

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 452 065**

51 Int. Cl.:

**H03K 17/96** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2009 E 09163634 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2144372**

54 Título: **Dispositivo de mando para un aparato eléctrico y proceso de interpretación para este dispositivo de mando**

30 Prioridad:

**08.07.2008 DE 102008033369**

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

**31.03.2014**

73 Titular/es:

**E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH (100.0%)  
Rote-Tor-Strasse 14  
75038 Oberderdingen, DE**

72 Inventor/es:

**FLUHRER, HENRY**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 452 065 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**

Dispositivo de mando para un aparato eléctrico y proceso de interpretación para este dispositivo de mando

Campo de aplicación y estado de la técnica

- 5 [0001] La invención se refiere a un dispositivo de mando para un aparato eléctrico y un proceso para interpretarlo, donde el dispositivo de mando presenta un cuadro de mando variable en la forma o elástico, dentro del cual dispone de al menos un sensor piezoeléctrico.
- 10 [0002] Del documento DE-A 198 11 372 se desprende disponer en una placa de coacción como elementos de control, bajo su marco de acero inoxidable sensores piezoeléctricos. Con estos se puede registrar como una acción de control cuando un operador pone un dedo sobre la zona que está por encima del sensor piezoeléctrico. Sin embargo colocar los sensores piezoeléctricos en la parte inferior del cuadro de mando es relativamente caro, al igual que el contacto eléctrico.
- 15 [0003] El documento GB-A 2 426 344 describe un dispositivo de mando con un panel de mando que dispone de elementos de control para un vehículo, en el cual los elementos de control individuales de su parte trasera pueden iluminarse o irradiarse a través de los elementos luminosos. En este caso, los elementos luminosos están colocados en una parte trasera de un circuito impreso translúcido o semitranslúcido situado debajo o detrás de los elementos de control, e iluminan elementos de control a través del circuito impreso. Para reconocer un accionamiento del dispositivo de mando están previstos sensores dispuestos sobre la parte delantera del circuito impreso, dando la cara al panel de mando. El circuito impreso sirve en este caso como placa de soporte tanto para los elementos luminosos como para los sensores, los cuales están situados en el lado del circuito impreso que da la cara al panel de mando. Los sensores están dispuestos por consiguiente entre el circuito impreso y el panel de mando y pueden ser iluminados asimismo mediante la radiación luminosa de los elementos luminosos, de modo que el panel de mando todavía recibe una cantidad de luz suficiente. Se describe que se prefiere usar como sensores sensores de proximidad, no obstante también son adecuados sensores capacitivos o sensores piezoeléctricos.
- 20 [0004] En el documento EP-A 0 512 124 se muestra un teclado que presenta una mayoría de elementos piezoeléctricos en forma de disco situados detrás de una lámina protectora respectivamente entre dos superficies de contacto en las escotaduras de una base que comprende una placa de soporte rígida. En este caso, los elementos piezoeléctricos están dispuestos entre la placa de soporte y la lámina protectora, es decir, en la parte delantera de la placa de soporte, que da la cara a la lámina protectora. Las escotaduras para los elementos piezoeléctricos se forman como cavidades escalonadas de una placa de soporte. La placa de soporte consiste en un circuito impreso rígido, que se configura simultáneamente para la recepción de fuerzas de flexión que se ejercitan sobre los elementos piezoeléctricos cuando la lámina protectora de estos elementos se carga con una presión, preferiblemente la yema del dedo, mediante un accionamiento del dispositivo de mando. En el documento US-B 6,310,428 se describe un conmutador de presión piezoeléctrico que produce una señal de realimentación acústica mediante un accionamiento. Además el conmutador presenta un elemento piezoeléctrico situado en la parte interior de una carcasa, donde una presión aplicada sobre esta carcasa, por un usuario por ejemplo, hace que se produzca una señal eléctrica por el elemento piezoeléctrico y dependiendo de esto se emite la señal de realimentación acústica.
- 30 [0005] En el documento DE-A 103 59 561 se describe también un elemento de control para un aparato electrodoméstico que asimismo puede colocarse debajo de un panel de mando, como por ejemplo una placa de vitrocerámica de una placa de coacción. Para reconocer el accionamiento del panel de mando, el elemento de control presenta un sensor sensible al contacto, que, a su vez se basa en un emisor y dos receptores. Se describe que pueda utilizarse un sensor piezoeléctrico como sensor sensible al contacto entre otros.
- 35 [0006] El documento DE-C 101 31 243 muestra un sensor de proximidad capacitivo con dos electrodos sensores que se caracteriza por una disposición especial de ambos electrodos sensores entre si.
- 40 [0007] El documento DE-C 101 31 243 muestra un sensor de proximidad capacitivo con dos electrodos sensores que se caracteriza por una disposición especial de ambos electrodos sensores entre si.
- 45 [0008] El documento DE-C 101 31 243 muestra un sensor de proximidad capacitivo con dos electrodos sensores que se caracteriza por una disposición especial de ambos electrodos sensores entre si.

**Tarea y solución**

- 55 [0007] La invención se basa en la tarea de crear el dispositivo de mando mencionado anteriormente y un proceso para interpretarlo, con los que se pueden evitar las desventajas del estado de la técnica y en especial hace posible tanto una disposición como una conexión seguras y fáciles, incluso con un número mayor de sensores piezoeléctricos.
- 60 [0008] Esta tarea se resuelve con un dispositivo de mando con las características de la reivindicación 1 así como un método para interpretar las características del apartado 27. Las ventajas y las configuraciones preferidas de la invención se tratan en los apartados siguientes y se explican de forma más detallada como sigue. El texto de las reivindicaciones pasa a formar parte del contenido de la descripción a través de referencia explícita.

[0009] Según la invención se prevé que se disponga el al menos un sensor piezoeléctrico en la parte trasera de un circuito impreso y en especial que se fije en ella. El circuito impreso se sitúa y se fija en su superficie en el lado inferior del cuadro de mando con su parte delantera opuesta. Por consiguiente, el sensor piezoeléctrico no se fija directamente en el lado inferior del cuadro de mando, lo cual elevaría los costes en el caso de un gran número de sensores piezoeléctrico, sino que se fija de forma indirecta. En este caso, se prevé preferiblemente que el cuadro de mando sea o forme parte de un marco o una placa frontal del aparato eléctrico. La fijación del al menos un sensor piezoeléctrico en el circuito impreso puede realizarse a través de procesos técnicos convencionales en serie y a gran escala que ya están probados, tal y como se lleva a cabo en el montaje de circuitos impresos. Además, el circuito impreso puede prefabricarse con al menos un sensor piezoeléctrico como módulo de tal manera que este módulo durante el montaje del aparato eléctrico solo tiene que conectarse o fijarse al cuadro o marco de mandos o al panel frontal de un aparato eléctrico. Así se puede llevar a cabo un montaje exacto del dispositivo de mando con una función precisa, para lo que es importante el montaje mecánico.

[0010] Ventajosamente se pueden disponer en el circuito impreso varios sensores piezoeléctricos para varios elementos de control. De forma especialmente ventajosa, posiblemente con la excepción de un interruptor mecánico de apagado/encendido, todos los elementos de control del dispositivo de mando se realizan a través de sensores piezoeléctricos de este tipo, y en especial del mismo tipo. Esto disminuye los costes de fabricación. En este caso se pueden disponer varios sensores piezoeléctricos relativamente cerca unos de otros con suficiente precisión de capacidad de servicio. Incluso es posible mantener una menor distancia de unos a otros que la longitud o anchura de un sensor piezoeléctrico. De esta forma también se pueden configurar elementos de mando lineales conocidos como "Slider" (deslizadores) que se elaboran con elementos sensores capacitivos gracias a la información que se desprende, por ejemplo, del documento DE 102004024835 B3, del DE 102004044355 o del DE 102005018298, a los que aquí se remite de forma explícita.

[0011] Un sensor piezoeléctrico para el dispositivo de mando se configura ventajosamente en forma de disco o como disco delgado o plano. Entonces el sensor se fija con uno de sus lados planos al circuito impreso, por ejemplo mediante adhesión o soldadura. En otras configuraciones de la invención, un sensor piezoeléctrico puede presentar un disco de cerámica piezoeléctrica. Este disco de cerámica piezoeléctrica se puede conectar con una membrana de metal, en particular se adhieren entre sí. El sensor piezoeléctrico presenta tanto en la parte superior como en la parte inferior una conexión eléctrica. Ventajosamente es una conexión plana, lo que facilita la conexión o el contacto eléctrico en ambas partes. Esencialmente se conoce la estructura de un sensor piezoeléctrico de este tipo.

[0012] En el circuito impreso, en un punto en el que debe haber un sensor piezoeléctrico, están previstas áreas de contacto. En particular, estas se forman como pistas en el circuito impreso o se conectan a él, donde las líneas de contacto que se desvían también pueden usarse como pistas. Por tanto, para que se produzca el contacto eléctrico se fija un sensor piezoeléctrico en el área de contacto, para lo cual se puede utilizar ventajosamente un pegamento electroconductor, llamado adhesivo conductor o de forma alternativa se puede soldar. Pegarlo de esta forma posibilita una fijación fiable y que se produzca la conexión eléctrica de forma fácil.

[0013] Otro o un segundo contacto eléctrico tiene el sensor piezoeléctrico en la parte que se desvía del circuito impreso y esto se puede realizar, por ejemplo, mediante una brida de contacto. Una brida de contacto de este tipo puede llegar a la parte libre o superior del sensor piezoeléctrico desde otra área de conexión eléctrica junto con la línea de conexión, en concreto como pista del circuito impreso. También un método de enlace es una posibilidad, es decir usar un hilo de enlace como brida de contacto. La brida de contacto puede ser también un módulo SMD estándar, por ejemplo una resistencia SMD 0 Ohm.

[0014] Como alternativa, el contacto eléctrico se puede realizar mediante una capa conductora grabada, que está grabada sobre una capa de aislamiento grabada previamente en el soporte.

[0015] De esta forma se puede prever que esta otra conexión eléctrica situada en la parte libre del sensor piezoeléctrico sea respectivamente una conexión a un dispositivo de interpretación que esté presente para cada sensor piezoeléctrico de forma individual. La otra conexión, que se realiza directamente en el sensor mediante un área de contacto en el circuito impreso, puede ser entonces una conexión al terminal de masa común. Está claro que esto también puede llevarse a cabo de una manera distinta. La ventaja de usar una conexión a terminal de masa común en el lado libre del sensor piezoeléctrico es que puede utilizarse una brida de contacto múltiple. Este se puede configurar de tal manera para que contacten en uno o dos puntos de fijación, varios sensores del circuito impreso, en particular todos. Un contacto eléctrico de una brida de contacto de este tipo en la parte libre del sensor piezoeléctrico, puede tener lugar simplemente mediante presión con contacto o por adherencia con pegamento conductor de electricidad.

[0016] Como alternativa a una brida de contacto o a una brida de contacto múltiple que se configura, por ejemplo, como abrazadera de metal sencilla de hilo o una tira de lámina plana, también puede realizarse un contacto eléctrico a la parte libre del sensor piezoeléctrico por medio de otro circuito impreso colocado encima y que presenta los contactos correspondientes. Estos contactos pueden tener lugar bien directamente en el sensor piezoeléctrico o bien realizarse mediante dispositivos puente con resortes o cuerpos elásticos, posiblemente también por medio de un pegamento conductor de la electricidad mencionado anteriormente.

[0017] Como alternativa a un contacto en la parte superior e inferior del elemento sensor, también pueden realizarse ambos contactos en un mismo lado, donde el sensor piezoeléctrico está dispuesto de tal manera sobre el circuito impreso que muestra por un lado una superficie de conexión de la pieza de cerámica piezoeléctrica del sensor piezoeléctrico al circuito impreso y directamente está soldada y/o pegada al circuito impreso. Por otro lado, se suelda o se adhiere al circuito eléctrico la superficie anular residual sobresaliente de una membrana de metal que se muestra a su vez en el circuito eléctrico, en la que está adherida el elemento de cerámica piezoeléctrica, y de esta forma se realiza un contacto eléctrico. De este modo puede evitarse un contacto sobre la parte superior. La ventaja especial es que así el montaje total y el contacto del sensor piezoeléctrico se realiza mediante un proceso de adhesión o de soldadura.

[0018] En la parte del sensor piezoeléctrico que se desvía del circuito impreso, puede preverse, para que haya un contacto eléctrico, una división en varias superficies conductoras de la electricidad que se conectan respectivamente de forma separada las unas de las otras. Así, una sola pieza de cerámica piezoeléctrica funcional puede subdividirse en varios sensores, por ejemplo en dos, tres o cuatro sensores. Las superficies conductoras de la electricidad pueden presentar ventajosamente una forma que difiere de una estructura dividida rectilínea rectangular o circular. En este caso, las superficies parciales formadas de este modo se pueden enrollar unas en otras. De esta manera, se puede alcanzar una sensibilidad especialmente bien fortalecida en direcciones desviadas.

[0019] Mediante la disposición que se ha descrito anteriormente de los elementos de cerámica piezoeléctrica que apunta al circuito impreso con sus varias superficies parciales eléctricas, las superficies de contacto o las almohadillas para soldadura de la imagen de impresión del circuito impreso se distribuyen en el mejor de los casos de forma similar a la estructura de las superficies parciales de tal modo que todas las superficies parciales eléctricas así como una superficie anular residual de una membrana de metal que sobresale hacia el circuito impreso, pueden ser contactadas eléctricamente de forma directa con el circuito impreso

[0020] Fundamentalmente, los sensores piezoeléctricos se pueden emplazar indistintamente en el dispositivo de mando como elementos de control. Es conveniente que se forme al menos una línea de sensores piezoeléctricos, en especial para configurar un elemento de control en su totalidad en forma de líneas totalmente alargadas según el método del deslizador citado. La serie de sensores piezoeléctricos puede conformarse de forma sencilla, como alternativa también puede ser curvada o en curvatura.

[0021] En un desarrollo ventajoso de la invención pueden disponerse varios sensores piezoeléctricos, en particular todos, en varias líneas continuas y paralelas. Especialmente ventajosas son dos líneas, donde los sensores piezoeléctricos están dispuestos de forma opuesta respectivamente en las líneas.

[0022] Como ya se ha explicado, de forma ventajosa están previstos varios sensores piezoeléctricos en el dispositivo de mando. En configuración ventajosa de la invención, todos se forman idénticamente. Pueden presentar una forma rectangular alargada con un lado largo y un lado corto, donde, en una configuración ventajosa de la invención, los lados largos se encuentran el uno junto al otro. Esto junto con una distancia descrita muy pequeña entre los sensores piezoeléctricos es muy adecuado sobre todo para formar el deslizador citado previamente. Y para esto en otra configuración ventajosa de la invención puede estar previsto que los sensores piezoeléctricos se dispongan de forma adyacente con sus lados largos y fundamentalmente en paralelo los unos respecto a los otros. No obstante, estos lados largos se giran aproximadamente en un ángulo de entre 15° y 90° respecto a una línea, preferiblemente de entre 45° hasta 60° y 80°, a lo largo de los cuales se sitúan aproximadamente los sensores piezoeléctricos. Si para realizar el manejo se pasa un dedo con una determinada superficie apoyándolo, se puede lograr que sea posible registrar este dedo o su posición por al menos un sensor piezoeléctrico, ya que este se encuentra encima. Por tanto, no puede caerse, por así decirlo, en el intersticio entre dos sensores ni tampoco se puede situar ni fijar ahí. Sin embargo, los sensores piezoeléctricos también pueden disponerse opcionalmente de cualquier forma y de forma desordenada en el circuito impreso.

[0023] Con la disposición del dispositivo de mando en el cuadro de mando se puede prever que el módulo de circuito impreso y sensores piezoeléctricos se adhieran y se fijen mediante una cinta adhesiva de doble cara con su parte frontal a la parte trasera del cuadro de mando. Esta cinta adhesiva de doble cara se puede configurar a modo de lámina y debería presentar un espesor pequeño de aproximadamente 0,2 mm o 0,1 mm o incluso menos. A través del espesor de la cinta adhesiva puede tener lugar una compensación de tolerancias. Esta cinta adhesiva de doble cara permite que se pueda realizar un montaje previo de la fijación o la adhesión mediante la colocación de la parte de trabajo en el dispositivo de mando. Como alternativa, la adhesión se puede realizar al aplicar el pegamento con una película adhesiva plana. Por regla general, una adhesión presenta la ventaja de que se garantiza un acoplamiento rígido sensible a la presión del circuito impreso al panel de mando.

[0024] Al disponer el sensor piezoeléctrico en el circuito impreso y por su disposición en la parte trasera del cuadro de mando, se puede prescindir de un contracojinete para los sensores al aprovechar una flexión, aunque esta sea baja, del cuadro de mando poniendo un dedo o algo similar y transmitiendo esta curva al sensor piezoeléctrico, como por lo demás es necesario para un dispositivo de mando como el que se describe. El estado de la técnica según el documento DE 198 11 372 A1 aún necesita contracojinetes de este tipo, lo cual implica otros gastos en

componentes y montaje. De este modo, la parte del sensor que se desvía del cuadro de mando puede quedarse esencialmente, preferentemente de forma completa, libre. Así se simplifica tanto la estructura del dispositivo de mando como también la colocación en el cuadro de mando.

5 [0025] En configuración posterior de la invención se puede prever que el cuadro de mando presente aberturas y que detrás de estas se sitúen indicadores luminosos. Estos indicadores luminosos pueden llevarse a cabo mediante LED y requieren aberturas, sobre todo cuando el cuadro de mando es de metal u otro material transparente. Este tipo de indicadores luminosos en forma, por ejemplo, de LED o de visualizadores de siete segmentos también pueden  
10 disponerse en el circuito impreso, donde también están situados los sensores piezoeléctricos. La invención es especialmente idónea para cuadros de mando de metal, en especial de acero inoxidable o de aluminio. Su espesor puede ascender a aproximadamente un milímetro o menos, quizá también algo más. Ventajosamente el espesor del material permanece invariable sin ningún tipo de reducción en el área del sensor piezoeléctrico, de modo que se simplifica la fabricación de este cuadro de mando de una sola pieza de metal. Mediante la estructura del dispositivo de mando según la invención también puede distinguirse, en cuadros de mando relativamente gruesos y de esta  
15 forma relativamente rígidos, la colocación de un dedo con una fuerza no demasiado grande, por ejemplo 1 N o incluso bastante menos, mediante un sensor piezoeléctrico, al igual que también se distinguen en concreto respecto al lugar de la presión con varios sensores piezoeléctricos adyacentes con poco espacio entre ellos. También pueden recogerse grandes presiones de pulsación, por ejemplo mucho mayores que 10 N, por ejemplo, para teclados a prueba de vándalos.

20 [0026] En otra configuración de la invención, el dispositivo de mando presenta ventajosamente una interpretación de señal que puede ser también a la vez un accionamiento para los sensores. Esta puede presentar una adaptación de impedancia de la señal producida por un sensor piezoeléctrico o transformar la impedancia de una señal medida de esta. Una adaptación de impedancia de este tipo presenta ventajosamente una conexión de transistor y está  
25 conectada a un microcontrolador que a su vez forma parte de la interpretación de señal y es probable que también sea el control. Al perfeccionar la invención se pueden proporcionar medios de diferenciación en la interpretación de señal que formen una diferencia de señal entre dos sensores piezoeléctricos adyacentes. Para esto los medios de diferenciación se conectan respectivamente con los sensores, donde una salida de un medio de diferenciación se alimenta a otro tratamiento o interpretación. Ventajosamente puede estar previsto que el dispositivo de mando presente al menos tres sensores piezoeléctricos y que dos sensores piezoeléctricos adyacentes estén conectados  
30 respectivamente de forma directa con un medio de diferenciación cada uno. Por tanto, de esta manera pueden conectarse el primer y el segundo sensor a un primer medio de diferenciación, el segundo y el tercer sensor a un segundo medio de diferenciación, etc. Entonces, la salida de medios de diferenciación adyacentes se pasa a la interpretación de señal para determinar en qué sensor o en qué punto se encuentra el mayor cambio de señal. En este caso, como medio de diferenciación pueden estar previstos ventajosamente amplificadores operacionales, que pueden presentar una amplificación de señal conectada secuencialmente para realizar una identificación segura. En configuración alternativa de la invención pueden estar contruidos los medios de diferenciación con un microcontrolador, que puede usarse también para la interpretación de señal, y no con módulos discretos como  
35 amplificadores OP. Entonces el resultado de una adaptación de impedancia puede darse directamente a una entrada de convertidor A/D de un microcontrolador, siempre que no haya ningún amplificador OP separado.

40 [0027] Estas y otras características se desprenden tanto de las reivindicaciones como también de la descripción y las figuras, donde se realizan las características individuales respectivas por sí mismas o en conjunto en forma de subcombinaciones, en una forma de realización de la invención y sobre otros ámbitos, además pueden presentar realizaciones protegibles por sí mismas, para las cuales por la presente se solicita protección. La subdivisión de la solicitud en párrafos separados y subtítulos no limitan la validez general de las declaraciones hechas a continuación.

#### Breve descripción de las figuras

50 [0028] Los ejemplos de la realización de la invención se presentan en figuras de forma simplificada y se explican con más detalle a continuación. Las figuras ilustran:  
Fig. 1: una representación en corte lateral con una primera formación de un dispositivo de mando según la invención con sensores piezoeléctricos sobre un circuito impreso en la parte trasera de una placa.  
Fig. 2: una perspectiva trasera del dispositivo de mando de la Fig. 1 que representa la conexión eléctrica del sensor piezoeléctrico.  
55 Fig. 3: un dispositivo de mando alternativo que se corresponde con una representación simplificada de la Fig. 2.  
Fig. 4: un diagrama de la oscilación de la señal en la vía de contacto a través del dispositivo de mando según la Fig. 3 al mover un dedo de izquierda a derecha.  
Fig. 5: una variante del dispositivo de mando de la Fig. 3 con los sensores dispuestos de manera oblicua a la dirección longitudinal.  
60 Fig. 6: el diagrama que corresponde a la oscilación de señal en la vía de contacto similar a la Fig. 4 respecto al dispositivo de mando según la Fig. 5.  
Fig. 7: una interconexión para interpretar la señal de un sensor piezoeléctrico.  
Fig. 8: otra interconexión para interpretar la señal de varios sensores piezoeléctricos mediante el proceso de interpretación de diferencias según la invención.  
65 Fig. 9: de nuevo, un dispositivo de mando alternativo similar a la Fig. 3.

Fig. 10: el diagrama que corresponde a la oscilación de señal en la vía de contacto similar a la Fig. 4 respecto al dispositivo de mando según la Fig. 9.

Fig. 11: otra variante del dispositivo de mando de la Fig. 3 con dos filas de sensores alargados.

5 Fig. 12 el diagrama correspondiente a la oscilación de señal en la vía de contacto respecto al dispositivo de mando según la Fig. 11.

Fig. 13: una representación ampliada de un sensor dividido en dos partes.

Fig. 14: otra variante de una configuración de un sensor con una división especial de su superficie.

Fig. 15: otra variante del dispositivo de mando de la Fig. 11 con elementos sensores en dos filas a modo de una especie de cuadro.

10 Fig. 16: el diagrama que corresponde a la oscilación de señal en la vía de contacto respecto al dispositivo de mando según la Fig. 15.

Fig. 17-19: una variante del dispositivo de mando de la Fig. 1 con sensores piezoeléctricos sobre un circuito impreso en el lado trasero de una placa en variación de la de la Fig. 1.

## 15 Descripción detallada de los ejemplos de realización

[0029] En la Fig. 1 se representa un dispositivo de mando 11 según la invención tal y como puede utilizarse, por ejemplo, para un aparato eléctrico citado anteriormente o ser una parte de él. El dispositivo de mando 11 presenta una placa 13, por ejemplo como placa de grandes dimensiones del aparato eléctrico. La placa puede consistir en  
20 plástico o chapa de metal, por ejemplo de acero inoxidable. Presenta una parte frontal 14, en la que se coloca en el medio una fuerza representada por una flecha. Esta fuerza puede ser generada por un operador a través de la colocación o la presión de un dedo sobre la parte frontal 14.

[0030] En la parte trasera 15 de la placa 13 está prevista lo que podríamos llamar funcionalidad del dispositivo de mando 11. Para ello en la placa 13 se fija un circuito impreso 19 a modo de soporte para los sensores piezoeléctricos 22 mediante una cinta adhesiva 17, que es adhesiva por ambos lados y también puede ser sustituida por una capa adhesiva. Los sensores piezoeléctricos 22a hasta c se montan en la parte trasera 20 del circuito impreso 19. Es cierto que en principio también se pueden montar directamente en el circuito impreso 19 con un proceso de revestimiento como, por ejemplo, impresión serigráfica o similar a modo de módulos de película gruesa.  
30 Sin embargo, de manera ventajosa se fabrican como módulos separados, por ejemplo como se ha descrito anteriormente en un disco de cerámica piezoeléctrica y una membrana de metal y a continuación fijarlos en el circuito impreso 19. Entonces, como medio de fijación se proporciona una adhesión, en especial con un pegamento conductor de la electricidad.

[0031] Por un lado, se produce un contacto eléctrico en un sensor piezoeléctrico 22 en su parte superior 23, lo que más adelante se describe de manera más detallada. Por otro lado, se produce un contacto eléctrico en la parte inferior por el área de contacto 25c representada en la Fig. 2 con la línea de puntos vista desde arriba, que pasa en una pista de contacto a tierra 26 en el circuito impreso 19. Las áreas de contacto 25 y pista de contacto a tierra 26 se montan como vías de cobre normales en el circuito impreso 19 y conectan el contacto a tierra de todos los sensores piezoeléctricos 22 entre sí. Entonces, sobre este área de contacto 25, que en el tamaño puede formarse de forma muy diversa, se montan los sensores piezoeléctricos 22, de forma ventajosa se pegan.  
40

[0032] A la izquierda al lado de los sensores piezoeléctricos 22a hasta c se prevén respectivamente las áreas de contacto 28a hasta c, que presentan respectivamente pistas de conexión 29a hasta c. Estas áreas de contacto 28 junto con las pistas de conexión 29 también se montan en el circuito impreso 19 al igual que las áreas de contacto 25 descritas anteriormente y la pista de conexión 26, de forma ventajosa como vías de cobre. El contacto eléctrico de un área de contacto 28 en la parte superior 23 del sensor piezoeléctrico 22 se realiza mediante bridas de contacto 31a hasta c. Estas están curvadas en forma de U, como se puede ver en la Fig. 1, y consisten en una chapa de cobre elástica y delgada. Un extremo se fija a un área de contacto 28, por ejemplo, se suelda fijamente. El otro extremo se encuentra en la parte superior 23 bajo un pretensado. Para que aquí también pueda haber una conexión resistente, se fija mediante por ejemplo soldadura o adhesión. Cada sensor piezoeléctrico 22a hasta c individual se monitoriza o evalúa respectivamente por las pistas de conexión 29 a hasta c. El montaje tanto de los sensores piezoeléctricos 22 como también de la brida de contacto 31 se puede llevar a cabo de forma automática, lo cual posibilita una producción más rápida y precisa en grandes cantidades.  
50

[0033] En la Fig. 3 se representa una perspectiva desde arriba en otro dispositivo de mando 111, que también presenta tres sensores piezoeléctricos 122a hasta c. No se representan sus conexiones eléctricas en aras de la claridad, no obstante, pueden estar formadas en correspondencia con las del dispositivo de mando 11 según las Fig. 1 y 2. Además, aquí se prevén como una variante del otro dispositivo de mando una forma rectangular para sensores piezoeléctricos 122. En particular, aquí el dispositivo de mando 111 no debe distinguir sólo el detonante puntiforme respectivo, por decirlo así, de una función de mando mediante la aplicación de una fuerza a consecuencia de la colocación de un dedo sobre la parte frontal de la placa de forma relativamente central sobre un sensor piezoeléctrico. También debe ser posible arrastrar un dedo puestos y que presiona, sobre la zona del sensor piezoeléctrico 122. Este dispositivo de mando se conoce también como deslizador y se desprende, en principio, por ejemplo de los documentos DE 102004024835 B3, DE 102004044355 o del DE 102005018298. Entonces, estos  
60

movimientos lineal y que se arrastra se puede combinar con distintas funciones de mando, lo que, sin embargo, no es relevante para la solicitud de la presente patente. La solicitud de la presente patente trata más bien sobre la estructura constructiva de un dispositivo de mando de este tipo, sobre todo, en relación con varios sensores dispuestos uno al lado del otro, para la realización y sobre todo la valoración de esta función deslizadora.

[0034] Es evidente que la colocación de una fuerza en la parte frontal de la placa correspondiente a la Fig. 1 también provoca una flexión de la placa, aunque puede ser muy pequeña, por ejemplo en el margen de  $\mu\text{m}$ . Esta flexión de la placa también provoca una flexión del circuito impreso y, por lo tanto, también de los sensores piezoeléctricos, lo que puede ser bien valorado. Sin embargo en el caso de materiales relativamente rígidos para la placa no se evita por completo, que tenga lugar una flexión, no solo por medio de un único sensor piezoeléctrico, que deba ser digamos accionado, sino también por medio de sensores adyacentes y, por lo tanto, también aquí se produce una oscilación de señal, aunque esta sea muchísimo más pequeña. Precisamente para esta función deslizadora como en la Fig. 3 si los sensores piezoeléctricos 122 están relativamente cerca los unos de otros, se pueden solapar las señales, por decirlo así. Esto se puede deducir del diagrama de la Fig. 4, donde la oscilación de señal S se aplica dependiendo del punto en la vía de contacto B. Se aprecia que la oscilación de señal S es respectivamente mayor en un eje central representado con línea de puntos de cada sensor piezoeléctrico 122. A la derecha o izquierda de este eje, la oscilación de señal S disminuye con una distancia creciente. El transcurso lineal que aquí se representa es una simplificación y, en la práctica, no debe ser necesariamente lineal, sin embargo representa aproximadamente las proporciones.

[0035] Se puede también reconocer que al deslizar un dedo, por decirlo así, se recorre la vía de contacto B. Siempre hay áreas en las cuales la oscilación de señal S entre los sensores piezoeléctricos 122 es aproximadamente igual de grande en los dos sensores, es decir allí donde se cortan ambas curvas triangulares. En esta zona hay también un área de solapamiento llamada Ü, en la que una señal S es respectivamente pequeña en ambos sensores. Al compararlas entre sí también aquí se puede registrar el lugar exacto de contacto o la vía de contacto B. Más adelante esto se explica con más detalle.

[0036] En la Fig. 5 se representa una variante de la Fig. 3 con un dispositivo de mando 211 junto con un circuito impreso 213. En principio, los sensores piezoeléctricos 222, que están contruidos de forma similar con partes superiores 223, se giran en este caso aproximadamente  $30^\circ$  en comparación con el eje longitudinal, a lo largo del cual se encuentran los sensores tanto en la Fig. 3 como también en la Fig. 5. Dado que la flexión de la placa al ejercer una presión dactilar no es solo simplemente puntual, sino que se extiende sobre un área determinada, y esta área al realizar un movimiento a lo largo de la dirección longitudinal de la disposición del sensor piezoeléctrico 222 tiene a su vez una extensión vertical respecto a esta dirección de movimiento, los sensores o las oscilaciones de señal S más fuertes medidas de estos se solapan en mayor medida. Esto se desprende del diagrama de la Fig. 6, donde el solapamiento Ü es considerablemente más ancho que en la Fig. 4. Esta es por tanto la ventaja mencionada al principio de la posición oblicua de sensores alargados o de forma rectangular alargada. Aquí se puede registrar mejor la posición de un dedo que ejerce presión entre los elementos sensores, ya que existe una oscilación de señal S mayor en la zona intermedia de los sensores, es decir, en el área de solapamiento Ü.

[0037] En el diagrama de conmutación de la Fig. 7 se representa cómo se puede formar una adaptación de impedancia en un proceso según la invención para interpretar la señal de un sensor piezoeléctrico 22. Se aprecia cómo la pista de contacto a tierra 26 se guía a través de una resistencia R3 contra masa, mientras se conecta una fuente de tensión continua V1 a través de la resistencia R1. A través de la resistencia R5 se conectan las conexiones 29 y los contactos a tierra 26. Además, esta conexión va a la base de un transistor T1 y también está conectado a masa a través del condensador C1. La tensión de alimentación V1 está en el transistor T1 sobre la resistencia R2 y este a la vez se conecta a masa a través de una resistencia R4. Una salida de señales  $T_{\text{Out}1}$  va del circuito a una entrada  $\text{In}_1$  de un mando 33 que se configura en un microcontrolador. Además, las salidas de señal del otro sensor piezoeléctrico 22 van igualmente al mando 33, tal y como se representa a través de la salida de señales  $T_{\text{Out}2}$ . La función de esta adaptación de impedancia es fácil de comprender.

[0038] Puesto que la obtención de señal se basa en el efecto piezoeléctrico del sensor piezoeléctrico 22, se devuelven tensiones de señal relativamente altas pero muy poca corriente de señal. Por tanto, la adaptación de impedancia descrita anteriormente es una ventaja para una interpretación electrónica. Para ello, se ha desarrollado la conexión de transistor según la Fig. 7, se puede llevar a cabo de forma relativamente económica. Las salidas de señales  $T_{\text{Out}}$  se pueden conectar directamente en la entrada del convertidor A/D del microcontrolador 33.

[0039] En la Fig. 8 se representa cómo se pueden interpretar con un proceso de medición de diferencias según la invención las señales, separándose de un procesado de señal en el sensor piezoeléctrico 22 individual. En particular, a se puede mejorar la interpretación tanto con un accionamiento puntiforme como también con un accionamiento mediante un deslizador citado anteriormente.

[0040] Para ello se conecta un primer sensor piezoeléctrico 22a a la entrada negativa de un de amplificador OP 35a a través de una conexión 29a. La conexión 29b de un segundo sensor piezoeléctrico 22b se conecta tanto a la entrada positiva del mismo amplificador OP 35a como también a la entrada negativa de un segundo amplificador OP 35b. La conexión 29c de un tercer sensor piezoeléctrico 22c se conecta a la entrada positiva del amplificador OP

35b. Si se desea se puede continuar de esta forma para otros sensores piezoeléctricos.

[0041] La salida del amplificador OP 35a se forma mediante la señal de salida con la diferencia de señales del segundo sensor piezoeléctrico 22b y del primer sensor piezoeléctrico 22a. En el amplificador OP 35b se halla la diferencia entre las señales del tercer sensor piezoeléctrico 22c y del segundo sensor piezoeléctrico 22b. Estas diferencias de señales van a una entrada de señal In(n) del mando 33 para interpretar en qué punto o en qué sensor 22 ha dado lugar al accionamiento.

[0042] Una característica esencial para que el dispositivo de mando funcione de forma correcta e independiente, es un procesado de señal inteligente. Las interferencias perturbadoras pueden ser interferencias de compatibilidad electromagnética como, por ejemplo, impulsión de sonido o erupción. Puesto que aquí el dispositivo de mando descrito se basa en tecnología piezoeléctrica, se trata de una unidad acústica, por decirlo así, que a su vez se expone a interferencias acústicas. Estas son múltiples y pueden ser impulsiones de sonidos propagado por estructuras sólidas a través del zumbido de motor, sacudidas en la placa operativa, sonido del aire etc.

[0043] Para hallar una posibilidad de compensación de las magnitudes perturbadoras o interferencias perturbadoras, se puede llevar a cabo una contemplación teórica sobre el comportamiento temporal de la impulsión perturbadora o de la entrada de magnitud perturbadora en cada uno de los sensores. Si se parte de la base de que la velocidad de sonido en un cuerpo, por ejemplo en un cuadro de mando de metal, es mucho mayor que la velocidad de la operación, es decir de la presión de un dedo, se puede partir de que la modificación de amplitud a través del acoplamiento perturbador se ajusta casi en la misma fase a cada sensor piezoeléctrico, es decir la modificación de señal se lleva a cabo digamos en la misma dirección en todos los sensores.

[0044] Partiendo de este hecho, se puede aplicar un método para la eliminación de las interferencias perturbadoras, formando la diferencia de señal descrita entre los sensores adyacentes. Con una misma modificación de señal a través de las interferencias perturbadoras, la suma de señal será igual a cero. Sin embargo, en el caso de que se accione un sensor correctamente, este experimenta otra oscilación de señal que los sensores adyacentes y la diferencia de señal será claramente positiva o negativa según la presión o la soltura de los sensores.

[0045] Para aumentar la compensación de las interferencias perturbadoras, esta formación de diferencia puede llevarse a cabo entre varios sensores adyacentes, si se desea. Aquí es válido que el sensor presionado frente a todos los demás sensores según la formación de diferencia siempre tiene que formar un máximo, véase la Fig. 8.

[0046] En una configuración de ensayo se probó el efecto de este tipo de compensación mediante formación de diferencia de señal mediante un circuito de amplificación operacional con una ampliación de señal conectada a posteriori. Así se podía alcanzar una distancia muy buena entre la señal útil y la señal perturbadora, es decir, la relación señal-interferencia. De esta forma se podía configurar, por un lado, el dispositivo de mando muy sensible a la presión y, por otro lado, se mostraba que la interferencia por presión en los sensores adyacentes se podía casi eliminar mediante la flexión total de la placa.

[0047] En la aplicación posterior, la compensación de magnitud perturbadora se puede llevar a cabo de acuerdo al sentido común de una forma económica y práctica en el microcontrolador. Por tanto, según la Fig. 7, como circuito electrónico solo es necesaria una adaptación de impedancias para cada sensor, la cual ya incluye una amplificación de señal.

[0048] En el ejemplo de realización según la Fig. 9 se representa un dispositivo de mando 311 que fundamentalmente es similar al que se representa en la Fig. 3. Sin embargo, en este caso los sensores piezoeléctricos 322a, 322b y 322c no se orientan con su longitud en sentido transversal a la dirección de extensión que se corresponde a la vía de contacto B, sino que se orientan en su dirección longitudinal. Por tanto, se giran 90° en relación con la Fig. 3 y presentan una distancia menor entre ellos. En el diagrama correspondiente de la oscilación de la señal S a través de la vía de contacto B según la Fig. 10 se representa la oscilación de señal S respectivamente para la dirección Y y para la dirección X. A causa de la extensión longitudinal a lo largo de la línea donde se disponen los sensores piezoeléctricos 322, los recorridos de la oscilación de señal S son más anchos o más amplios, como muestran los dibujados anteriormente. De tal modo se puede lograr que tenga menor efecto una presión que se realice fuera de la superficie de contacto de los sensores piezoeléctricos 322 en esta dirección Y que es transversal a la vía de contacto B. Así se posibilita una especie de sensibilidad orientada a lo largo de o en dirección a la vía de contacto B.

[0049] De nuevo, en el otro dispositivo de mando 411 según la Fig. 11 se disponen dos filas paralelas de sensores piezoeléctricos, donde cada una de estas líneas se corresponde con la disposición de la Fig. 9 y solamente se forma de una manera un poco más estrecha. En la fila superior están los sensores piezoeléctricos 422a, 422b y 422c. En la inferior, paralela, están los sensores piezoeléctricos 422a', 422b' y 422c' que presentan una distancia pequeña. Mediante esta disposición se consigue de nuevo, en comparación con la Fig. 9, una sensibilidad fortalecida orientada en la dirección X, es decir en dirección a la vía de contacto B. El solapamiento de señal marcado  $\ddot{U}$  es también bastante grande. De nuevo la sensibilidad fortalecida orientada provoca que una presión en el centro se localice muy bien y pueda ser reconocida si la oscilación de señal S del sensor piezoeléctrico superior e inferior es igual o casi igual. Sin embargo, en cuanto las oscilaciones de señal difieran significativamente las unas de las otras,

se rechaza la señal o la presión. Entonces, un punto de la vía de contacto B se desvía demasiado tendencialmente de la línea de contacto B en dirección Y, por tanto, ya no se corresponde con el contacto o accionamiento prescrito.

[0050] En lugar de los dos sensores piezoeléctricos situados respectivamente uno encima del otro, también es posible utilizar un único sensor piezoeléctrico y dos partes superiores separadas o colocar estos electrodos generales de forma fija a modo de toma de señal. De corresponde de forma meramente funcionalidad con con dos sensores piezoeléctricos, solamente el gasto mecánico o constructivo se reduce un poco.

[0051] En el esquema según la Fig. 13 se representa un ejemplo para este sensor piezoeléctrico 522 en cierto sentido funcional dividido en dos partes. En un área de contacto 525 se encuentra simplemente el sensor piezoeléctrico 522 en forma de disco con un diámetro algo más pequeño. Este presenta partes superiores divididas en dos 523a y 523b o los correspondientes recubrimientos conductores de electricidad o electrodos, a los que se sujetan las bridas de contacto que aquí no se representan y que corresponden respectivamente con las Fig. 1 y 2. De esta manera a partir de un sensor piezoeléctrico se forma un elemento dividido en dos, por así decirlo, con el gasto y las posibilidades de una interpretación de señal doble, pero el gasto constructivo de solo un sensor único o el sustrato de cerámica piezoeléctrica. Una línea de separación 524 entre las partes superiores 523a y 523b o entre los electrodos que en general las cubren, estaría en una disposición correspondiente en correspondencia con la Fig. 11 en dirección de la vía de contacto B, es decir en dirección X, . La ventaja de esta realización es sobre todo que posibilita una medición de diferencia muy precisa, puesto que los sensores están situados formando parejas, por así decir, en el mismo sustrato de cerámica piezoeléctrica. En este caso, se anulan las tolerancias de tensión, que pueden aparecer a causa de diferentes espesores del disco, polarización, adhesión, temperatura ambiente o similares. En ambas caras superiores 523a y 523b surge la misma tensión  $U_{Hx}$  y  $U_{Hx}$  al accionar mediante una flexión igual a lo largo de la línea de separación 524. Entonces, esta flexión es igual si se ejerce una presión justo en el centro entre ambas partes superiores 523a y 523b, es decir, por encima de la línea de separación 524. Esto cual es ideal para identificar la posición, fiel a las líneas, de la presión de contacto en una dirección, es decir, en la dirección de la línea de separación 524.

[0052] Es fácilmente concebible que también se pueda realizar una división aún más detallada en lugar de la partición en dos de la parte superior del sensor piezoeléctrico. Por ejemplo, puede tratarse de una división de cuadrante o tetrante que consiste en tres o cuatro segmentos circulares del mismo tamaño.

[0053] En la Fig. 14 se representa una variante optimizada, por decirlo así, de un sensor piezoeléctrico dividido en tres. Aquí se dispone a su vez un sensor piezoeléctrico en forma de disco 622 sobre un área de contacto metálica 625. Presenta tres partes superiores 623a, 623b y 623c con una forma idéntica cada una y divididas por las líneas de separación 624a a 624c. El trazado de las partes superiores 623 es difícil de describir. No obstante, su configuración es esencialmente de tal manera que, en primer lugar, forman aproximadamente un tercio del tamaño del borde exterior del sensor piezoeléctrico 622 en el sentido contrario a las agujas del reloj y entonces, siguiendo la misma dirección de rotación, discurren hacia la parte interior forman un tercio de un segmento circular. En cierta manera, los lados superiores 623 son así líneas helicoidales muy cortas que van hacia dentro y que constan de un extremo interior agrandado. De este modo, se puede aumentar el diámetro efectivo y, por tanto, también la tensión piezoeléctrica  $U_H$ , en concreto en las direcciones indicadas en la Fig. 14 respectivamente. Dado que la tensión de electrodos, que se puede sacar en el sensor o predomina entre el área de contacto 625 y la parte superior 623, es proporcional al diámetro del sensor piezoeléctrico 622, es ventajoso que los segmentos de la parte superior 622 tengan un diámetro efectivo a ser posible grande en vertical a la línea curva. Con una misma flexión a lo largo de esta línea de flexión, surge la misma tensión  $U_H$  en dos partes superiores 623 opuestas entre sí, por ejemplo 623a y 623c. Entonces, la flexión es igual si la presión se ejerce justo en el centro entre ambos electrodos. Dado que esto se puede evaluar respectivamente para dos pares de lados superiores opuestos entre sí, con el gasto de valoración de tres tensiones puede tener lugar una localización de posición centrada y precisa en cuanto a la posición de la presión o del lugar de accionamiento y de colocación de un dedo. Además, esta conformación también es posible con una división menor o aún mayor.

[0054] En Fig. 15 se representa otra variante de un dispositivo de mando 711. Este se corresponde de nuevo con la de la Fig. 11 más o menos, donde se crea una especie de panel de mando de forma plana a través de cuatro sensores 722a y 722a' uno sobre el otro y 722b y 722b' también uno sobre el otro. Según la Fig. 16 se reconoce cómo con un centro de presión trazado cerca del sensor piezoeléctrico 722a su oscilación de señal S es mayor que en los otros. Por tanto, puede realizarse una localización bidimensional por medio de la relación de cuatro niveles diferentes de señal u oscilaciones de señal S de cada sensor piezoeléctrico. De esta forma, puede realizarse una interpretación no solo de forma adicional al accionamiento o a la puesta en marcha en una dirección o a lo largo de una línea, sino también por encima de una superficie. De la primera forma se pueden disminuir los gastos por ejemplo con respecto al dispositivo de mando 411 según la Fig. 11 al suprimir sensores piezoeléctricos. Además, puede añadirse otra dirección de accionamiento para disponer de más posibilidades de control.

[0055] En la Fig. 17 está representado otro dispositivo de mando 811 según la invención con una placa 813 y una parte frontal 814, de forma similar a como se dispone en la Fig. 1. En la parte trasera 815 de la placa 813 se fija un circuito impreso 819 mediante una capa adhesiva 817, que se configura como soporte para los sensores piezoeléctricos 822a, 822b y 822c en su parte trasera 820. En la perspectiva desde arriba del dispositivo de mando

811 según la Fig. 18 se observa que para los sensores piezoeléctricos 822 individuales se disponen por un lado pistas conductoras 826 o áreas de contacto o vías de cobre correspondientes y por otro lado las 826a' y 826b'. En la representación en corte muy agrandada según la Fig. 19, se reconoce la estructura precisa. En la parte trasera 820 del circuito impreso 819 se fijan los sensores piezoeléctricos 822 a las pistas 826 y 826' mediante una soldadura de estaño 827, que como alternativa también puede tratarse de un adhesivo conductor, es decir, de un pegamento conductor de la electricidad. Esto tiene lugar de tal forma que se fija mecánicamente un disco de cerámica piezoeléctrica 837 mediante una soldadura de estaño 827 a las pistas conductoras 826' y se conecta eléctricamente a ellas. Para realizar mejor la soldadura los discos de cerámica piezoeléctrica 837 son provistos ventajosamente de una fina capa metalizada, por ejemplo de una capa de plata.

[0056] La membrana de metal 838 del sensor piezoeléctrico 822, que está unida de forma fija con el disco de cerámica piezoeléctrica 837 mediante una adhesión o similar, está conectada eléctricamente a las pistas conductoras 826 en el área externa con una parte inferior mediante soldadura de estaño 827 y fijada mecánicamente. Aquí también se puede usar un adhesivo conductor como alternativa. La pista conductora 826 se puede formar por ejemplo a modo de un círculo parcial y rodear las pistas conductoras 826' o las áreas de contacto con una interrupción, según se pueden extraer de la Fig. 18.

[0057] Mediante las fijaciones y, sobre todo, los contactos eléctricos representados en las Fig. 17 a 19, donde se fija el sensor piezoeléctrico con la parte de cerámica al circuito impreso, se puede prescindir de las bridas de contacto 31 según las Fig. 1 y 2. De este modo, todos los contactos eléctricos están disponibles en el sensor piezoeléctrico por una parte, es decir, ventajosamente por la parte que señala hacia el circuito impreso. Así, todo el montaje y los contactos eléctricos del circuito impreso junto con los sensores piezoeléctricos se pueden realizar en un único proceso.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de mando (11, 111, 211, 311, 411,811) para un aparato eléctrico, con un cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813) de forma variable o elástico, particularmente como marco o placa frontal del aparato eléctrico, donde debajo del cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813) se sitúa al menos un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c), donde el al menos un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) se dispone en la parte de atrás (20, 120, 220, 320, 420, 820) de un circuito impreso (19, 819) (19, 819), donde el circuito impreso (19,819) se sitúa o se fija con la parte frontal de enfrente de forma plana a la parte inferior del cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813), un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) presenta un disco de cerámica piezoeléctrica (837), que se conecta con una membrana de metal (838), **caracterizado por el hecho de que** en el circuito impreso (19,819) están provistas áreas de contacto (25a-25c 525, 625, 725a, 725b, 725a', 725b') conectadas a pistas conductoras (26, 826, 826a'; 826b') y un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) fijado de forma plana en relación a un contacto eléctrico al área de contacto (25a-25c 525, 625, 725a, 725b, 725a', 725b'), en el circuito impreso (19,819), donde el disco de cerámica piezoeléctrica (837) se dispone hacia el circuito impreso (19, 819) y hace contacto directamente con este o se suelda o se adhiere a modo de contacto unilateral en lugar de un contacto de ambos lados.
2. Dispositivo de mando según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** en el circuito impreso (19,819) (19,819) están dispuestos varios sensores piezoeléctricos (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) en especial del mismo tipo, donde preferiblemente la distancia entre ellos es menor que su anchura o longitud.
3. Dispositivo de mando según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) se configura en forma de disco o como disco delgado y plano, y con una parte plana fijada al circuito impreso (19,819), particularmente se adhiere o se suelda.
4. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) consta solo de un disco de cerámica piezoeléctrica (837) con una conexión eléctrica en la parte superior (23a-23c, 123a-123c, 223a-223c, 323a-323c, 423a-423c, 523a, 523b, 623a-623c, 723a, 723b) o parte inferior, donde preferiblemente la conexión eléctrica de la parte superior o inferior es conducida a la otra parte a través de una metalización del disco de cerámica piezoeléctrica (837), de manera que ambos contactos eléctricos se realizan solo en un lado.
5. Dispositivo de mando según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) se adhiere o se suelda al área de contacto (25a-25c 525, 625, 725a, 725b, 725a', 725b') con un pegamento conductor de la electricidad.
6. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones 1, 4 o 5, **caracterizado por el hecho de que** se realiza otro contacto eléctrico en la superficie libre del sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b') a través de un segundo circuito impreso dispuesto encima, que está fijado particularmente al primer circuito impreso (19), donde preferiblemente se lleva a cabo un contacto eléctrico del segundo circuito impreso (19, 819) con el sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b') y/o las áreas de contacto eléctricas (28a-28c) del primer circuito impreso (19) a través de contactores flexibles de plástico conductor de la electricidad o similar.
7. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones 1, 4 o 6, **caracterizado por el hecho de que** en el lado del sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) opuesto al circuito impreso (19, 819) está prevista, para que haya un contacto eléctrico, una división en varias superficies conductoras de la electricidad (523a, 523b, 623a-623c), que se conectan respectivamente de forma separada las unas de las otras.
8. Dispositivo de mando según la reivindicación, **caracterizado por el hecho de que** las varias superficies conductoras de electricidad (523a, 523b, 623a-623c) presentan una forma que difiere de la estructura rectangular o circular dividida en línea recta, donde particularmente las superficies parciales (623a-623c) se enrollan unas en otras.
9. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por el hecho de que** otro contacto eléctrico es el contacto a través de un conducto impreso, el cual está impreso sobre una capa de aislamiento

previamente impresa también en el soporte.

- 5 10. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** varios sensores piezoeléctricos (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c), particularmente todos, están dispuestos en una línea continua, preferiblemente en una recta al menos en parte.
- 10 11. Dispositivo de mando según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** varios sensores piezoeléctricos (422a- 422c, 422a'-422c'), particularmente todos, están dispuestos en varias filas continuas y paralelas, preferiblemente dos filas, donde particularmente los sensores piezoeléctricos (422a-422c; 422a'-422c') están dispuestos uno frente al otro respectivamente en las filas.
- 15 12. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** están provistos varios sensores piezoeléctricos (22a-22c 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c') y todos estos se forman idénticamente con una forma rectangular alargada con un lado largo y un lado corto, donde preferiblemente los sensores piezoeléctricos (22a-22c 122a-122c, 222a-222c) se sitúan apuntando los unos hacia los otros por sus lados largos.
- 20 13. Dispositivo de mando según la reivindicación 12, **caracterizado por el hecho de que** los sensores piezoeléctricos (222a-222c) se sitúan en paralelo los unos con los otros por sus lados largos y estos lados largos están dispuestos respecto a una línea, a lo largo de la cual se sitúan los sensores piezoeléctricos (222a-222c), girados en un ángulo de entre 15° y 90°, en especial están girados entre 45° y 80°.
- 25 14. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el circuito impreso (19, 819) con los sensores piezoeléctricos (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) se fija mediante una cinta adhesiva de doble cara, en especial en forma de una lámina fina con un espesor de lámina aproximadamente inferior a 0,2 mm o menos, con la parte frontal a la parte trasera (15, 815) del cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813).
- 30 15. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** se configura sin un contracojinete para los sensores piezoeléctricos (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) o su lado opuesto al cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813) queda esencialmente libre, preferiblemente se encuentra completamente libre.
- 35 16. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813) presenta aberturas y detrás se sitúan luces de indicación, particularmente LED, donde preferiblemente las luces de indicación se disponen en el circuito impreso (19, 819) con los sensores piezoeléctricos (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c).
- 40 17. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813) es de metal, en especial acero inoxidable, con un espesor de aproximadamente 1 mm, donde preferiblemente en el área del sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) el espesor quede invariable, sin reducción de espesor.
- 45 18. Dispositivo de mando según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el dispositivo de mando (11, 111, 211, 311, 411, 811) presenta una interpretación de señal y esta presenta una adaptación de impedancia de la señal producida por un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'- 422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c), preferiblemente con una conexión de transistor y una conexión a un microcontrolador (33).
- 50 19. Dispositivo de mando según la reivindicación 18, **caracterizado por el hecho de que** en la interpretación de señal están previstos medios de diferenciación para formar una diferencia de señal entre dos sensores piezoeléctricos adyacentes (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) y se conectan a estos, donde la salida de este medio de diferenciación se alimenta de otro tratamiento o interpretación, donde particularmente con al menos tres sensores piezoeléctricos (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c), dos sensores piezoeléctricos directamente adyacentes (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) están conectados respectivamente con un medio de diferenciación y la salida del medio de diferenciación conduce a una valoración de señal.
- 55 60 20. Dispositivo de mando según la reivindicación 19, **caracterizado por el hecho de que** los medios de diferenciación presentan amplificadores operacionales (35a, 35b) con una amplificación de señal conectada adicionalmente.
- 65

21. Dispositivo de mando según la reivindicación 19, **caracterizado por el hecho de que** los medios de diferenciación están dentro de un microcontrolador (33) de la valoración de señal.

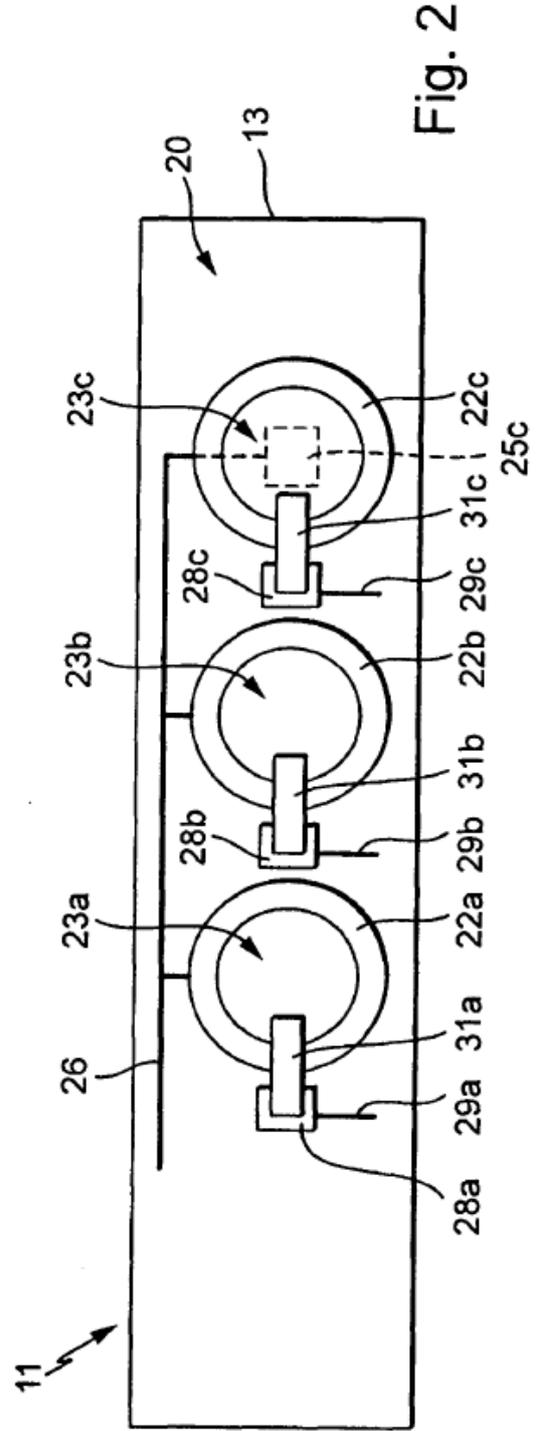
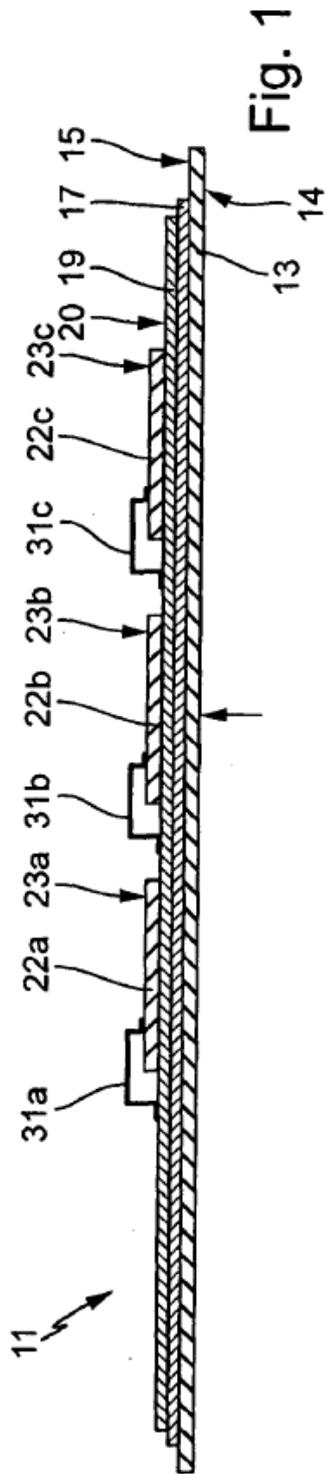
22. Método de interpretación de señal para registrar un accionamiento de un dispositivo de mando (11, 111, 211, 311, 411,811),

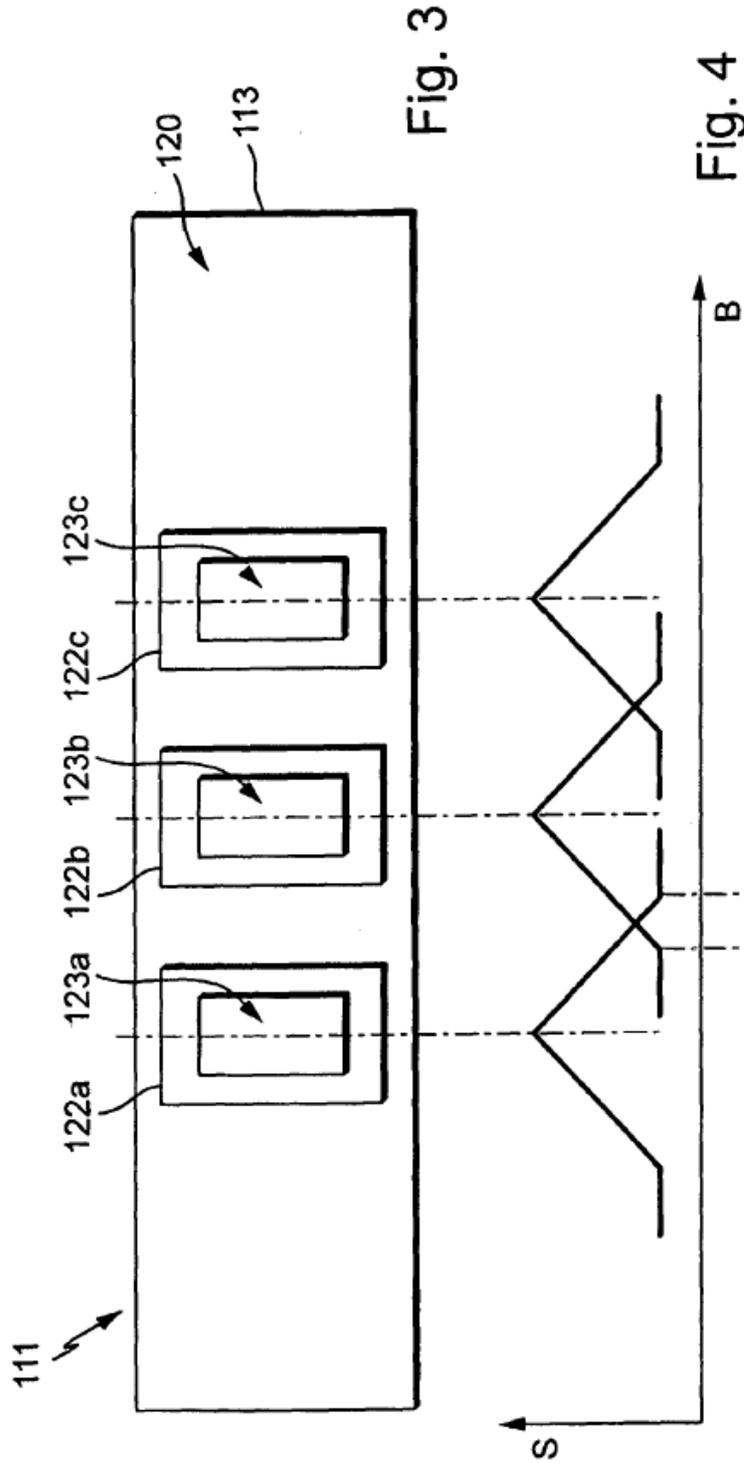
- donde el dispositivo de mando está formado para un aparato eléctrico, con un cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413,813 ) de forma variable o elástico, particularmente como marco o placa frontal del aparato eléctrico, donde debajo del cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413, 813) se sitúa al menos un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c), donde el al menos un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) se dispone en la parte de atrás (20, 120, 220, 320, 420, 820) de un circuito impreso (19,819) (19,819), donde el circuito impreso (19, 819) se sitúa o se fija con la parte frontal de en frente de forma plana a la parte inferior del cuadro de mando (13, 113, 213, 313, 413,813), un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c,122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) presenta un disco de cerámica piezoeléctrica (837), que se conecta con una membrana de metal (838), donde en el circuito impreso (19,819) se prevén áreas de contacto (25a-25c 525, 625, 725a, 725b, 725a', 725b') con pistas conductoras (26, 826, 826a'; 826b') conectadas a ellas y un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) fijado de forma plana para un contacto eléctrico con el área de contacto (25a-25c 525, 625, 725a, 725b, 725a', 725b') en el circuito impreso (19,819), donde el disco de cerámica piezoeléctrica (837) se dispone apuntando hacia el circuito impreso (19,819) y hace contacto directamente con este o se suelda o se adhiere a modo de contacto unilateral en lugar de un contacto de ambos lados,

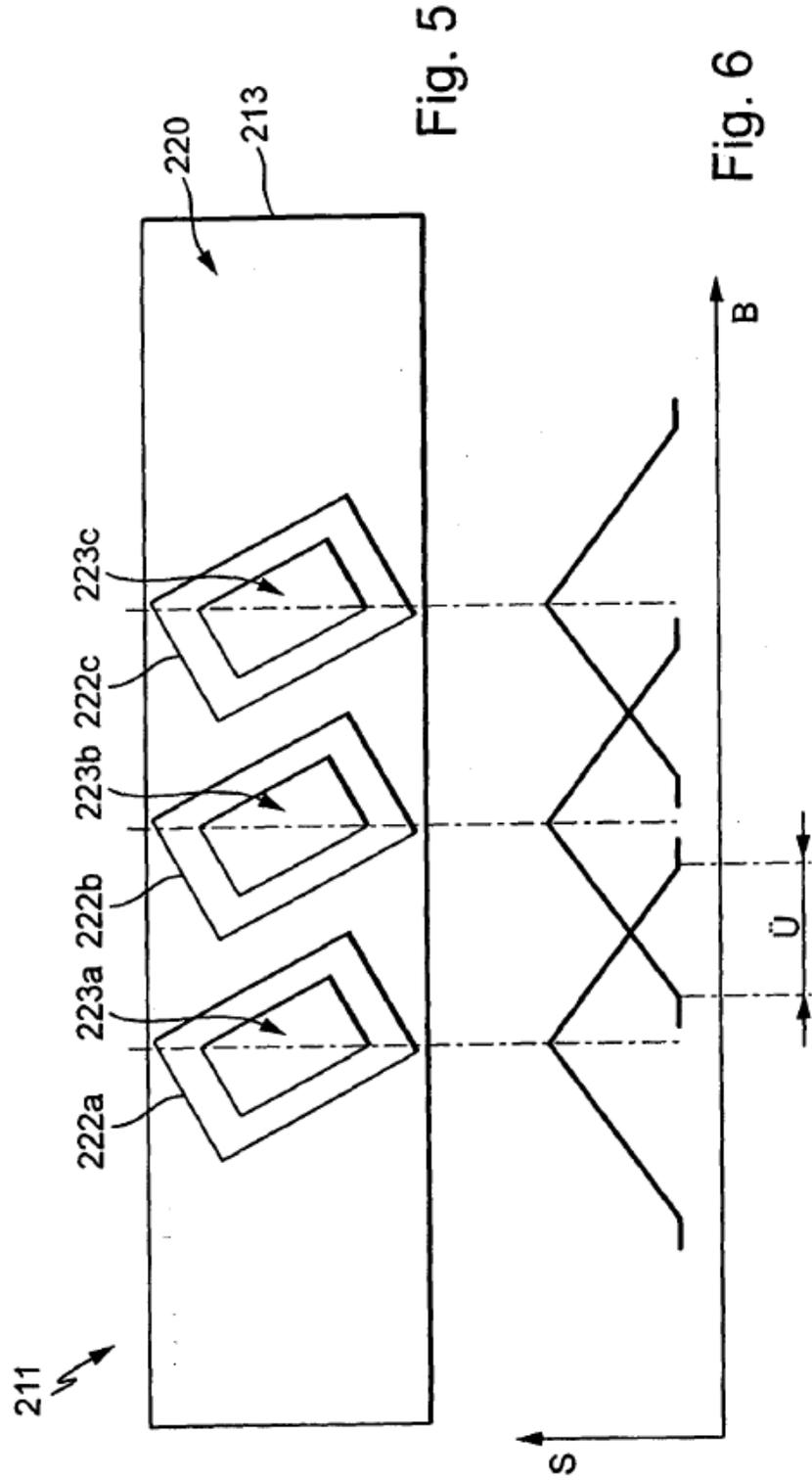
-donde el accionamiento del dispositivo de mando se registra dependiendo de una señal de salida del sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c),

**caracterizado por el hecho de que** para la interpretación de señal, la señal de salida del sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) recorre una adaptación de impedancia y el resultado de la adaptación de impedancia se da directamente a una entrada de convertidor A/D de un microcontrolador (33).

23. Procedimiento según la reivindicación 22, **caracterizado por el hecho de que** entre un sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) y el próximo sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) directamente adyacente se forma una diferencia de señal entre sus señales de salida, donde entre cada sensor piezoeléctrico ((22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) y sus adyacentes se forma respectivamente la diferencia de señal, donde las diferencias de señal formadas se interpretan en un microcontrolador (33) para determinar en qué sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) existe un máximo según la formación de diferencias y este sensor piezoeléctrico (22, 22a-22c, 122a-122c, 222a-222c, 322a-322c, 422a-422c, 422a'-422c', 522, 622, 722a, 722b, 722a', 722b', 822, 822a-822c) se interpreta como accionado para el detonante de una función asignada a él a través del dispositivo de mando (11, 111, 211, 311, 411, 811).







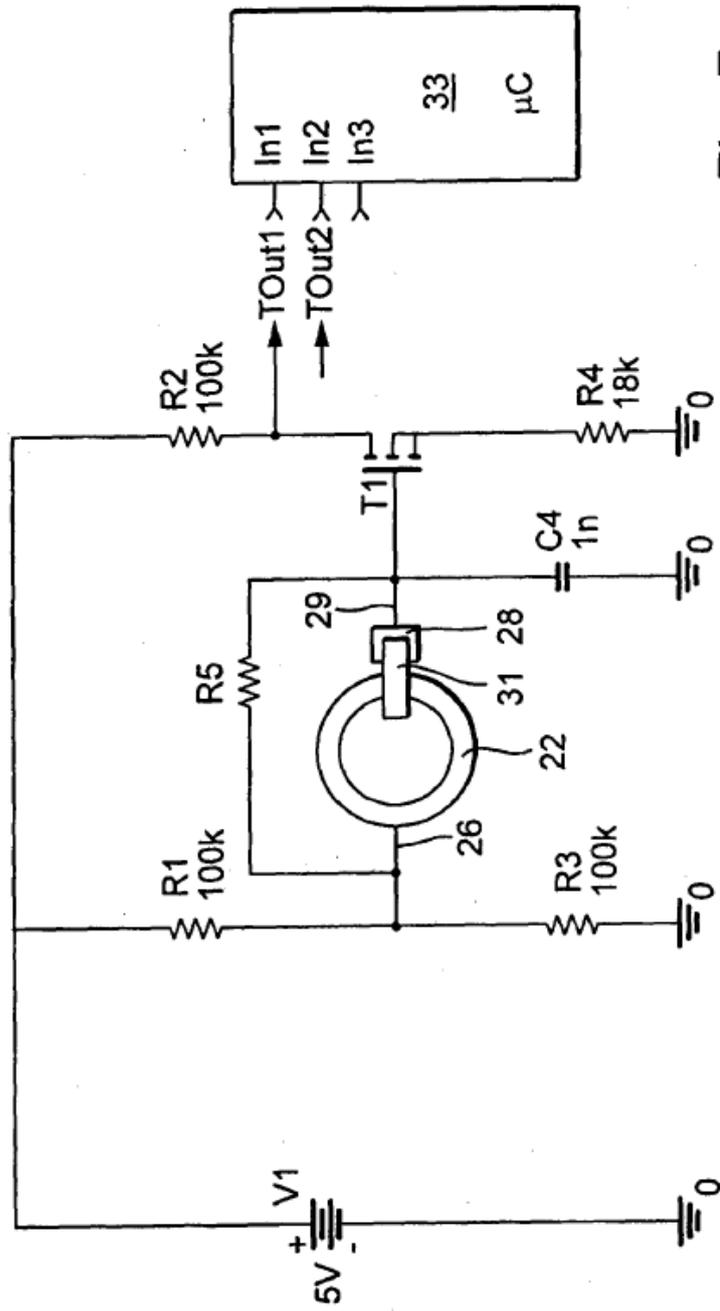


Fig. 7

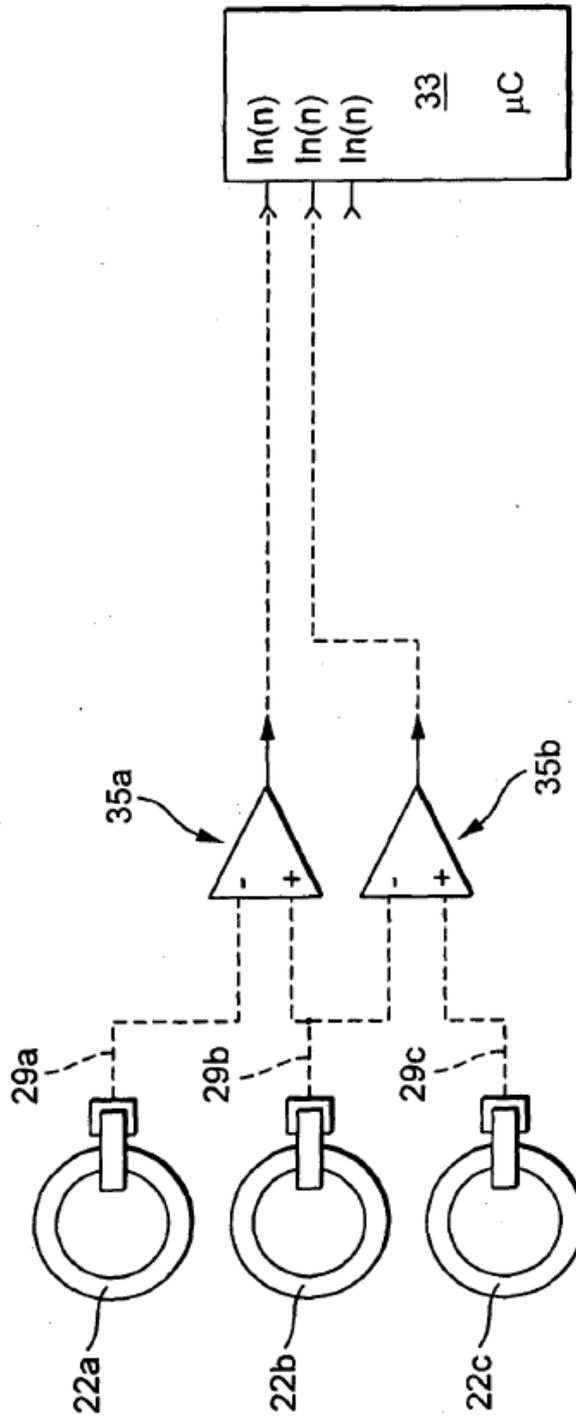
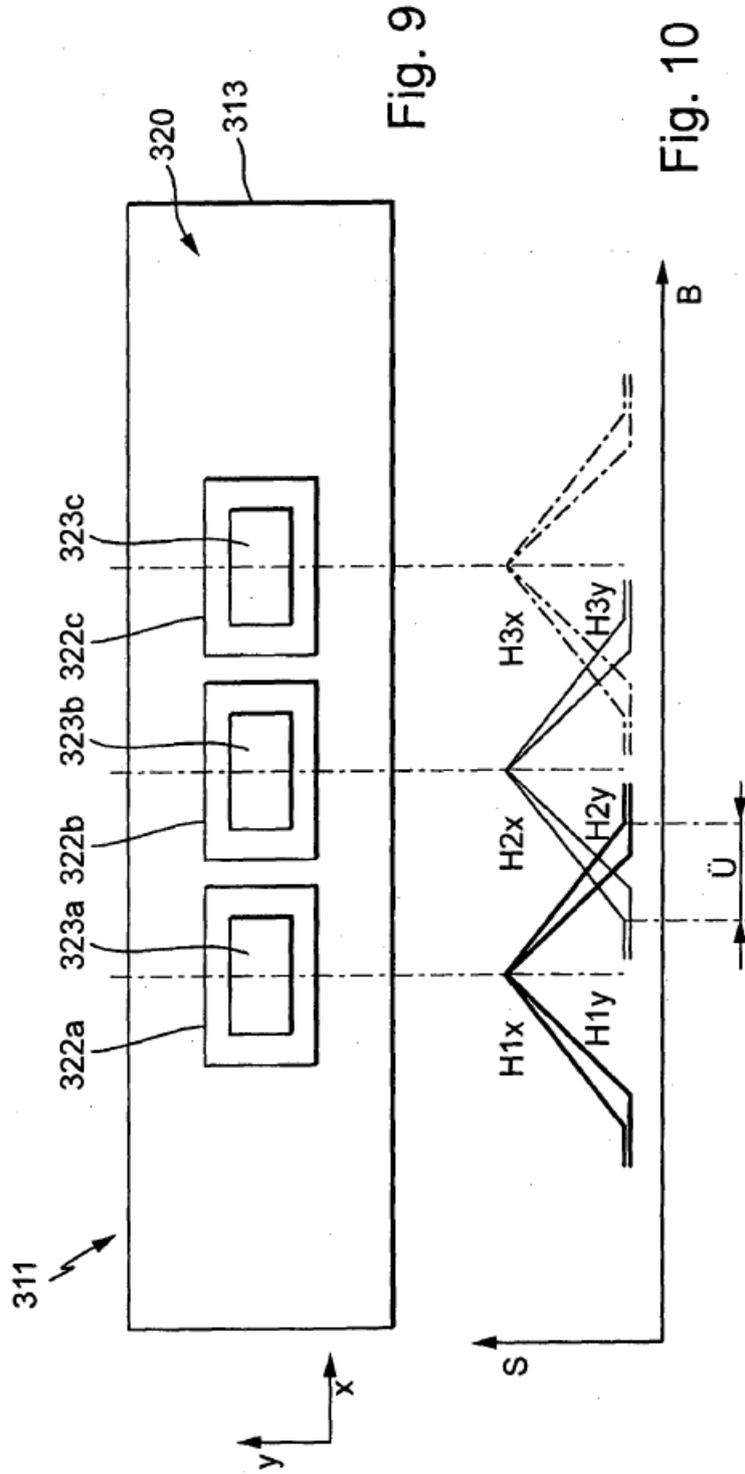
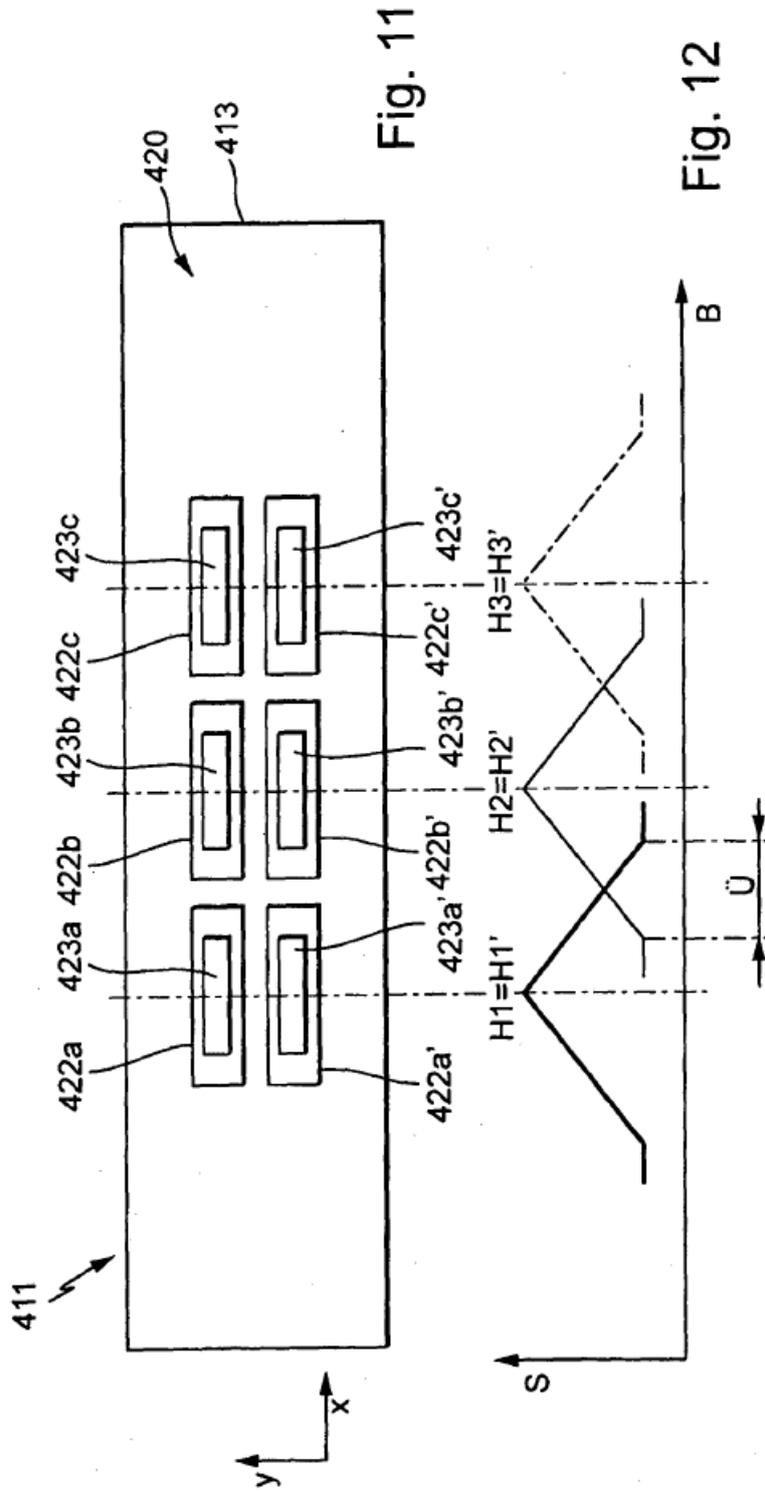


Fig. 8





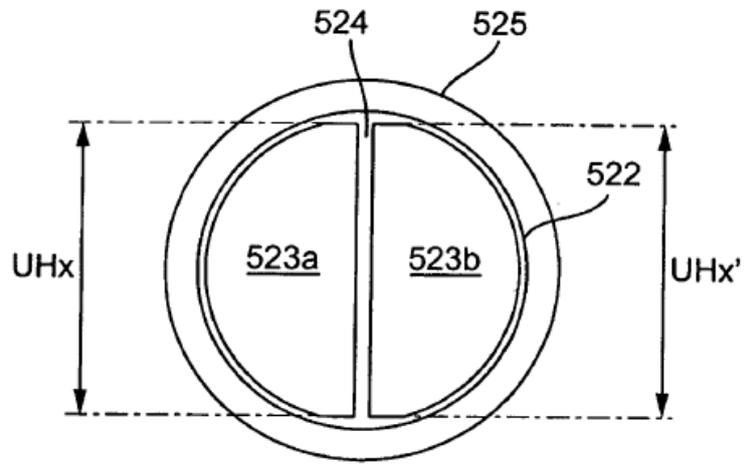


Fig. 13

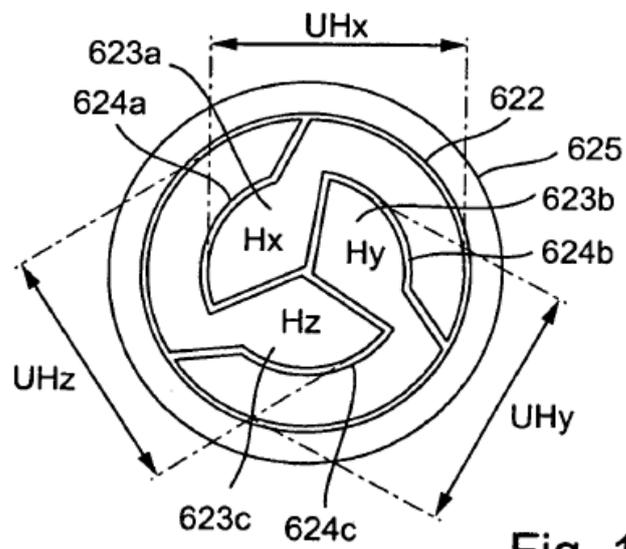


Fig. 14

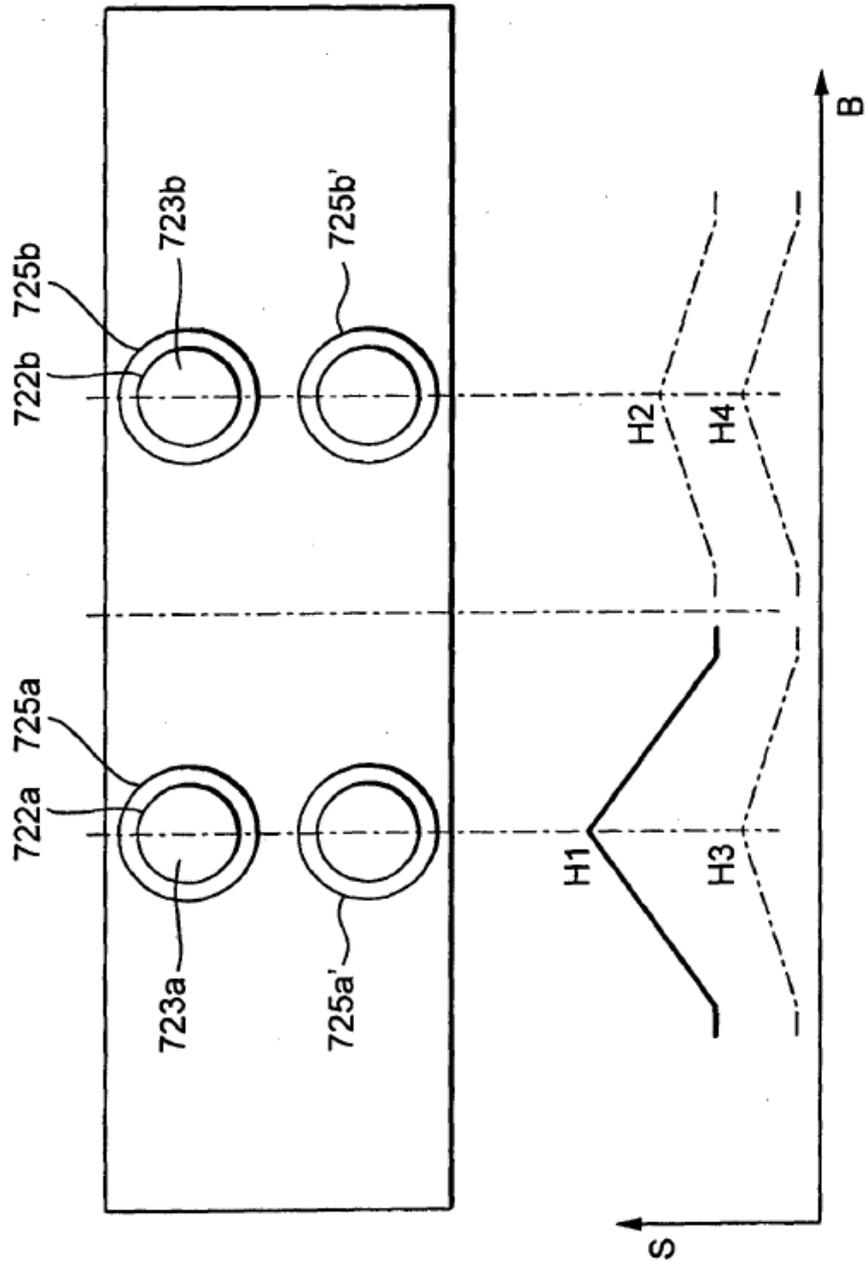


Fig. 15

Fig. 16

