blindaje (11), en la que se aplica la señal de pulso de reloj (28) simultáneamente con las superficies de sensor (7).
- 10.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque las superficies de sensor (7) están dispuestas sobre el lado delantero de un soporte (5) y la superficie de blindaje (11) está dispuesta sobre el lado trasero del soporte (5) al menos en la zona de las superficies de sensor (7).
- 11.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque el soporte (5) está dispuesto a una distancia de la placa de cubierta (2), y porque entre la placa de cubierta (2) y el soporte (5) para cada una de las superficies de sensor (7) está dispuesto un cuerpo (8) conductor de electricidad, que cubre la distancia y que está conectado de forma conductora de electricidad con la superficie de sensor (7) respectiva y/o que forma al menos con una parte de su superficie al menos una parte de la superficie de sensor (7) respectiva.
- 12.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque sobre el soporte (5) está dispuesto al menos un componente electrónico (18, 20, 23, 35), de tal manera que penetra en un espacio hueco,

que está rodeado por el cuerpo (8) conductor de electricidad.

13.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque el componente electrónico es el conmutador de semiconductores (18, 20, 23) y/o es un elemento luminoso (35).

5 14.- Codificador incremental de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque el cuerpo (8) conductor de electricidad es un muelle de compresión arrollado a partir de un cuerpo estirado.

15.- Codificador incremental de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los diferentes grupos (7i) de la superficies de sensor (7ij) están conectados en un procedimiento múltiple por división de tiempo.

10 16.- Codificador incremental de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la superficies sensorias (7ij) están dispuestas lineales o en forma de arco o en forma de anillo.

17.- Campo de entrada para un aparato electrodoméstico con al menos un codificador incremental (4) de acuerdo con una de la reivindicaciones 1 a 16.

18.- Aparato electrodoméstico con un campo de entrada (3) de acuerdo con la reivindicación 17.

15

FIG. 1

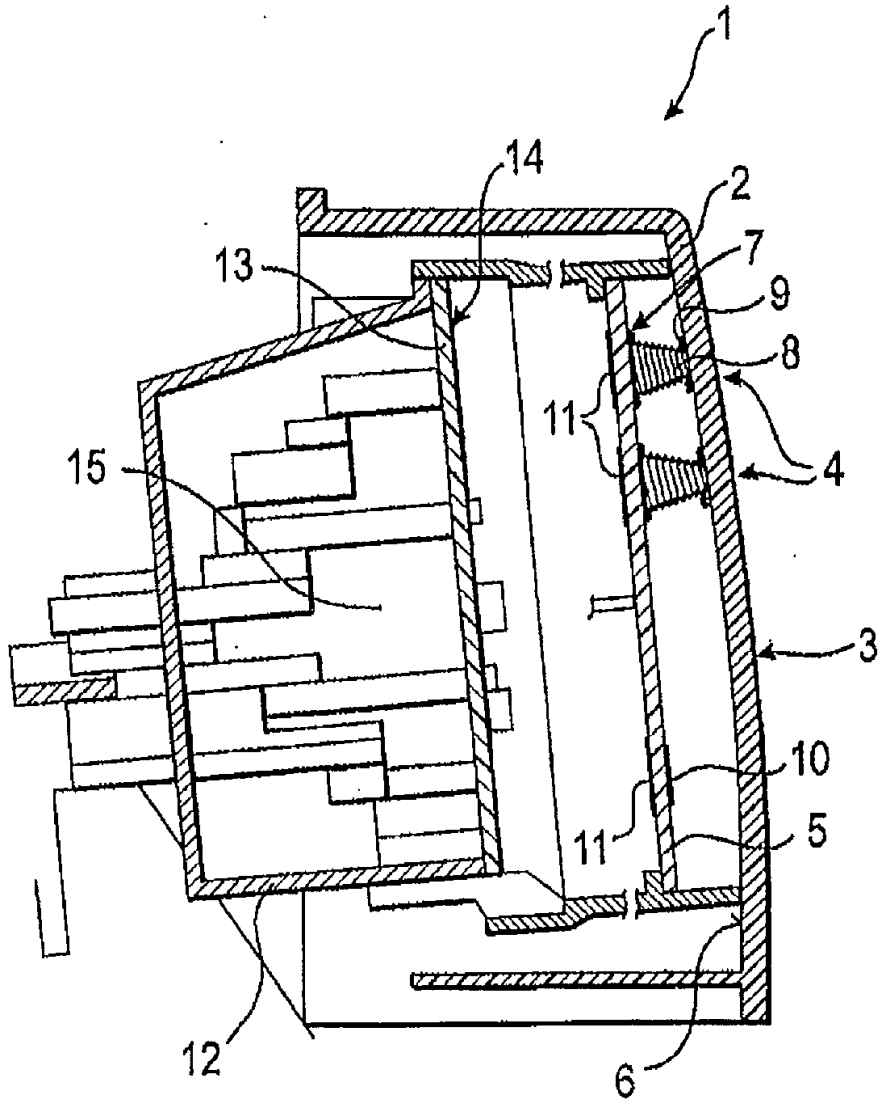


FIG. 2

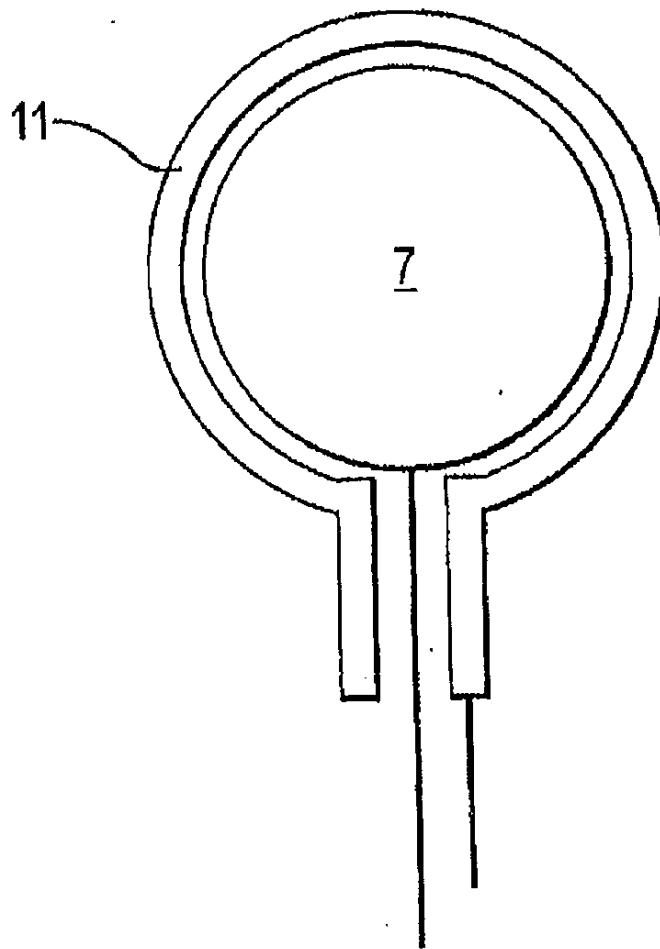


FIG. 3A

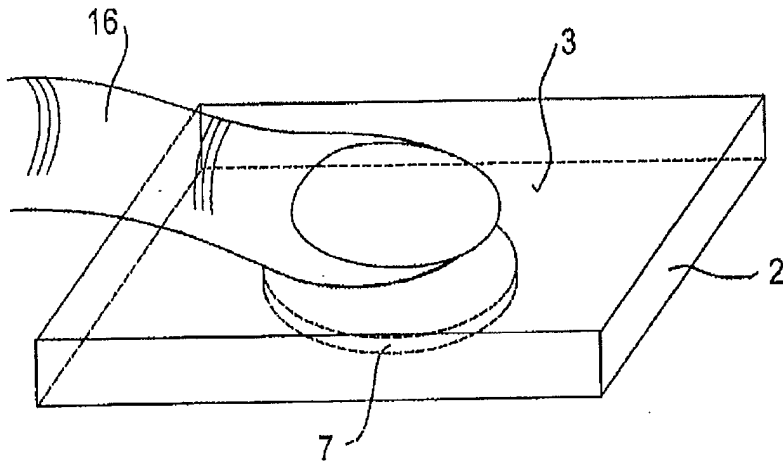


FIG. 3B

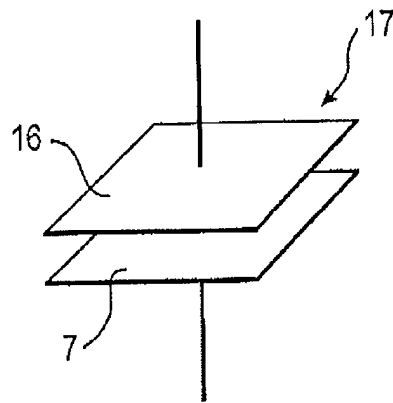




FIG. 4

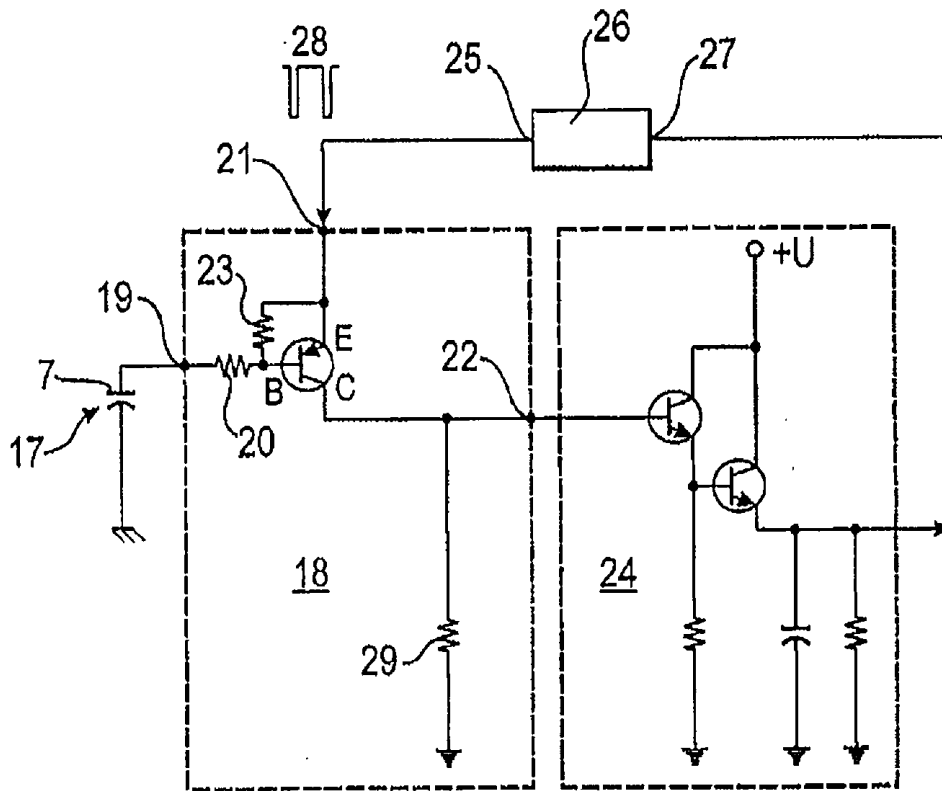


FIG. 5

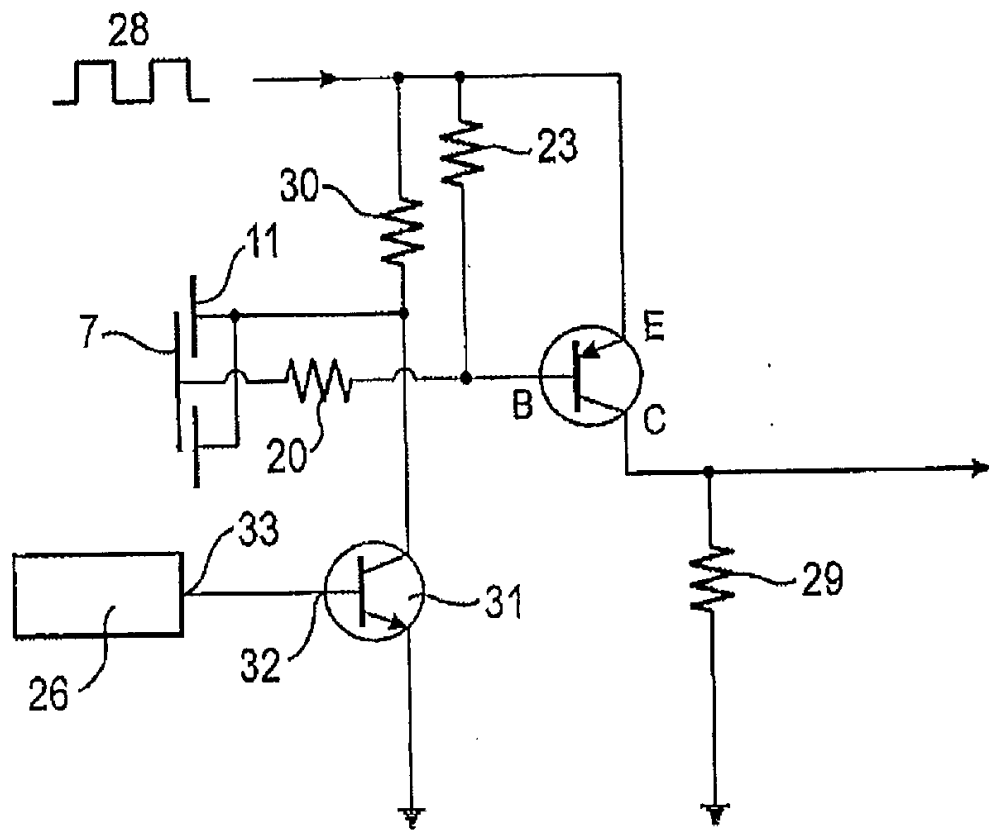


FIG. 6

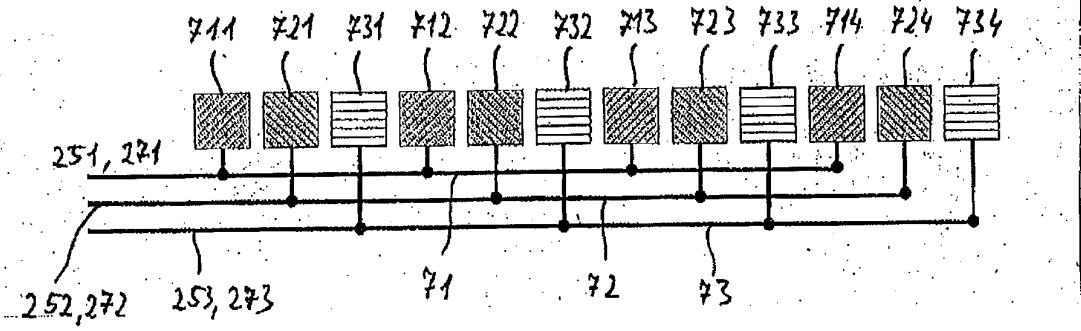


FIG. 7

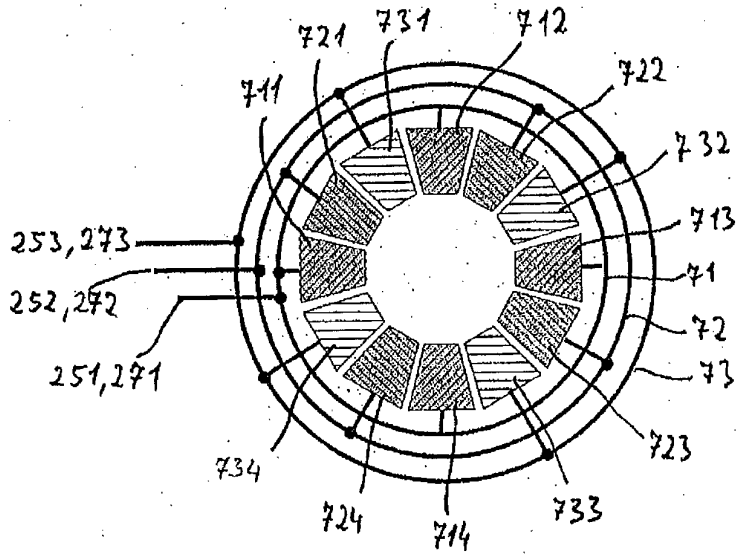


FIG. 8

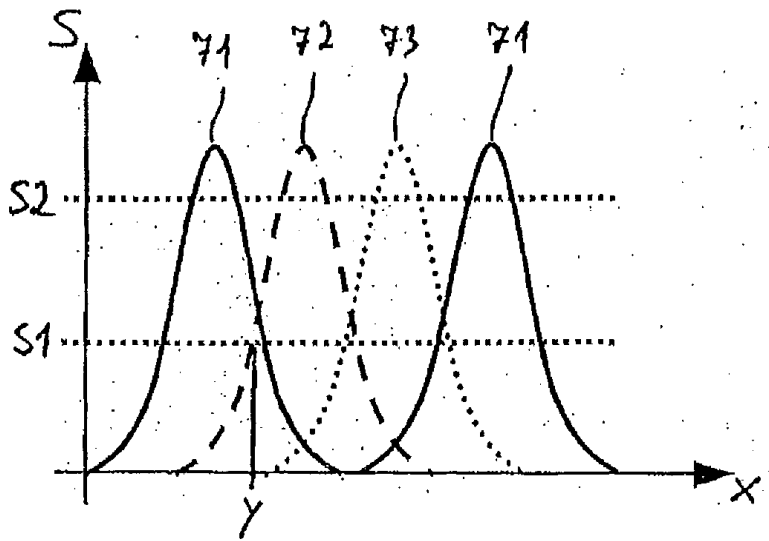


FIG. 9

