

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 729**

51 Int. Cl.:

**G06F 3/044** (2006.01)

**G06F 3/01** (2006.01)

**G06F 3/048** (2013.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2011 PCT/EP2011/000639**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2011 WO11098281**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2011 E 11714482 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2542954**

54 Título: **Sistema y procedimiento de generación de una señal correlacionada con una operación de entrada manual**

30 Prioridad:  
**10.02.2010 DE 102010007582**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.02.2018**

73 Titular/es:  
**MICROCHIP TECHNOLOGY GERMANY GMBH  
(100.0%)  
Osterfeldstrasse 82  
85737 Ismaning, DE**

72 Inventor/es:  
**IVANOV, ARTEM**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 655 729 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**

Sistema y procedimiento de generación de una señal correlacionada con una operación de entrada manual

La invención se refiere a un sistema, así como a un procedimiento de generación de una señal correlacionada con una operación de entrada manual, especialmente de forma gestual, ejecutada por un usuario con sus manos o dedos en relación con un dispositivo físico, en el que esta señal se usa para el control de un dispositivo electrónico, especialmente de un sistema informático que se proporciona para usar un programa de usuario.

El objetivo de la invención es crear soluciones mediante las cuales sea posible generar señales de entrada para operaciones de procesamiento de señales, especialmente como señales de control para interacciones de programas de usuario, que se correlaciona de manera particularmente fiable y precisa con operaciones de entrada manuales, especialmente gestuales, ejecutadas por el usuario. El documento US 2006/232567 A1 describe un sistema para proporcionar detección capacitiva de múltiples tactos.

Este problema se puede resolver mediante un sistema, procedimiento y visualización tal como se define en las reivindicaciones independientes. Otras mejoras adicionales se caracterizan en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con una realización, un sistema para generar señales de entrada, que se correlacionan como tales con operaciones de entrada manuales ejecutadas por el usuario, comprende:

- un grupo de electrodos integrado en un componente de equipo que comprende varios electrodos adyacentes y de forma plana, y
- una disposición de circuito acoplada a los electrodos del grupo de electrodos,
- en el que el grupo de electrodos y la disposición de circuito constituyen un circuito sensor que permite la detección del estado de un contacto físico del componente de equipo así como la detección de la posición de la mano o el dedo de un usuario en un área localizada espacialmente encima del componente de equipo.

Por lo tanto, es posible ventajosamente crear una interfaz de entrada para operaciones de entrada manuales coordinadas por el usuario, que permite distinguir de forma fiable entre un movimiento espacial libre de un dedo y el tacto físico de una estructura, que acomoda la disposición de electrodos. En un modo particularmente ventajoso, es posible manejar de esta manera los movimientos gestuales, así como los procesos de control y selección de cursor, que son concluidos o validados con un proceso de contacto, o que contienen una o varias fases de contacto breves. La invención es adecuada en un grado particular para la implementación de una "interfaz oculta", mediante la cual, en el caso de equipos electrónicos con atributos de diseño habituales, se puede ofrecer una función adicional intuitivamente bien controlable. La invención es adecuada especialmente para el uso en el caso de componentes de equipo conformados en planos distintos, especialmente pantallas, carcasas, paneles de usuario y especialmente también, teclados de ordenador.

De acuerdo con una realización particular de la presente invención, la detección de posición se consigue por medio de un subgrupo de electrodos de recepción contenidos en el grupo de electrodos que comprende varios subelectrodos separados unos de los otros.

Los electrodos individuales se perfilan preferiblemente de tal manera que la totalidad de los electrodos representa en gran medida un área cerrada. La conexión eléctrica de estos electrodos a la disposición del circuito se puede llevar a cabo de tal manera que la detección táctil se realiza por efectos eléctricos que actúan primariamente sobre un electrodo del grupo de electrodos y al hacerlo de esta manera es detectada por medio de este electrodo. Este electrodo se puede configurar de tal manera que represente el electrodo de tamaño más grande. Este electrodo se puede configurar de tal manera que se extienda sustancialmente en la misma área que los electrodos de detección de posición. Este electrodo provisto para detectar el tacto se puede disponer también delante, o preferiblemente detrás de los electrodos de detección de posición.

La detección del tacto puede tener lugar, por ejemplo, por medio del electrodo que determina la existencia de un acoplamiento capacitivo significativo del electrodo con el usuario. Preferentemente, el electrodo está cubierto con un aislante, de manera que no se produce contacto galvánico del electrodo. Sin embargo, también son posibles realizaciones en las que este electrodo que sirve para la detección táctil puede ser contactado galvánicamente por el usuario.

Además de la detección de un estado táctil sobre la base de un nivel de señal significativo, también es posible determinar la detección táctil sobre la base de las características dinámicas de las influencias que actúan sobre el electrodo. De esta manera, por ejemplo, se puede usar una inmovilidad pronunciada de un nivel de voltaje aplicado en el electrodo, o se puede usar la inmovilidad de la capacitancia de un sistema capacitivo constituido por la inclusión de ese electrodo en un cierto nivel como evidencia circunstancial de que se puede dar un estado que debe ser

clasificado como táctil. La evaluación de un estado de aproximación del dedo o la mano de un usuario al sistema de acuerdo con la invención, como estado táctil, también puede tener lugar por varios criterios de procesamiento combinados, especialmente del nivel de señal absoluta, la derivada con respecto al tiempo de la respuesta del nivel de la señal, así como, cuando sea aplicable, también los resultados de la triangulación. Un resultado de la triangulación que es indicativo de que un tacto puede ser efectivo es, por ejemplo un resultado de triangulación en el que las distancias individuales calculadas a los electrodos de detección de posición revelan que el objeto detectado se encuentra al menos relativamente cerca del nivel definido por los electrodos de detección de posición.

El grupo de electrodos de acuerdo con la invención se puede configurar en gran medida simétricamente con relación a la forma de los electrodos individuales, así como a la gestión de cada uno de ellos hacia el otro. Tales conceptos son especialmente adecuados para sistemas de entrada con una sola mano. También es posible configurar el grupo de electrodos de acuerdo con la invención de tal manera que se pueda realizar por medio de una entrada con las dos manos. Para tales aplicaciones, el grupo de electrodos se puede configurar de tal manera que una zona del mismo esté destinada a la detección de posición particularmente precisa para este propósito en un área ventajosa del dispositivo correspondiente, y el área restante esté sustancialmente destinada a la detección táctil. En el caso de la integración del sistema en un teclado de ordenador de acuerdo con la invención, también se puede determinar una información particularmente precisa acerca de los ejes X, Y, y preferiblemente sobre el eje Z, por ejemplo en el rango de las teclas numéricas, mientras que en el área de las teclas asignada a la mano izquierda, la detección táctil se establece sustancialmente en la detección por la segunda mano de un contacto con un componente físico del teclado.

Es posible medir el sistema continuamente, procesándose, por ejemplo, la información de posición determinada en el caso de un contacto de acuerdo con las señales detectadas antes de que la mano se encuentre dentro del alcance de la aproximación, es decir, antes del contacto.

Además, es posible diseñar y conectar la disposición del circuito y los electrodos de tal manera que la función de los electrodos, como electrodos de detección de posición primaria o electrodos de detección táctil, se pueda determinar en base a la memoria. También es posible ajustar dinámicamente la función de los electrodos. De esta manera, para cada estado de aproximación para la detección de posición se puede usar un grupo de electrodos que permita una triangulación particularmente fiable.

Preferiblemente, el grupo de electrodos está configurado de tal manera que comprende un electrodo principal y esos subelectrodos. Los subelectrodos están configurados preferiblemente de tal manera que estos cada vez tienen una superficie de electrodo más pequeña como electrodo principal. Los subelectrodos se pueden diseñar especialmente con una superficie pequeña, de manera que el área total de los subelectrodos sea más pequeña que el área total del electrodo principal.

Especialmente en una configuración del grupo de electrodos como un sistema de electrodo rectangular, es posible disponer los subelectrodos en el área del borde de la zona de detección. Los subelectrodos se pueden disponer de tal manera que cada vez estos constituyan un par de electrodos que se encuentran delante de la superficie del rectángulo con respecto al centro. De esta manera, es posible obtener por medio de un subelectrodo izquierdo y uno derecho, datos relativamente precisos sobre el eje X y obtener por medio del electrodo inferior y superior datos relativamente precisos sobre el eje Y. A partir de la totalidad de esta información, se puede determinar la información sobre el eje Z con cierto grado de acuerdo y evaluaciones de aproximación adicionales.

Alternativamente al tipo de subelectrodos como electrodos y electrodos extendidos relativamente largos que se extienden a lo largo del área del borde de la zona de detección, también es posible colocar los subelectrodos como electrodos construidos robustos y relativamente pequeños, en las áreas de borde correspondientes de la zona de detección.

La disposición que se ha descrito más arriba de los subelectrodos cerca del borde, o de los electrodos dispuestos en el área del borde, es especialmente adecuada en el caso del uso de la técnica de acuerdo con la invención en asociación con sistemas de pantalla táctiles.

De acuerdo con una realización adicional que se piensa referida a la invención, también es posible disponer los subelectrodos en un área abrazada por el electrodo principal. Los subelectrodos a este respecto se pueden diseñar como un grupo de electrodos sustancialmente cerca del centro, o se pueden disponer alternativamente también de tal manera que su centroide de superficie se encuentre relativamente cerca del centroide de superficie de un cuadrante o segmento asignado de la zona de detección táctil.

La disposición de electrodos está configurada preferiblemente de tal manera que la zona de detección representa un área sustancialmente rectangular. El subgrupo de electrodos a este respecto está configurado preferiblemente básicamente de forma simétrica rotacionalmente o incluso simétrica puntualmente en la zona de detección.

De acuerdo con una realización particularmente preferida de la invención, el subgrupo de electrodos está configurado de tal manera que comprende cuatro subelectrodos y que la posición de los subelectrodos está fijada de tal manera que el centroide de superficie de los subelectrodos representa los bordes de un rectángulo, un rombo o un cuadrado.

- 5 Es posible ajustar el sistema de acuerdo con la invención con un electrodo portador que se extiende sobre un lado inferior del electrodo orientado en oposición a la zona de detección debajo del grupo de electrodos.

Por medio de este electrodo portador se puede lograr una protección trasera. El electrodo portador se puede conectar a la disposición de circuito o a otro circuito de mando de tal manera que este electrodo portador sea operado como electrodo de protección, para la protección extensiva del lado inferior del grupo de electrodos. El electrodo portador también se puede usar incluso para la detección táctil (comparar las figuras 15, 16).

- 10 Por medio de la invención, es posible crear un dispositivo electrónico que se puede integrar en un dispositivo, con el fin de detectar la posición y el movimiento de las extremidades, especialmente el dedo del usuario en un área espacial delante del dispositivo y para determinar al mismo tiempo si el usuario toca la superficie del dispositivo. La invención crea un nuevo canal de comunicación entre el usuario y el dispositivo operado por el mismo, que combina la libertad del control gestual así como la claridad de la operación basada en el contacto. La invención se puede realizar con un hardware económico y extremadamente compacto. La disposición del circuito se puede realizar cuando sea aplicable por un único ASIC (circuito integrado de aplicación específica). Alternativamente, el circuito de acuerdo con la invención se puede implementar de manera discreta también con componentes disponibles comercialmente todavía de una manera relativamente económica.

- 20 La presente invención crea un puente entre los conceptos de control basados en contactos y basados en movimientos gestuales sin contacto y permite integrar la tecnología en aplicaciones informáticas difusas (y similares). La invención allana el camino y respalda la aceptación para, o de, los controles basados en movimientos gestuales.

- 25 La solución de acuerdo con la invención comprende, además del sistema que se indica en la presente memoria descriptiva que consiste en la disposición de electrodos particular y la disposición de circuito asignado, también un procedimiento para la provisión de señales, que, dentro del alcance de los procesos de aproximación, incluye información extraída del sitio e información táctil generada en caso de contacto de un componente del equipo.

Otras particularidades y características de la invención resultan de la descripción que sigue en conexión con los dibujos, en los que las figuras muestran:

- 30 **figura 1:** una representación esquemática para ilustrar la estructura de un grupo de electrodos en un sistema de acuerdo con la invención para la detección combinada de movimientos gestuales y contactos;

**figura 2:** una representación esquemática para ilustrar la conexión del circuito del grupo de electrodos de acuerdo con la figura 1 a una disposición de circuito ejecutada como un ASIC;

- 35 **figura 3:** una representación esquemática para ilustrar dos variantes adicionales de la configuración de la disposición de electrodos;

**figura 4:** un diagrama de gráfico para ilustrar la respuesta temporal de los niveles de señal para los procesos de movimiento y de contacto;

**figura 5:** un diagrama de flujo para ilustrar una variante preferida del procesamiento de señales de acuerdo con la invención;

- 40 **figuras 6 a 9:** otras representaciones esquemáticas para ilustrar la estructura de una variante adicional de grupos de electrodos de acuerdo con la invención en un sistema de acuerdo con la invención para la detección combinada de movimientos gestuales y de contacto;

**figuras 10 a 12 y 15, 16:** esquemas para una explicación más profunda del concepto de acuerdo con la invención de la detección de contactos combinados;

- 45 **figuras 13 y 14:** esquemas para la explicación del concepto de acuerdo con la invención para el uso en conexión con dispositivos de visualización:

**figuras 17, 18 y 19:** esquemas para ilustrar el uso del sistema de acuerdo con la invención en conexión con procesadores de datos - en el presente caso, ordenadores tipo "note book" o de sobremesa y aparatos de proyección.

La figura 1 muestra la estructura del grupo de electrodos para un sistema de acuerdo con la invención para generar señales de entrada que se correlacionan como tales con operaciones de entrada manuales ejecutadas por el usuario.

5 El grupo de electrodos incluye varios electrodos con forma plana adyacentes unos a los otros EL1, EL2, EL3, EL4 y EL5. Estos electrodos EL1, EL2, EL3, EL4 y EL5 están conectados a una disposición de circuito que se explica con más detalle a continuación en relación con la figura 2.

10 El grupo de electrodos define en su totalidad una zona de detección que permite una detección espacial de las extremidades, especialmente de un dedo del usuario, así como una detección de un estado de aproximación para evaluar un contacto. La disposición del circuito conectado a los electrodos EL1, EL2, EL3, EL4 y EL5 está configurada de tal manera que por medio del grupo de electrodos EL1, EL2, EL3, EL4 y EL5 se obtienen tanto una detección táctil como una detección de posición, en el que la detección de posición se ejecuta principalmente por medio de un subgrupo de electrodos contenido en el grupo de electrodos EL1, EL2, EL3, EL4 y EL5, que comprende varios subelectrodos separados unos de los otros EL1, EL2, EL3, EL4.

15 El sistema se puede configurar de tal manera que con los objetos en movimiento (dedos, manos...) que están relativamente alejados de los electrodos, se produce una detección de presencia o una detección de posición ligeramente más basta, que ofrece un espectro limitado de las opciones de interacción. Entonces, por ejemplo, después de un fallo prolongado de las entradas de teclado, se puede desactivar un modo de salvapantallas cuando todavía se reconoce frente a un teclado en un área relativamente amplia, la presencia de las manos del usuario. En el caso de detección de la presencia de extremidades, especialmente de las manos del usuario en un área más amplia, también se pueden activar ciertos modos de interpretación de usuario y de movimientos gestuales. Entonces, por ejemplo, en el caso de retirar las manos de un teclado o una pantalla de visualización aproximadamente 30 cm, un ordenador correspondiente se puede conmutar a un "modo de pantalla completa", en el que no se visualizan barras de herramientas o grandes paneles de control. En este modo de pantalla completa, se pueden reconocer unos pocos movimientos gestuales motores bastos de tendencia, por ejemplo, se puede iniciar una sugerencia con la mano plana como "movimiento gestual de cambio de página" o "movimiento gestual de la página anterior" y una reproducción de la imagen correspondiente.

20

25

En el caso de usar la invención en un teclado y al mismo tiempo en una pantalla de visualización, se puede impedir, por ejemplo, un modo de entrada a través de una pantalla, cuando tiene lugar una aproximación suficiente al teclado. El sistema de acuerdo con la invención también se puede usar en un ordenador, de manera que, por ejemplo, mediante una aproximación con el dedo de la mano derecha a una pantalla de visualización, se puede navegar un cursor en esta pantalla de visualización. Mediante movimientos gestuales espaciales o movimientos de los dedos de la mano izquierda con respecto al teclado, ciertas funciones se pueden coordinar como selecciones y escalas. Concretamente, por ejemplo, con el dedo de la mano derecha se puede seleccionar una imagen de la vista previa de imágenes con numerosas imágenes dispuestas en líneas y columnas. Al ampliar la distancia entre el pulgar y el dedo índice de la mano izquierda cerca del borde izquierdo de un teclado de acuerdo con la invención, la imagen seleccionada se puede amplificar "acercándose" y alejándose nuevamente. También las acciones de arrastrar y soltar se pueden coordinar con este sistema combinado de una manera intuitiva y particularmente bien controlable.

30

35

En el ejemplo de la realización que se muestra aquí, el grupo de electrodos EL1, EL2, EL3, EL4 y EL5 comprende un electrodo principal GEN y los subelectrodos EL1, EL2, EL3, EL4, EL5. Los subelectrodos EL1, EL2, EL3, EL4, EL5 tienen cada vez una superficie de electrodo más pequeña que el electrodo principal GEN. Los subelectrodos EL1, EL2, EL3, EL4 especialmente se pueden configurar de tal manera que su área total sea menor que el área total efectiva del electrodo principal GEN.

40

Los subelectrodos EL1, EL2, EL3, EL4 están dispuestos como se puede ver en la zona de borde de la zona de detección. Los subelectrodos EL1, EL2, EL3, EL4 se extienden como pequeñas bandas rectangulares a lo largo del borde de la zona de detección.

45

En el lado inferior, es decir, el lado trasero del grupo de electrodos opuesto al área de entrada, está situado un electrodo generador GEN tensionado por el voltaje con la señal del generador.

En la realización ejemplar de la disposición de electrodos que se muestra en la figura 1, esta última comprende, como ya se ha mencionado, cuatro subelectrodos en forma de banda que sirven como electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4 y un electrodo de detección táctil EL5 dispuesto centralmente. (el número de electrodos puede ser menor o mayor dependiendo también de la aplicación). El electrodo generador GEN en esta realización ejemplar se coloca debajo de todos los electrodos de medición. Los electrodos están dispuestos en una estructura de dos capas con una capa aislante entre los mismos. La disposición de electrodos a este respecto se puede realizar, por ejemplo, sobre un circuito impreso de dos capas (ver la representación inferior de la figura).

50

Una característica distintiva de la disposición inferior, que permite la detección táctil, es fabricar el electrodo grande EL5 de manera que llene la superficie no ocupada por los electrodos EL1 a EL4. El área sensible al contacto se extiende sobre los electrodos EL1 a EL5.

5 En las figuras 2, 11, 12 y 14, los circuitos electrónicos para las disposiciones de electrodos asignadas se ilustran esquemáticamente.

Como se puede ver en la figura 2, los electrodos están conectados a las entradas del gestual IC / del circuito de movimientos gestuales. CH1 a CH5 son los (mismos) canales del circuito.

10 El circuito de medición presenta entradas altamente resistivas. Por lo tanto, el electrodo EL5 no interfiere con la función de los electrodos de detección de posición EL1 a EL4. El electrodo EL5 tiene un fuerte acoplamiento capacitivo al electrodo generador GEN y un potencial eléctrico similar. Por esta razón, el rango del dispositivo de medición no se ve afectado por la introducción del electrodo EL5, esto se aplica también a las disposiciones de electrodos de acuerdo con las figuras 7 y 8. En este caso, el rango aumenta incluso por el efecto del electrodo EL5.

15 Las dos realizaciones ejemplares que se muestran en la figura 3 muestran dos de las posibilidades para la disposición del electrodo de detección táctil EL5. La realización de acuerdo con la figura 3a corresponde a la realización de acuerdo con la figura 1b. En la realización ejemplar de acuerdo con la figura 3b, el electrodo de detección táctil EL5 se extiende en un nivel que está desplazado al nivel del electrodo definido por los electrodos EL1, EL2, EL3 y EL4. El electrodo de detección táctil EL5 se puede situar directamente debajo de la estructura de una carcasa o de una capa superior de una pantalla.

20 Especialmente el electrodo de detección táctil EL5 se puede ejecutar como un electrodo transparente extenso. Este efecto transparente se puede obtener porque el electrodo de detección táctil EL5 se ejecuta de manera suficientemente delgada, por ejemplo, como una metalización al vacío o una capa metálica depositada químicamente o, por ejemplo, una capa de ITO, como una capa de un material plástico conductor, o como una estructura reticular de membrana fina.

25 En una cubierta de superficie completa de los electrodos que sirven como electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4, es posible proporcionar rebajes en el electrodo de detección táctil o desarrollar segmentos inferiores que pueden ser desacoplados de vez en cuando por la disposición del circuito, con el fin de no dañar la generación de campo.

30 En la figura 3, se ilustran ejemplos de la integración de esta disposición de electrodos en la carcasa G del dispositivo. El cuadro parcial (a) muestra una variante, en la que todos los electrodos están situados dentro de una carcasa. En el cuadro parcial (b), el electrodo EL5 se coloca sobre la superficie de la carcasa. En este caso, el cambio de señal en el caso de un contacto es el mayor y por lo tanto significativamente dominante.

35 En la figura 4, los índices de refracción de las señales de entrada escaneadas por los electrodos por medio del sistema se ilustran de acuerdo con la invención. Los electrodos están cubiertos con un espaciador de plástico (aquí el grosor  $d = 6$  mm), de manera que el dedo de un usuario no puede tocar directamente los electrodos correspondientes. La configuración de la disposición del electrodo basada en esta medición corresponde a la disposición de acuerdo con la figura 3a. La señal que se muestra es la señal escaneada solo por un electrodo. El lapso de tiempo representado continuamente es de 1 segundo. Los cuadros parciales individuales representan:

- (a) un movimiento particularmente rápido de la mano cerca de la disposición del electrodo sin contacto (denominado "gestual" en lo que sigue);
- 40 (b) aproximación de un dedo a un electrodo hasta el espaciador y después descansando sobre él ("toque y parada");
- (c) un contacto del espaciador con el dedo con el siguiente levantamiento del dedo, de manera equivalente a presionar un botón ("evento de clic");
- (d) un doble toque del espaciador con el dedo ("evento de doble clic").

45 Con la invención es posible detectar movimientos gestuales y tactos del usuario con alta definición y distinguir fiablemente a este respecto entre los movimientos gestuales y los tactos del usuario. Como se puede ver en la figura 4, es posible discriminar una diferenciación entre movimientos del tipo "gestual" y de los tipos "toque y parada", "evento de clic" y "evento de doble clic" incluso cuando se utiliza un aislamiento eléctrico espaciador, es decir, de una caja, o una cubierta (por ejemplo, pantalla de visualización). (Cuando el electrodo EL5 se encuentra en la superficie del dispositivo, la distinción, sin embargo, es aún más nítida.) La diferenciación tiene lugar con la ayuda de las características de la amplitud de la señal (corresponde a la proximidad del dispositivo) y a la derivada de la señal, por lo tanto, la dinámica de la señal (corresponde a la velocidad del movimiento).

- Es característico para los movimientos "tocar" y "hacer clic" que la variación temporal de la señal en la llegada del dedo experimente un fuerte cambio en la superficie de la caja, precisamente desde un valor alto hasta un valor de al menos casi cero (se alcanza la superficie, no hay más movimiento posible, el dedo se queda quieto). En el caso de un "clic" y "eventos de doble clic" se produce un cambio rápido, cuando corresponda, un doble cambio significativo en una secuencia temporal estrecha de la amplitud de la señal, que se caracteriza por un gran valor negativo de la derivada de la señal.
- En la figura 5 se muestra un posible algoritmo de diferenciación. Esto procesa, como parámetro de entrada, la amplitud de la señal S, la derivada con respecto al tiempo de la señal  $dS / dt$  y la diferencia temporal A entre los eventos determinados.
- Las señales de los movimientos gestuales electrónicos tienen una fuerte no linealidad (como la dependencia cuadrada y cúbica de la distancia): cuanto más cerca esté un dedo, u otro objeto relevante de acción en un electrodo, mayor será el cambio absoluto de la señal en un cambio de distancia igual. Esta actitud aumenta la seguridad de la determinación del contacto, porque también una aproximación más lenta a la carcasa del dispositivo significa un gran valor de la derivada de la señal.
- Podría ser detectado experimentalmente, que no es posible que un ser humano sostenga el dedo muy cerca de la superficie de la carcasa (gran amplitud de señal y alta sensibilidad para los movimientos más pequeños) de tal manera que en esta situación extraordinaria y atípica el uso podría confundirse con el contacto y parada sobre la superficie.
- A diferencia de los movimientos rápidos de la figura 4(a), la señal para el movimiento del dedo a la velocidad normal tiene tiempos de subida y bajada claramente más lentos y es aún menos similar a un "evento de clic".
- En la figura 6 se muestra otra configuración de electrodos, en la que los electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4 están dispuestos de forma similar a la realización ejemplar de acuerdo con la figura 1a en la zona de borde externo de la zona de detección táctil, pero no como bandas delgadas, más bien se ejecutan como electrodos de borde compactos y robustos. Estos electrodos de borde especiales tienen tamaños más pequeños y se encuentran en los bordes del área de detección. El electrodo de detección táctil EL5 llena el área entre los electrodos EL1, EL2, EL3, EL4.
- La figura 7 muestra una variante en la que los electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4 se encuentran en el área de detección, y están rodeados por el electrodo de detección táctil EL5. Los electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4 están configurados como discos circulares de tamaño de una moneda. Entre estos electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4 y el electrodo de detección táctil EL5 se forman zonas anulares relativamente anchas.
- La figura 8 muestra una variante en la que los electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4 se ejecutan extremadamente compactos y se colocan en el centro del área de detección. El electrodo de detección táctil EL5 define el área de detección para el contacto. El rango de detección para determinar la posición es mayor.
- Las geometrías de los electrodos que se han descritos más arriba son tipos ejemplares. También son posibles otras geometrías, que pueden diferir especialmente en la forma y en la posición relativa de sus electrodos. También es posible usar el electrodo generador en lugar del EL5, como se describe a continuación.
- El número de electrodos puede variar de acuerdo con la aplicación. El número de electrodos de detección de posición puede variar desde 1 (detección de mera aproximación) a, por ejemplo, 8 o en casos especiales, también más. Además, el número de electrodos de detección táctil puede variar. Por ejemplo, el área de detección se puede dividir en tres zonas inferiores con tres electrodos de detección táctil.
- La conexión de los electrodos a la electrónica de movimientos gestuales denominada en lo que sigue como circuito de evaluación puede tener lugar por trayectorias conductoras, preferiblemente trayectorias conductoras protegidas, que aquí no se representan con más detalle. Tales conexiones se pueden ejecutar en una capa adicional de circuitos impresos o en el caso del circuito impreso de dos capas ilustrado a modo de ejemplo en la figura 9 (para la configuración del electrodo de la figura 8). El electrodo de detección táctil y el generador de este electrodo pueden estar provistos de cortes, obteniéndose una calidad de señal particularmente alta, si estos cortes así como las trayectorias conductoras de la conexión de los electrodos son preferiblemente una porción relativamente pequeña de la superficie del electrodo.
- En la figura 9 se ilustra una variante, en la que además de los electrodos también se pueden reconocer las trayectorias conductoras de la conexión y su posible contacto con K. Es posible diseñar esta estructura del electrodo como una estructura ampliamente transparente que se puede disponer al menos casi invisible directamente en una pantalla. El electrodo de detección táctil para este propósito se puede ejecutar como una capa metálica extremadamente delgada, o como una capa ITO, o como una red / malla.

5 En la descripción que se ha mencionado más arriba, se asumió que el electrodo de detección táctil está conectado a una de las entradas de la electrónica de movimientos gestuales. Esta entrada no tiene que ser especialmente diseñada para este propósito. De acuerdo con la invención, también es posible detectar la carga capacitiva del electrodo generador por medio de una modificación correspondiente de la electrónica y derivar sobre esta base una señal indicativa para un estado táctil.

10 Este enfoque se muestra en las figuras 10 y 11. Como se puede ver en la figura 10, el electrodo generador GEN actúa como un electrodo de detección táctil (véase también la figura 1). La detección táctil se realiza midiendo la carga capacitiva C del electrodo generador GEN. Esta carga C, por ejemplo, puede tener lugar midiendo la caída de tensión en una impedancia de conexión Z, que está conectada entre el generador G y el electrodo generador GEN (ilustrado esquemáticamente como señal S en la figura 11). Este procedimiento de detección del toque puede ser ventajoso, ya que esto se puede implementar en ciertas aplicaciones con un gasto menor en electrodos. También es posible usar un electrodo de detección dedicado para la capacidad de carga C (que se designa, por ejemplo, como GEN' en la figura 10). Entonces, un electrodo GEN' de este tipo está conectado al generador G, por ejemplo, como el dibujo en la figura 12.

15 Incluso si el electrodo de detección táctil (o el electrodo generador), como se ilustra en la figura 10, se coloca en el medio del área de detección y se ejecuta transparente (como un recubrimiento o banda) dicha configuración de electrodos puede acomodar una pantalla detrás de la misma. Entonces, tanto el control gestual como el táctil son posibles en la pantalla.

20 En la figura 13 se muestra una configuración de electrodo particularmente ventajosa para la estructura alrededor de una pantalla. En esta configuración, el electrodo generador GEN se ejecuta como un cuadro debajo de los electrodos de detección de posición EL1, EL2, EL3, EL4 y no debe ser transparente para no cubrir la pantalla subyacente D. La protección de EL1 a EL4 de la pantalla y la detección táctil se lleva a cabo mediante el electrodo transparente SE que está situado en una capa entre el electrodo generador GEN y la pantalla D.

25 Cuando el electrodo generador GEN es sensible para el cambio de capacitancia, el electrodo de protección SE no se debe conectar galvánicamente, ya que su acoplamiento capacitivo CK al electrodo generador GEN es suficiente para la función (figura 14).

Es posible conectar también el electrodo SE en lugar del electrodo de detección táctil EL5 (comparar con la figura 2). Se asegurará también la protección necesaria de los electrodos de la pantalla.

30 También es posible usar los mismos conjuntos de electrodos que se muestran en las figuras 6, 7 y 8 para el sistema con electrodo generador sensible a la capacitancia. Solo se debe cambiar la descripción EL5 en GEN / GEN ' para ello.

35 Como se puede ver en las figuras 15 y 16, es posible ajustar el sistema de acuerdo con la invención con un electrodo portador, que se extiende en un lado inferior del electrodo con relación a la zona de detección debajo del grupo de electrodos. Por medio de este electrodo portador se puede lograr una protección trasera. El electrodo portador se puede conectar a la disposición de circuito u otro circuito de excitación, de tal manera que este electrodo portador se haga funcionar como electrodo de protección, para la protección extensiva del lado inferior del grupo de electrodos. El electrodo portador también se puede usar incluso para la detección táctil.

40 En la figura 17 se ilustra un ordenador portátil, que comprende un teclado T así como un sistema de entrada S de acuerdo con la invención. Este sistema de entrada está configurado de tal manera que permite la generación de señales de entrada, que se correlacionan como tales con operaciones de entrada manuales ejecutadas por el usuario. El sistema de entrada comprende un grupo de electrodos integrado en el área del panel de toque cerca del teclado que comprende varios electrodos planos adyacentes unos a los otros. El sistema de entrada comprende además una disposición de circuito acoplada a los electrodos del grupo de electrodos. El grupo de electrodos y la disposición del circuito constituyen un circuito sensor que permite la detección de un estado para evaluar como un contacto físico del componente del equipo y una detección de posición de la mano o el dedo de un usuario en un área situada espacialmente aguas arriba del componente del equipo. En el caso de un contacto físico se produce una resolución bidimensional de la posición del dedo. Mientras el dedo, como se indica, se encuentra en un área de observación situada en el sistema de entrada, tiene lugar una resolución espacial de la posición superior del dedo.

50 En la figura 18, se muestra una variante de un sistema de acuerdo con la invención ejecutada como una estructura plana y se puede acoplar mediante señales eléctricas a un sistema informático R. En esta estructura plana de la carcasa se sitúa una disposición de electrodos, permitiendo ambos una resolución de posición espacial de la posición superior del dedo y una resolución de la posición bidimensional en caso de contacto físico o, dependiendo de la configuración, de una aproximación suficientemente estrecha. La detección de posición se produce en función de los efectos de interacción capacitiva, su dimensión se correlaciona al final con la posición de la mano del usuario.

En la figura 19 se muestra el uso del sistema de acuerdo con la invención en conexión con un aparato de proyección B. En el escritorio del altavoz, que es reconocible aquí, se sitúa un sistema S de acuerdo con la invención que permite una detección de la posición espacial de un dedo del altavoz y una detección de movimientos gestuales y un control de cursor basados en esto. El sistema S está configurado de tal manera que cambia del modo en 3D al modo de panel de toque con detección de posición del dedo en 2D en caso de contacto físico.

De esta manera, en resumen, de acuerdo con diversas realizaciones, un sistema para generar señales de entrada correlacionando como tales con operaciones de entrada manuales ejecutadas por el usuario, puede comprender un grupo de electrodos integrado en un componente de equipo que comprende varios electrodos de forma plana adyacentes unos a los otros, y una disposición de circuito acoplada con los electrodos del grupo de electrodos, en el que el grupo de electrodos y la disposición de circuito constituyen un circuito sensor que permite la detección de un estado para evaluar como contacto físico del componente de equipo, y también una detección de la posición de la mano o de un dedo de un usuario en un área que está ubicada espacialmente delante del componente del equipo.

De acuerdo con una realización adicional, el primario de detección de posición se puede lograr por medio de un subgrupo de electrodos contenido en el grupo de electrodos que comprende varios subelectrodos separados unos de los otros. De acuerdo con una realización adicional, el grupo de electrodos se puede configurar de tal manera que cubra sustancialmente en su totalidad el área superficial completa que sirve como superficie de la zona de detección táctil. De acuerdo con una realización adicional, el grupo de electrodos puede comprender un electrodo principal y esos subelectrodos. De acuerdo con una realización adicional, el área total de los subelectrodos puede ser más pequeña que el área total del electrodo principal o los subelectrodos pueden tener cada vez una superficie de electrodo más pequeña como el electrodo principal, o los subelectrodos se pueden disponer en la zona de borde de la zona de detección, y / o los subelectrodos pueden ser estructuras de electrodos en forma de banda que se extienden a lo largo del borde de la zona de detección. De acuerdo con una realización adicional, la zona de detección puede comprender zonas de borde, y los subelectrodos están dispuestos en estas áreas de borde. De acuerdo con una realización adicional, los subelectrodos se pueden disponer en un área abrazada por el electrodo principal, y / o la zona de detección puede representar un área sustancialmente rectangular, y / o el subgrupo de electrodo se puede configurar sustancialmente en rotación simétrica en la zona de detección. De acuerdo con una realización adicional, el subgrupo de electrodos puede comprender cuatro subelectrodos y la posición de los subelectrodos se puede fijar de manera que los centroides de superficie de los subelectrodos representan los bordes de un rectángulo, un rombo o un cuadrado. De acuerdo con una realización adicional, se puede proporcionar un electrodo portador que se extiende en un lado inferior del electrodo con relación a la zona de detección debajo del grupo de electrodos. De acuerdo con una realización adicional, este electrodo portador se puede conectar a la disposición de circuito, y este electrodo portador puede funcionar como electrodo de protección para la protección extensiva de la parte inferior del grupo de electrodos. De acuerdo con una realización adicional, al menos uno de los electrodos puede ser transparente, especialmente diseñado como un electrodo de capa ITO.

De acuerdo con todavía otra realización adicional, en un procedimiento para generar señales de entrada que se correlacionan como tales con operaciones de entrada manuales ejecutadas por el usuario, por medio de un grupo de electrodos integrado en un componente de equipo que comprende varios electrodos planos adyacentes unos a los otros, tiene lugar tanto una detección de un estado para evaluar como un contacto físico del componente del equipo, como de una detección de posición en un área situada espacialmente delante del componente del equipo, en el que la detección táctil tiene lugar de acuerdo con un criterio de detección, que se aplica a las señales, o valores derivados de los mismos que se determinan o generan dentro del alcance de la detección de posición.

De acuerdo con una realización adicional del procedimiento, el criterio de detección puede ser un criterio dinámico con respecto a la aparición de características sobre la respuesta temporal de la contribución de señal indicativa con respecto a la posición del eje Z. De acuerdo con una realización adicional del procedimiento, este criterio de detección puede comprender una observación de una posición detectada del eje Z, y que detecta un contacto, cuando una cierta distancia al componente del equipo parece estar debajo. De acuerdo con una realización adicional del procedimiento, en el caso de un contacto se hace posible una detección bidimensional del movimiento de un dedo y una detección espacial de un dedo o una mano de un usuario, en el que la función de un sistema informático conectado al dispositivo de visualización se puede coordinar mediante entradas de tipo gestual, que se ejecutan delante del dispositivo de visualización.

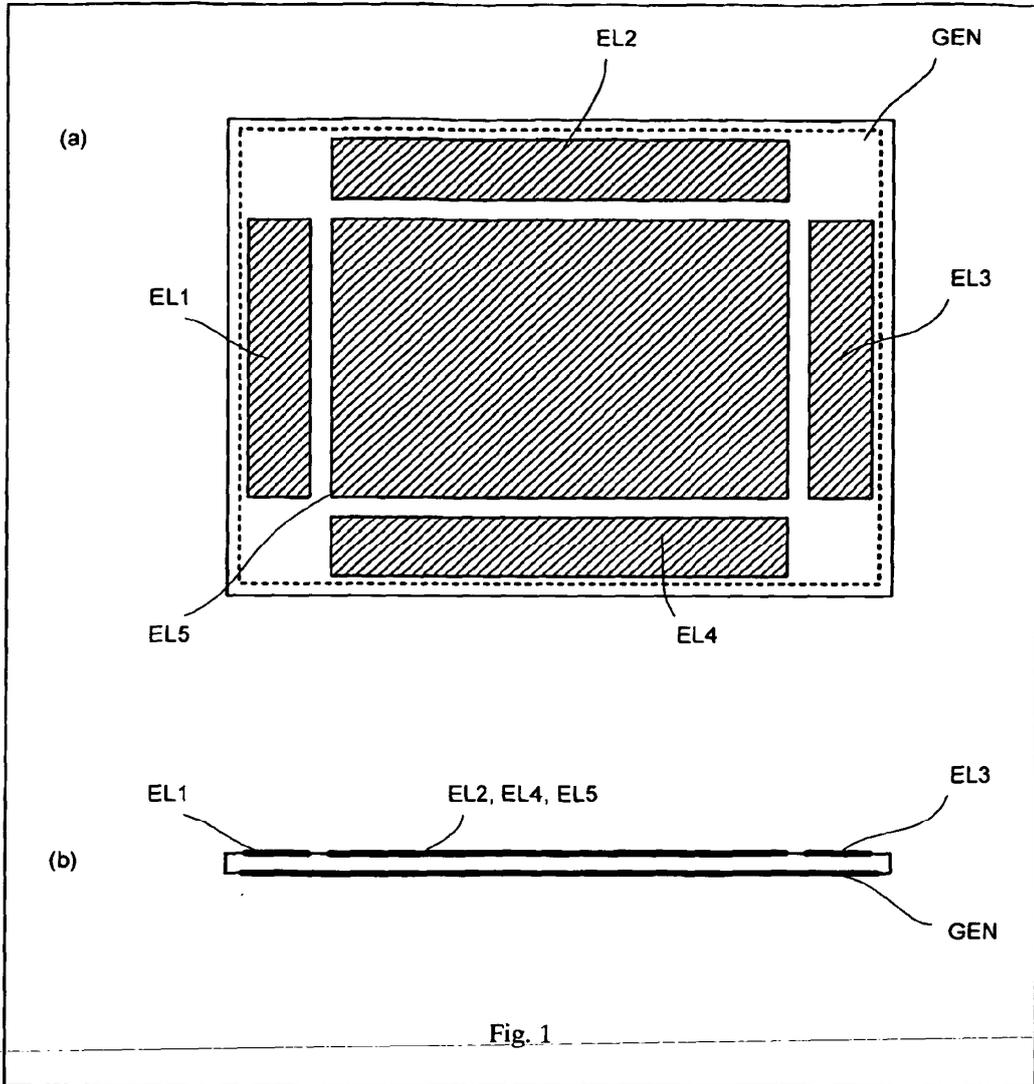
De acuerdo con otra realización adicional, un monitor de ordenador puede comprender una pantalla y un equipo de teclado, en el que tanto en la pantalla como en el equipo de teclado hay integrado un medio de detección que permite en forma de campo eléctrico una detección espacial de un dedo o un mano de un usuario, en el que la función del dispositivo se puede coordinar por medio de entradas de tipo gestual que se ejecutan delante de la pantalla y delante del equipo de teclado.

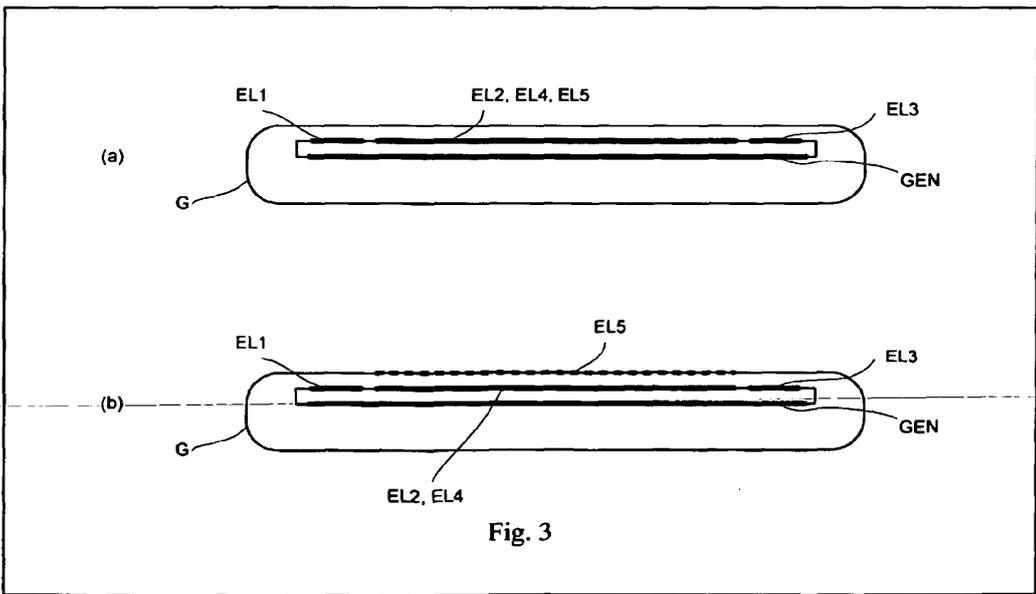
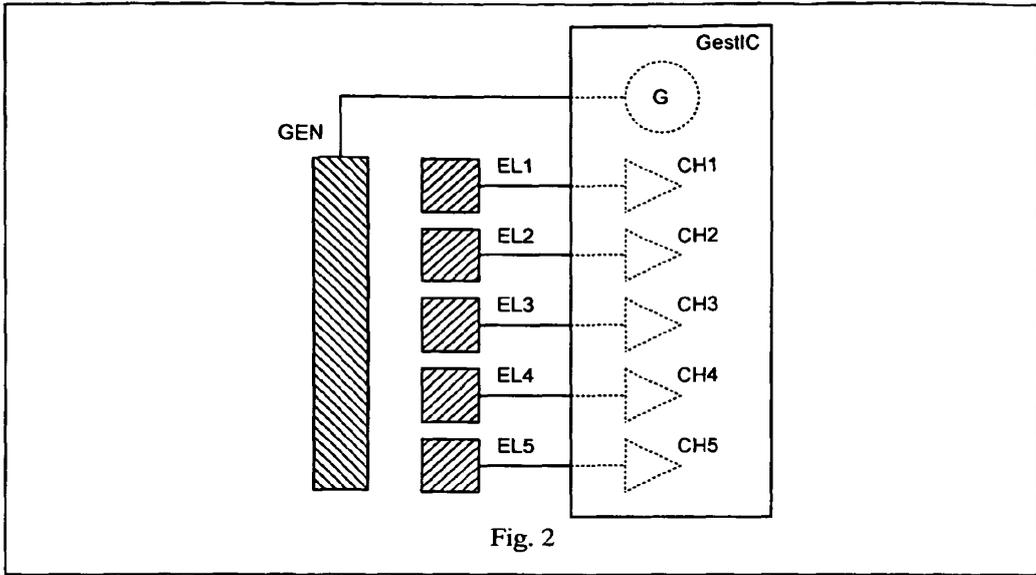
**REIVINDICACIONES**

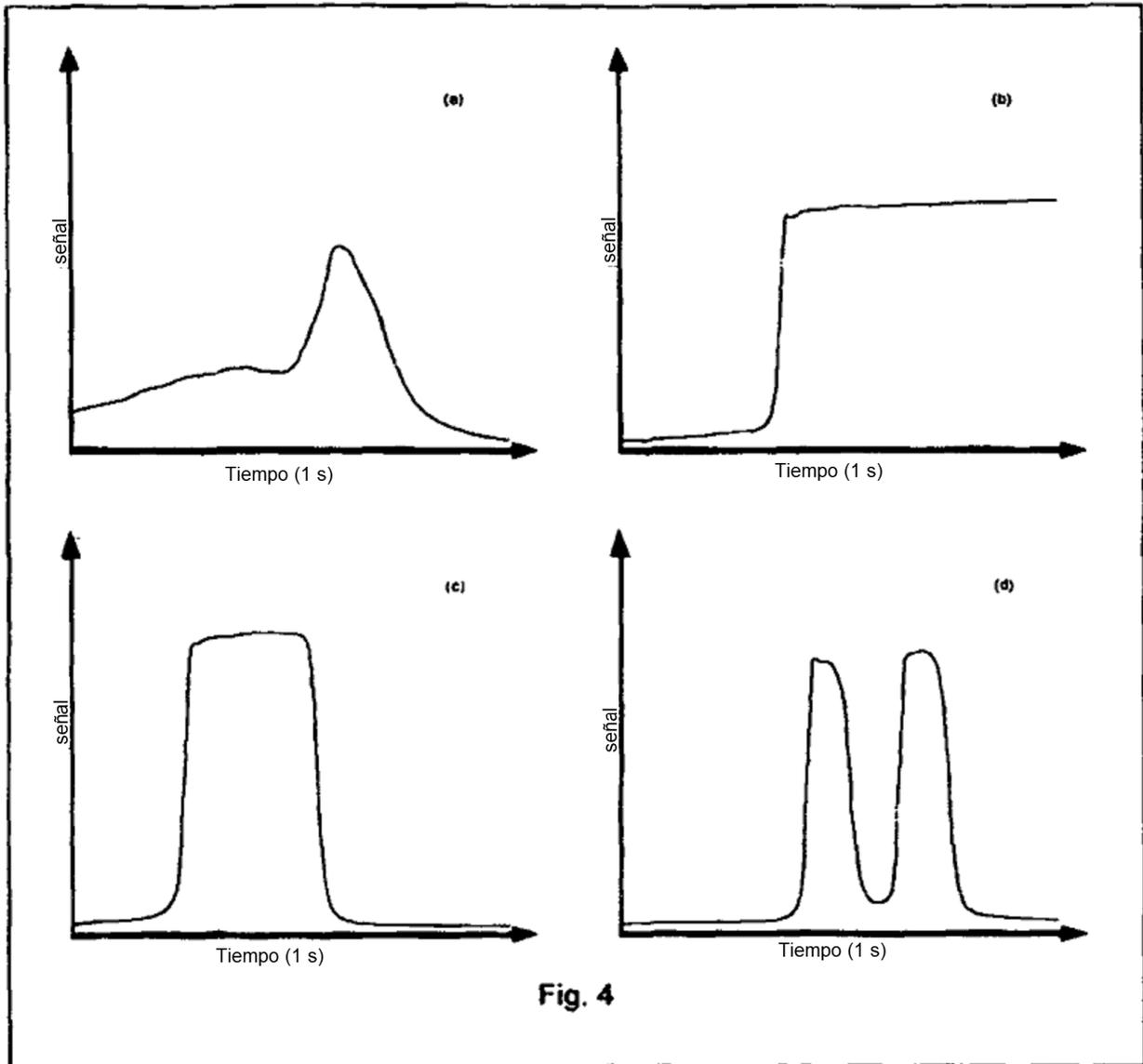
1. Sistema para generar señales de entrada que se correlaciona con operaciones de entrada manuales ejecutadas por el usuario, que comprende:
  - 5           – un grupo de electrodos que comprende un electrodo generador (GEN) y una pluralidad de electrodos de recepción asociados (EL1 - 5) integrados en un componente de equipo, en el que el electrodo generador (GEN) y la pluralidad de electrodos de recepción (EL1 - 5) están formados por electrodos de forma plana y al menos algunos de los electrodos de recepción (EL1 - 4) están dispuestos dentro de un plano y se extienden a lo largo del borde de una zona de detección y en el que el electrodo generador (GEN) está dispuesto en un plano por debajo del plano de los electrodos de recepción (EL1 - 5), y
  - 10          – una disposición de circuito (GestIC) acoplada a los electrodos (GEN, EL1 - 5) del grupo de electrodos,
  - en el que el grupo de electrodos y la disposición de circuito (GestIC) constituyen un circuito sensor que permite la detección de un estado que se evalúa como contacto físico del componente de equipo, y también como una detección de posición de la mano o un dedo de un usuario en un área que está ubicada espacialmente delante del componente del equipo.
- 15   2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la detección de posición se realiza por medio de un subgrupo de electrodos de recepción (EL1 - 4) contenido en el grupo de electrodos que comprende varios electrodos de recepción (EL1 - 4) espaciados unos de los otros.
- 20   3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el grupo de electrodos está configurado de tal manera que los electrodos de recepción (EL1 - 5) cubren sustancialmente toda el área superficial que sirve como superficie de la zona de detección táctil.
- 25   4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el electrodo generador (GEN) cubre la zona de detección.
- 30   5. Sistema de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el área total de los electrodos de recepción (EL1 - 5) es menor que el área total del electrodo generador (GEN) o porque los electrodos de recepción (EL1 - 5) tienen cada uno una superficie de electrodo más pequeña que la del electrodo generador (GEN).
- 35   6. Sistema de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** cuatro electrodos de recepción (EL1 - 4) están dispuestos en áreas a lo largo de cuatro bordes de la zona de detección.
- 40   7. Sistema de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la zona de detección representa un área sustancialmente rectangular, y / o porque los electrodos de recepción (EL1 - 5) están configurados sustancialmente como simétricos rotacionalmente en la zona de detección.
- 45   8. Sistema de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los electrodos de recepción (EL 1 - 5) incluyen cuatro electrodos de recepción (EL1 - 4) cuya posición está fijada de manera que los centroides de superficie de los electrodos de recepción (EL1 - 4) representan los bordes de un rectángulo, un rombo o un cuadrado.
- 50   9. Sistema de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** se proporciona un electrodo generador adicional (GEN') que está dispuesto en el mismo plano que los electrodos de recepción (EL1 - 4) y los electrodos de recepción (EL1 - 4) están dispuestos alrededor de un perímetro del electrodo generador adicional (GEN').
10. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un electrodo de protección (SE), en particular un electrodo de protección transparente (SE), dispuesto entre el electrodo generador (GEN) y una pantalla (D).
11. Sistema de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** al menos uno de los electrodos es transparente, especialmente diseñado como un electrodo de capa ITO.
12. Procedimiento de generación de señales de entrada que se correlacionan con operaciones de entrada manuales ejecutadas por un usuario, en el que un grupo de electrodos está integrado en un componente de equipo que comprende varios electrodos de recepción de forma plana (EL1 - 5) y un electrodo generador (GEN), en el que el electrodo generador (GEN) y la pluralidad de electrodos de recepción (EL1 - 5) están formados por electrodos de forma plana y al menos algunos de los electrodos de recepción (EL1 - 4) están dispuestos dentro de un plano y se extienden a lo largo del borde de una zona de detección y en el que el electrodo generador (GEN)

está dispuesto en un plano por debajo del plano de los electrodos de recepción (EL1 - 5), comprendiendo el procedimiento:

- 5 por medio del citado electrodo generador (GEN) y los citados electrodos de recepción (EL1 - 5), se realiza tanto una detección de un estado a evaluar como un contacto físico del componente del equipo, como también una detección de posición en un área situada espacialmente delante del componente del equipo, en el que la detección táctil tiene lugar de acuerdo con un criterio de detección que se aplica a las señales, o valores derivados de las mismas que se determinan o generan dentro del alcance de la detección de posición.
- 10 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el criterio de detección es un criterio dinámico basado en la ocurrencia de características sobre la respuesta temporal de la contribución indicativa de la señal con respecto a la posición en el eje Z.
14. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado porque** el criterio de detección comprende una observación de una posición detectada en el eje Z, y porque se detecta un contacto cuando la posición detectada está por debajo de cierta distancia al componente del equipo.
- 15 15. Dispositivo de visualización que comprende un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que en el caso de un contacto, se determina una detección bidimensional del movimiento de un dedo y una detección espacial de un dedo o una mano de un usuario, en el que la función de un sistema informático conectado al dispositivo de visualización se puede coordinar mediante entradas similares a movimientos gestuales que se ejecutan delante del dispositivo de visualización.







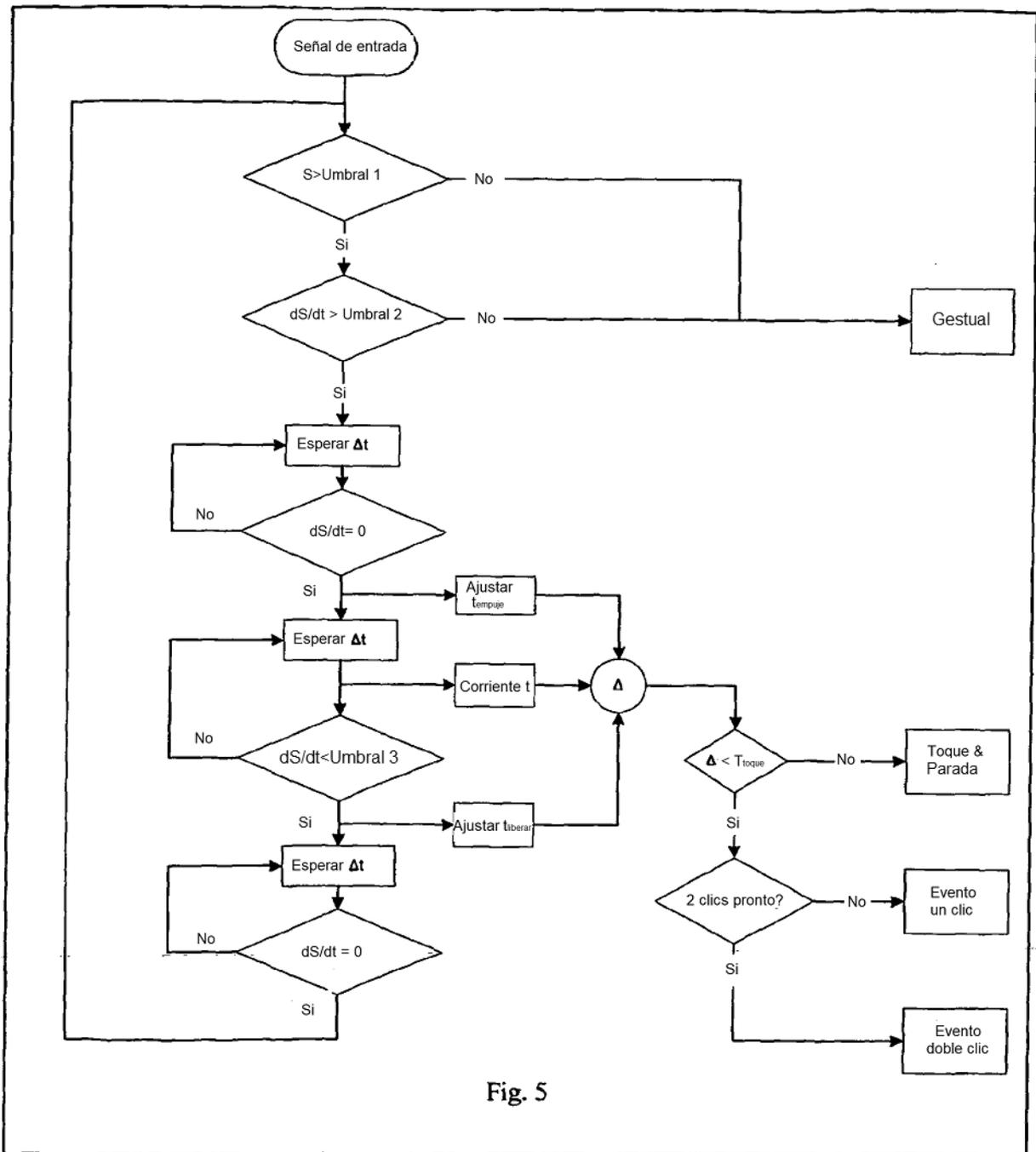
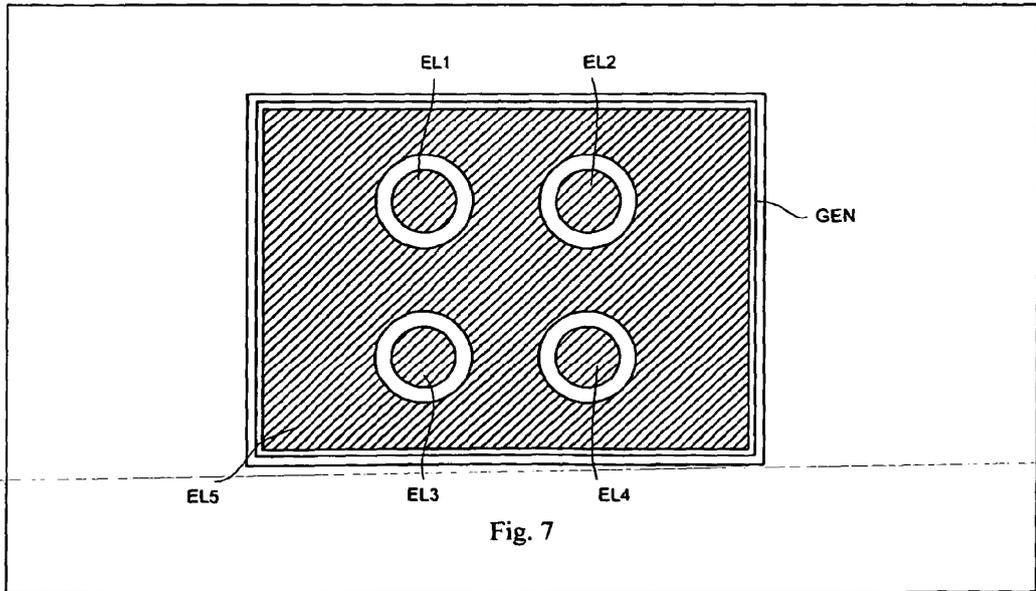
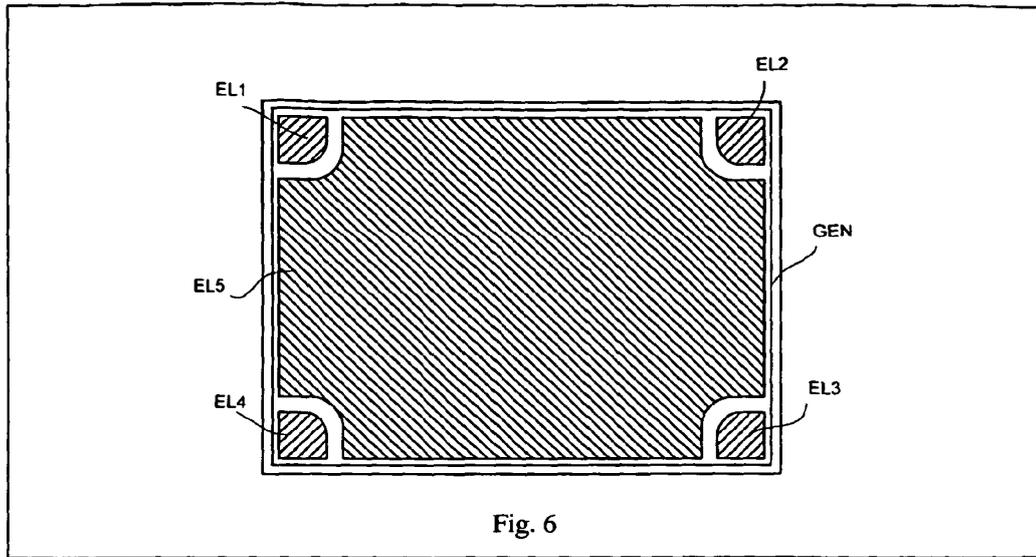
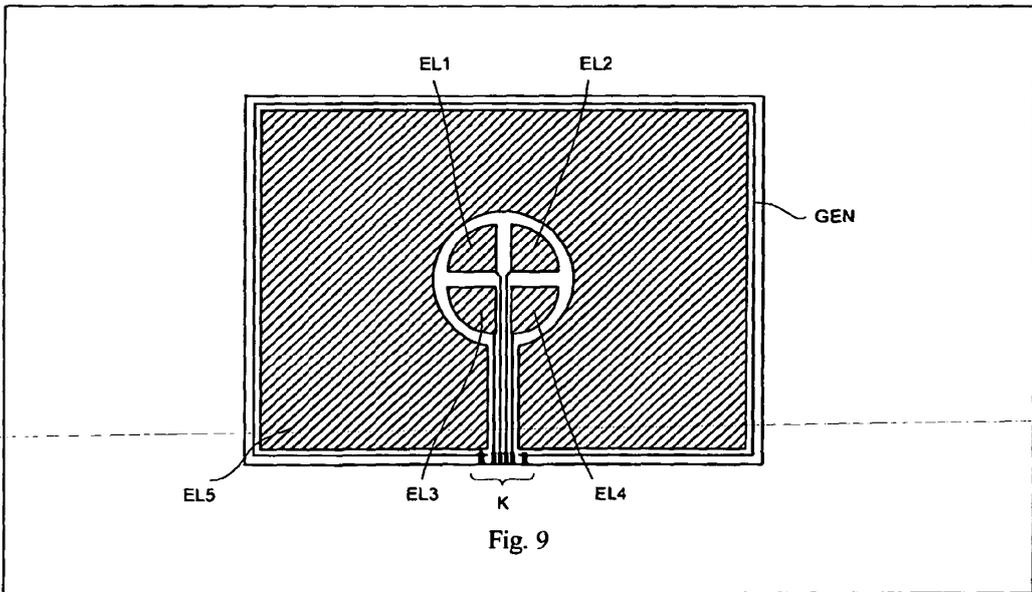
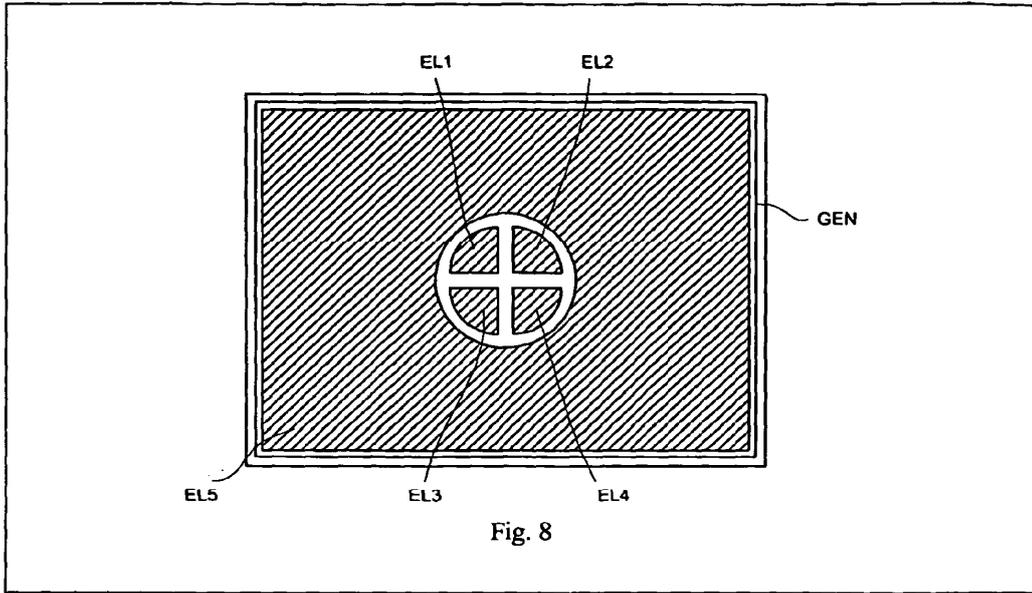


Fig. 5





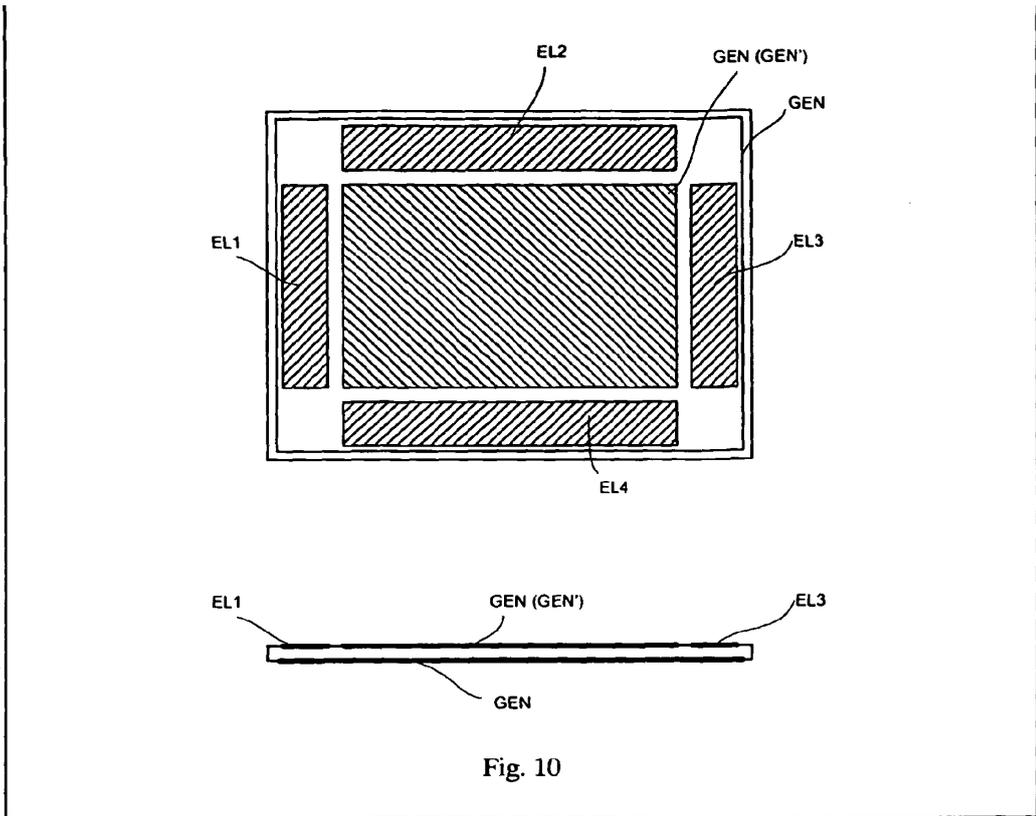


Fig. 10

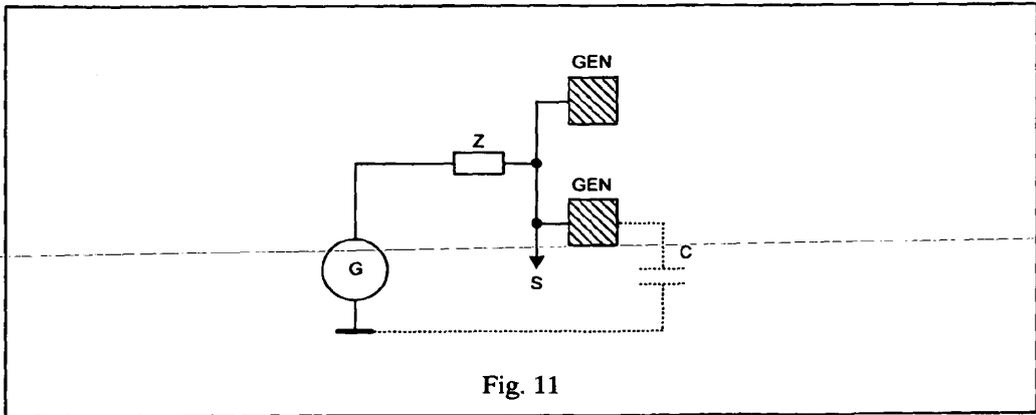
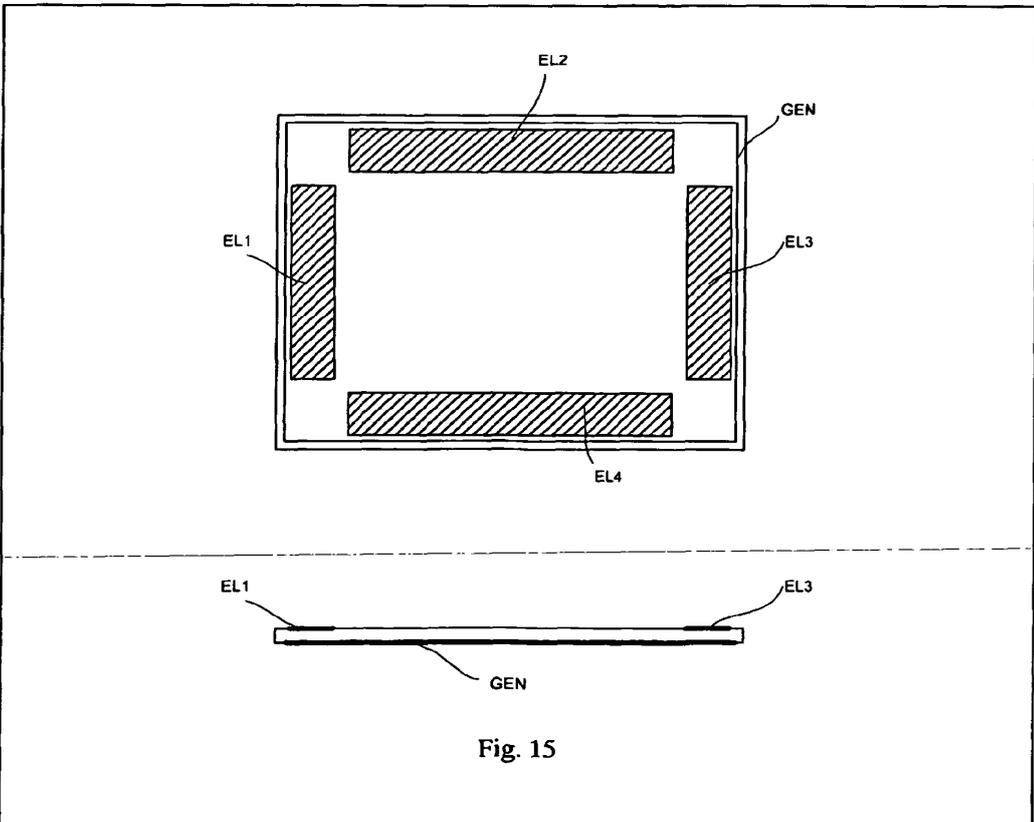
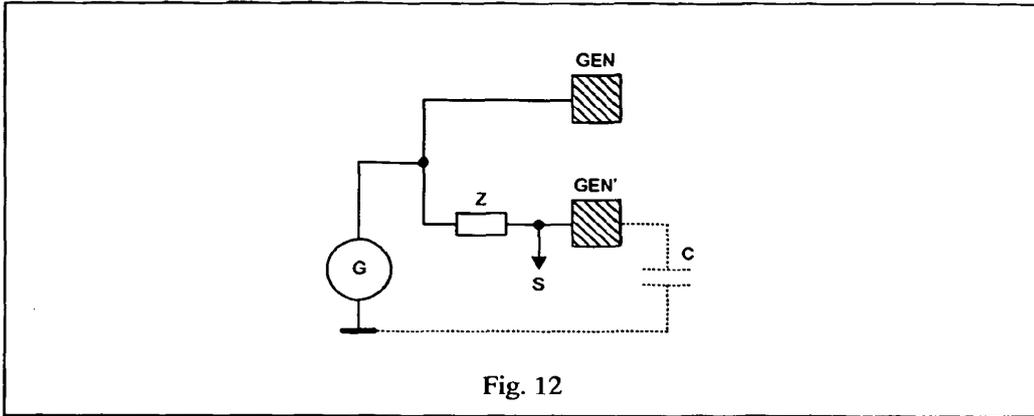
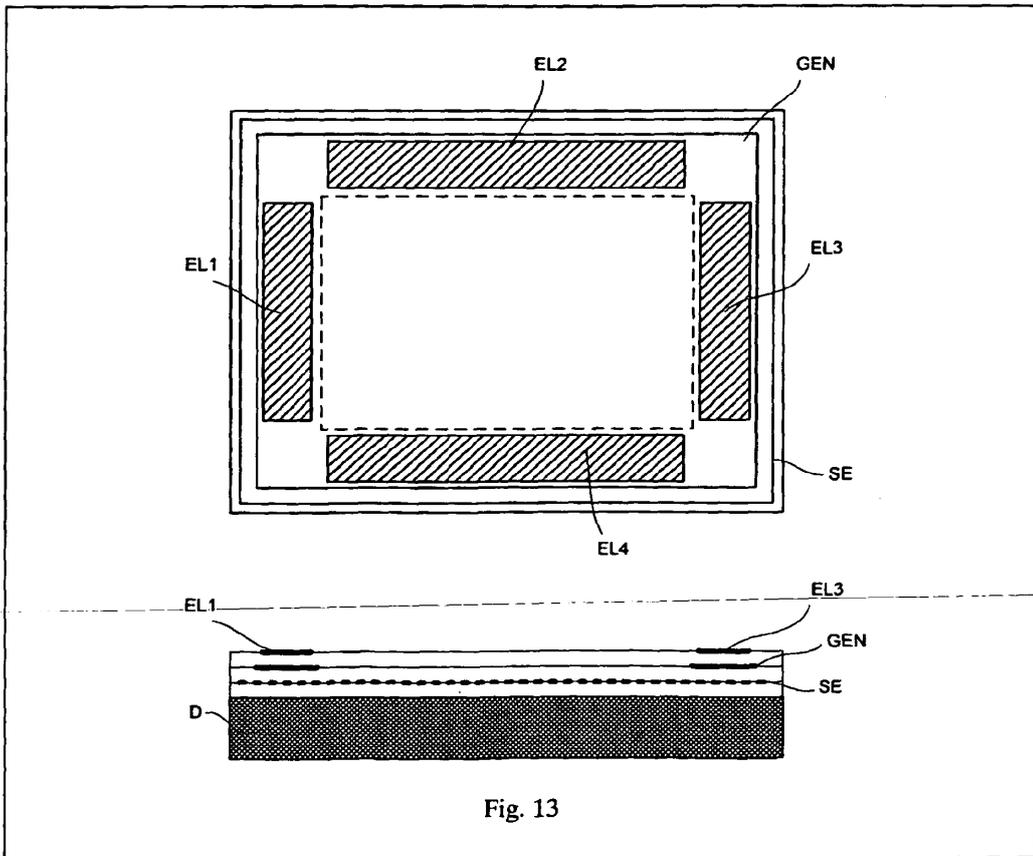
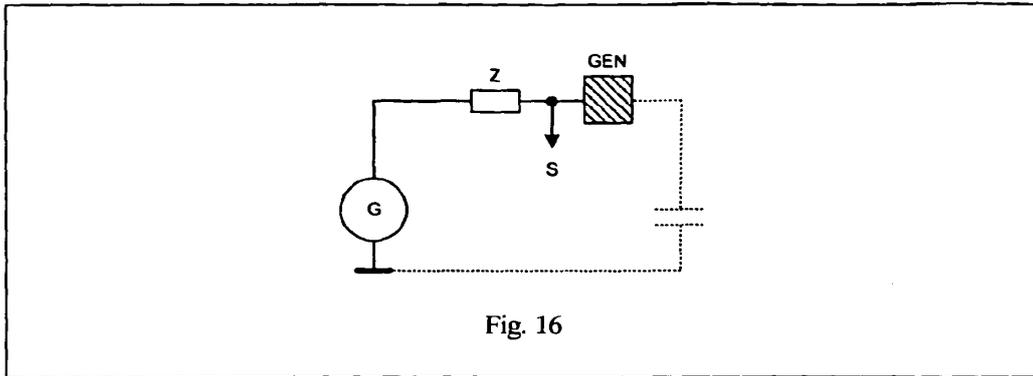
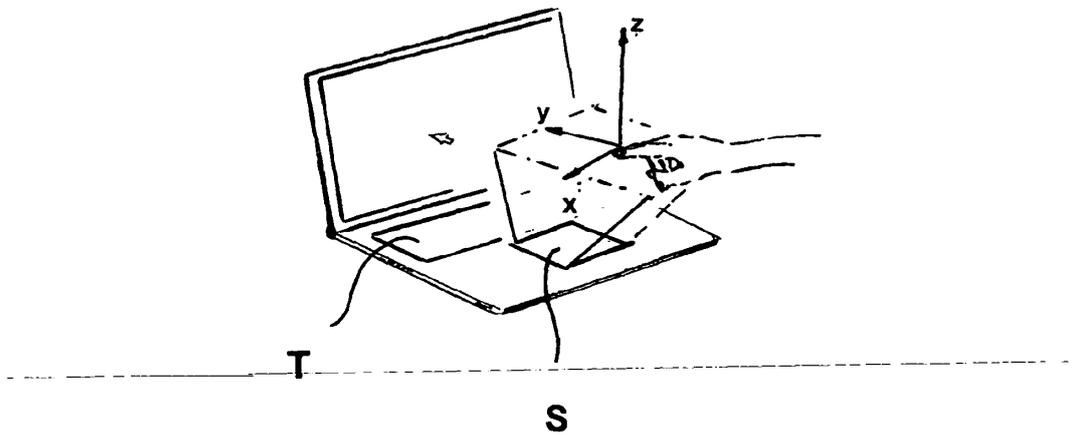
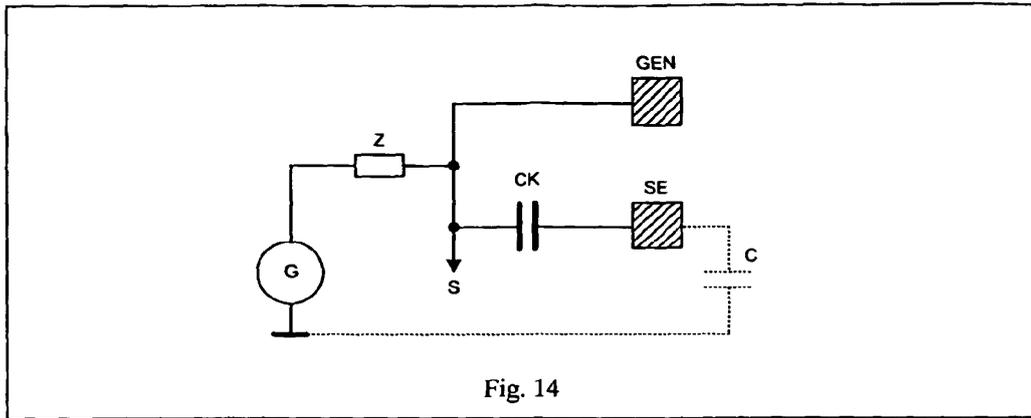


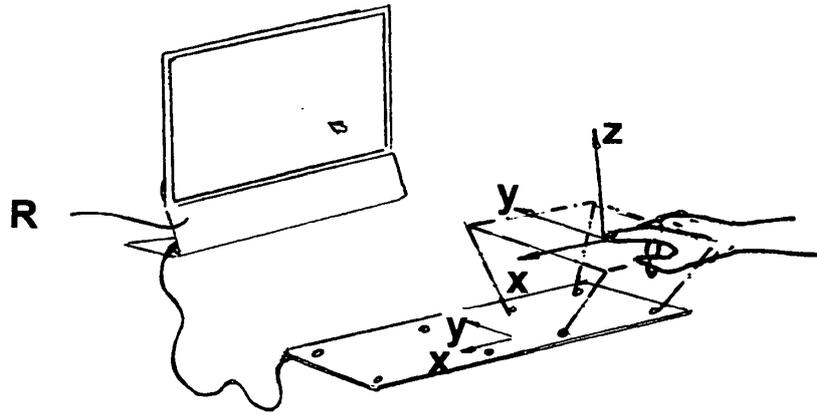
Fig. 11



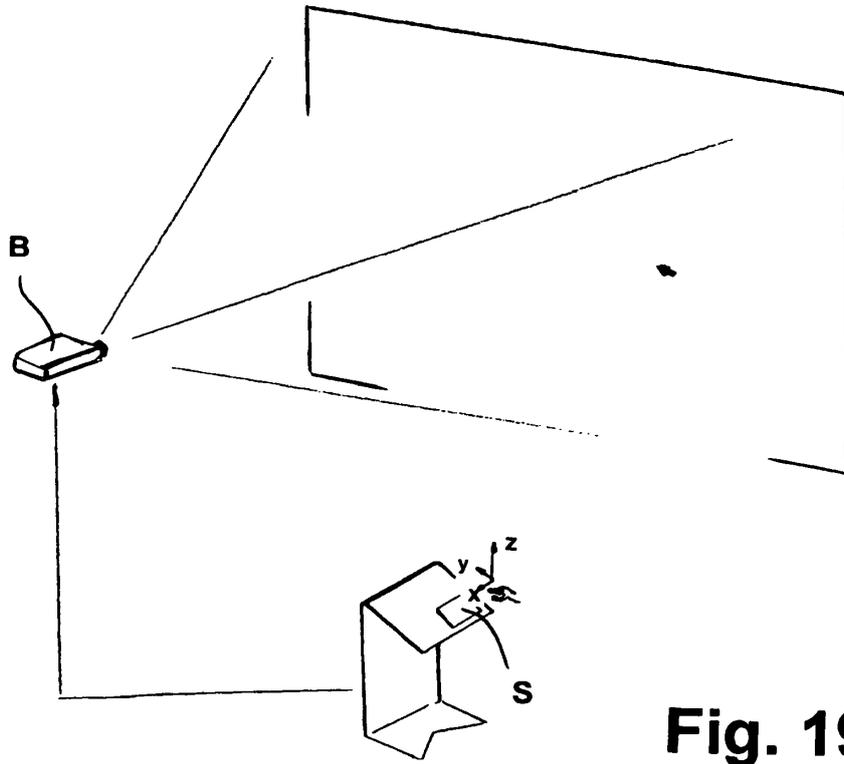




**Fig. 17**



**Fig. 18**



**Fig. 19**