

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 309**

51 Int. Cl.:

G06F 3/044 (2006.01)

H03K 17/96 (2006.01)

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 3/00 (2006.01)

G01R 19/145 (2006.01)

G01R 27/26 (2006.01)

A61B 5/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2005 E 05761773 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 1779222**

54 Título: **Producto sensor para la detección de campo eléctrico**

30 Prioridad:

06.07.2004 US 585711 P

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

30.12.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JOUTSENOJA, TIMO y
KYYNY, KARI**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 555 309 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

Producto sensor para la detección de campo eléctrico.

5 **Campo de invención**

La presente invención se refiere a un producto sensor. El producto sensor puede utilizarse en interfaces de usuario informáticas, sistemas de monitorización de ocupantes o pasajeros, por ejemplo en teclados, sistemas de airbag inteligentes, y construcciones de suelo.

10

Antecedentes

La detección de campo eléctrico se refiere a un procedimiento para determinar posiciones, movimientos y geometrías de objetos en base a perturbaciones que provocan en un campo eléctrico circundante.

15

La mayoría del trabajo pionero en la detección de campo eléctrico puede atribuirse a la naturaleza. Diversos animales acuáticos utilizan campos eléctricos para detectar su entorno, especialmente en las aguas oscuras y fangosas en las que la luz es escasa (Bastian J., Electrosensory Organism, Physics Today, páginas 30-37, febrero de 1994).

20

El grupo del profesor Neil Gershenfeld en el MIT Media Laboratory ha aplicado la detección de campo eléctrico para mediciones de posición, forma y tamaño desde el principio de los 90. El grupo del profesor Gershenfeld ha desarrollado, por ejemplo, una interfaz para la interacción hombre-ordenador basándose en la detección de campo eléctrico y tomografía de origen de carga.

25

En la University of Queensland también se ha estudiado la detección de campo eléctrico. Se genera un campo eléctrico de baja frecuencia con el fin de inducir una corriente y la corriente inducida se mide en nodos de recepción. Cuando un objeto interfiere con el campo eléctrico, la capacitancia del entorno se altera y los valores de corriente recibidos cambian. Modelando el efecto de un cuerpo extraño en el campo, las características de este cuerpo pueden derivarse mediante los valores de corriente obtenidos (O'Brien Christopher John, Electric Field Sensors for Non Contact Graphical Interfaces, Thesis, School of Information technology and Electrical Engineering, University of Queensland, 2001).

30

Un componente crítico de cualquier entorno inteligente es una interfaz de usuario. Todas las interfaces de usuario, tales como teclado, ratón, panel táctil y pantalla táctil, tienen sus pros y sus contras. La mayoría de los dispositivos de interfaz de usuario son, normalmente, relativamente frágiles y costosos, presentan una escalabilidad limitada para grandes zonas y pueden aplicarse difícilmente para su utilización en exteriores o entornos duros. La tomografía de origen de carga (CST) es un procedimiento para detectar una interacción entre un usuario y superficies planas o curvas que se hacen sensibles mediante la adición de una lámina resistiva conformable que puede crear campos eléctricos. El dispositivo de interfaz de usuario basado en CST comprende una lámina resistiva, electrodos periféricos y un controlador de corriente/tensión. Durante el funcionamiento, un controlador aplica patrones de tensión a puntos en el perímetro de la lámina resistiva y mide las corrientes que se originan en consecuencia. El usuario aparece en este sistema como una carga capacitiva localizada en alguna región de la lámina resistiva. (Post E Rehmi, Agarwal Ankur, Pawar Udai, y Gershenfeld Neil, Scalable Interactive Surfaces via Charge Source Tomography, 2nd International Conference on Open Collaborative Design of Sustainable Innovation. 1-2 de diciembre de 2002, Bangalore, India; Strachan John Paul, Instrumentation and Algorithms for Electrostatic Inverse Problems, Master's Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2001).

35

40

45

La CST permite utilizar una superficie interactiva con las manos sin tocarla. Además, la CST hace posible fabricar dispositivos de interfaz de usuario de bajo coste y mecánicamente robustos que pueden escalarse fácilmente y que pueden integrarse fácilmente en una variedad de materiales y formas de superficie.

50

La patente US nº 6.587.093 describe un dispositivo señalador cuyos elementos están compuestos por sensores capacitivos. Tales elementos pueden incluir un detector de movimiento giratorio que incluye un elemento giratorio y una pluralidad de elementos de detección capacitivos fijos, una bola giratoria con una superficie conductora con un patrón y una pluralidad de elementos de detección capacitivos fijos, sensores táctiles capacitivos o conmutadores capacitivos para servir como botones de ratón y una rueda de desplazamiento, palanca, o superficie táctil construida a partir de sensores capacitivos. El dispositivo señalador incluye además un circuito de medición de capacitancia y un procesador para medir variaciones de capacitancia sobre los diversos elementos capacitivos y para determinar el movimiento de y otras activaciones del ratón.

55

60

La patente US nº 4.173.035 describe una tira de iluminación flexible que incluye un circuito de construcción modular formado sobre la misma, diodos emisores de luz conectados a dicho circuito, y pudiendo conectarse el circuito a un conjunto de circuitos de control que proporciona una alimentación seleccionada a dicho circuito y los diodos emisores de luz para efectuar una visualización de luz en movimiento.

65

5 La patente US nº 4.304.976 describe una técnica para la fabricación de conjuntos de panel táctil capacitivos, utilizados para controlar aparatos eléctricos y similares. La técnica descrita en la patente US nº 4.304.976 implica la formación de paneles táctiles conductores sobre una superficie principal de un panel dieléctrico y la formación de pares de paneles conductores separados y elementos de conducción conductores para los paneles conductores sobre una lámina de resina sintética flexible independiente.

10 La patente US nº 5.189.417 describe un circuito para detectar el contacto del usuario de uno de una pluralidad de paneles táctiles que incluye una pluralidad de líneas de conducción y una pluralidad de líneas de detección acopladas con los paneles táctiles. Un circuito de detección que responde a las señales en las líneas de detección produce un pulso que presenta una anchura que es proporcional a la amplitud de cada una de las señales de detección. Un circuito de control mide la anchura de los pulsos producidos por el circuito de detección y compara cada anchura de pulso medida con una anchura de pulso de referencia para distinguir entre una condición de tocando y una sin tocar para cada panel táctil.

15 La patente US nº 4.413.252 describe un conmutador capacitivo que puede accionarse con el tacto para cambiar el nivel de una señal de salida a un circuito eléctrico. El conmutador incluye una placa externa capacitiva que puede tocar el usuario formada sobre un primer panel dieléctrico y dos placas capacitivas internas formadas sobre un segundo panel dieléctrico fijado al primer panel dieléctrico flexible, estando dispuestas las dos placas capacitivas internas de manera opuesta con respecto a dicha placa capacitiva externa sobre lados opuestos de dicho segundo panel dieléctrico.

Sumario de la invención

25 Un objetivo general de la invención es proporcionar un producto sensor rentable para interfaces sin contacto. El producto sensor puede comprender varias capas unidas entre sí.

30 Un objetivo específico es proporcionar un producto sensor que comprende un conjunto o matriz de zonas eléctricamente conductoras y conductores sobre un sustrato flexible y un procedimiento para fabricarlo. Las zonas eléctricamente conductoras forman elementos sensores. En esta disposición la zona detectada puede escalarse aumentando el número de zonas eléctricamente conductoras. También es posible aumentar la zona de las zonas eléctricamente conductoras y las distancias entre las mismas en detrimento de la resolución.

35 La presente invención también proporciona conductores entre las zonas eléctricamente conductoras y la salida y capas de protección si se desea. Los conductores pueden realizarse utilizando el mismo material y procedimiento de fabricación que los electrodos. Sin embargo, con el fin de maximizar la rentabilidad, en algunos casos podría ser ventajoso utilizar un material y procedimiento diferentes para electrodos y conductores. Las etapas del procedimiento de fabricación de la presente invención también permiten la utilización de un procedimiento continuo rollo a rollo.

40 Esta invención no se limita a las interfaces de usuario basadas en CST, sino que también puede aplicarse a tecnologías de sensor similares, tales como sensores capacitivos y tomografía de impedancia eléctrica.

45 Un rasgo característico de los productos según la presente invención es una estructura en capas que comprende elementos sensores conductores. Unos rasgos opcionales son que dicha estructura en capas también comprende conductores entre las zonas eléctricamente conductoras y la salida y capas de protección.

50 El producto sensor de la invención puede utilizarse, por ejemplo, para interfaces usuario-ordenador y para detectar cuerpos. El funcionamiento sin contacto, la escalabilidad, flexibilidad, robustez y fabricación de bajo coste permiten una gran variedad de aplicaciones. En relación con las interfaces usuario-ordenador, el producto sensor puede ser un sustituto de un teclado, un ratón, un panel táctil o una pantalla táctil, o el producto sensor puede utilizarse en paralelo con los mismos. El producto sensor puede utilizarse como rotafolio, pizarra negra o pizarra blanca inteligente. Adicionalmente, el producto sensor puede utilizarse en kioscos de información, cajeros automáticos y en paneles de control industriales. El producto sensor puede estar oculto en/sobre/detrás/debajo de elementos de construcción, por ejemplo paredes, paneles, tableros, mesas, pantallas, ventanas o posters.

55 En la detección de cuerpos el producto sensor puede utilizarse para identificar la presencia, orientación, ubicación o movimiento de un cuerpo. El producto sensor puede estar oculto como alfombra de sensor en/sobre/debajo/detrás de suelos, paredes, techos o asientos. El producto sensor puede utilizarse para detección de pasajeros en coches por ejemplo para el control del airbag o control de aire acondicionado. Otros usos del producto sensor incluyen aplicaciones de seguridad, sistemas de control de acceso, sistemas de alarma antirrobo, sistemas de monitorización y de seguridad para personas mayores y discapacitadas, automatización de edificios, control de iluminación o aire acondicionado. El producto sensor de la invención comprende un sustrato, una salida, al menos una zona eléctricamente conductora sobre la superficie del sustrato y al menos un conductor entre la al menos una zona eléctricamente conductora y la salida. La zona eléctricamente conductora puede comprender subzonas, cuya conductividad eléctrica difiere unas de otras o la zona eléctricamente conductora puede presentar sustancialmente la misma conductividad a lo largo de toda la zona.

5 El sustrato es un material a modo de lámina o una película. El sustrato comprende material de plástico o material fibroso en forma de material textil no tejido, material textil, papel o cartón. Plásticos adecuados son, por ejemplo, plásticos que comprenden poli(tereftalato de etileno) (PET), polipropileno (PP) o polietileno (PE). El sustrato es de manera preferible sustancialmente flexible con el fin de ajustarse a otras superficies sobre las que se sitúa. Aparte de una estructura de capa, el sustrato puede comprender más capas unidas entre sí. El sustrato puede comprender capas que están laminadas unas con otras, capas extruidas, capas recubiertas o impresas, o mezclas de éstas.

10 El producto sensor está dotado de una salida con el fin de hacer posible conectar la salida para controlar sistemas electrónicos. Pueden alimentarse tensiones de medición y corrientes de salida de control a través de la salida. En la práctica, la salida puede comprender conductores unos junto a otros. Puede añadirse a la salida un conector convencional utilizado en aplicaciones electrónicas comunes (por ejemplo Crimpflex(R), Nicomatic SA, Francia).

15 Sobre la superficie del sustrato se forma al menos una zona eléctricamente conductora y al menos un conductor entre la zona eléctricamente conductora y la salida. Habitualmente están previstos más de un electrodo y conductor debido a que una detección precisa requiere varios electrodos. El número de electrodos también depende del número de variables que han de resolverse. Los electrodos y los conductores comprenden metal, carbono eléctricamente conductor o polímeros eléctricamente conductores. Los metales comunes en ese uso son aluminio, cobre y plata. Puede mezclarse carbono eléctricamente conductor en un medio con el fin de fabricar una tinta o un recubrimiento. Ejemplos de polímeros eléctricamente conductores son poliacetileno, polianilina y polipirrol. Los electrodos y los conectores pueden realizarse, por ejemplo, mediante ataque químico o impresión.

20 El material eléctricamente conductor puede ser una capa impresa, una capa recubierta, una capa de plástico o una capa fibrosa. Un elemento eléctricamente conductor puede comprender carbono conductor, capas metálicas, partículas o fibras, o polímeros eléctricamente conductores, tales como poliacetileno, polianilina o polipirrol. Cuando se desea un producto sensor transparente, pueden utilizarse materiales eléctricamente conductores como ITO (óxido de indio y estaño), PEDOT (poli-3,4-etilendioxitiofeno) o nanotubos de carbono. Por ejemplo, los nanotubos de carbono pueden utilizarse en recubrimientos que comprenden los nanotubos y polímeros. Los mismos materiales eléctricamente conductores también se aplican a los electrodos y los conductores.

25 Según una forma de realización de la invención, el producto sensor comprende un conjunto o matriz de zonas eléctricamente conductoras sobre un sustrato flexible. Las zonas eléctricamente conductoras no comprenden necesariamente electrodos independientes sino que la zona eléctricamente conductora puede comprender el mismo material a lo largo de toda la zona eléctricamente conductora. En esa realización resulta ventajoso que las zonas eléctricamente conductoras presenten una alta conductividad eléctrica.

30 La zona eléctricamente conductora puede estar realizada en metal, carbono eléctricamente conductor o polímero eléctricamente conductor. Metales comunes para ese uso son aluminio, cobre y plata. Puede mezclarse carbono eléctricamente conductor en un medio con el fin de fabricar una tinta o un recubrimiento. Ejemplos de polímeros eléctricamente conductores son poliacetileno, polianilina y polipirrol. La zona eléctricamente conductora puede realizarse, por ejemplo, mediante ataque químico o impresión.

35 Existen diversas técnicas disponibles para formar las zonas eléctricamente conductoras y los conductores, por ejemplo ataque químico, serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, offset, flexografía, impresión de chorro de tinta, electrostatografía, electrodeposición y deposición química.

40 Sobre la superficie del sustrato puede haber una capa de protección que puede ser de cualquier material flexible, por ejemplo papel, cartón o plástico, tal como PET, PP o PE. La capa de protección puede estar en forma de un material textil no tejido o una lámina delgada. Es posible un recubrimiento dieléctrico de protección, por ejemplo un recubrimiento de base acrílica.

Breve descripción de las figuras

45 En las figuras,

50 la figura 1a muestra una vista superior de un producto sensor,

la figura 1b muestra una sección transversal del producto sensor de la figura 1,

55 la figura 2a muestra una vista superior de una posible estructura de producto sensor para aplicaciones de detección de pasajeros utilizadas en sistemas de airbag inteligentes,

la figura 2b muestra una vista en sección transversal de la estructura de producto sensor de la figura 2a,

60 la figura 3a muestra una vista superior de un producto sensor para monitorizar objetos conductores,

65

la figura 3b muestra una vista en sección transversal del producto sensor de la figura 3a,

la figura 4a muestra una vista superior de un producto sensor para monitorizar objetos conductores,

5 la figura 4b muestra una vista en sección transversal del producto sensor de la figura 4a,

la figura 4c muestra una vista superior desde una unión de conductores y un puente dieléctrico/conductor y

10 la figura 4d muestra una vista en sección transversal desde una unión de conductores y un puente dieléctrico/conductor.

Descripción detallada

15 La figura 1a muestra una vista superior y la figura 1b muestra una sección transversal de un producto sensor 7 (sección A-A). Unos electrodos 2 y conductores 3 están formados sobre una superficie de un sustrato 6. Los conductores 3 conectan los electrodos 2 por medio de una salida 8 a un conector 5. Una lámina 4 resistiva se superpone sobre los electrodos 2. Una capa de protección 1 está formada encima del sustrato de tal manera que los electrodos 2, conductores 3 y la lámina resistiva permanecen entre el sustrato 6 y la capa de protección 1.

20 La figura 2 ilustra una posible estructura de producto sensor para aplicaciones de detección de pasajeros utilizadas en sistemas de airbag inteligentes. La figura 2a muestra una vista superior y la figura 2b muestra una vista en sección transversal (sección B-B). El producto sensor comprende un sustrato 24 sobre cuya superficie se forman zonas eléctricamente conductoras que forman elementos sensores 21. Los elementos sensores 21 están conectados a una salida 26 por medio de conductores 25. La salida 26 conecta el producto sensor 27 a los sistemas electrónicos. El número de referencia 23 designa orificios de ventilación. Encima del sustrato está prevista una capa de protección 22.

30 La figura 3 ilustra un producto sensor para monitorizar objetos eléctricamente conductores, por ejemplo el movimiento y la ubicación de un cuerpo humano. Esta aplicación se utiliza principalmente para monitorizar a personas mayores y discapacitadas. La figura 3a muestra una vista superior y la figura 3b muestra una vista en sección transversal (sección C-C). El producto sensor 35 comprende un sustrato 34, zonas eléctricamente conductoras que forman elementos sensores 31 formados sobre la superficie del sustrato 34 y conductores 33 que conectan los elementos sensores 31 a una salida. Encima del sustrato 34 está prevista una capa de protección 32.

35 La figura 4a muestra una vista superior de un producto sensor para monitorizar objetos eléctricamente conductores, por ejemplo el movimiento y la ubicación de un cuerpo humano y la figura 4b muestra una vista en sección transversal del producto sensor de la figura 4a (sección D-D). Esta aplicación se utiliza principalmente para monitorizar a personas mayores y discapacitadas. El producto sensor puede fabricarse como una banda continua en un procedimiento rollo a rollo. El producto sensor comprende un sustrato 44, una zona 41 eléctricamente conductora y conductores 43 sobre la superficie del sustrato 44. Sobre la superficie del sustrato 44 está prevista una capa de protección 42. La zona 41 eléctricamente conductora y los conductores 43 permanecen entre el sustrato 44 y la capa de protección 42. El número de referencia 45 designa un puente dieléctrico sobre cuya superficie se imprime un puente eléctricamente conductor. De esta manera el producto sensor puede fabricarse como un rollo continuo y el rollo continuo puede cortarse en un punto deseado. El número de referencia 48 designa una salida pero la salida puede formarse en cualquier punto de corte, por ejemplo en la sección D-D mostrada en la figura 4a.

50 Las figuras 4c y 4d muestran vistas desde la unión de los conductores 43 y el puente 45 dieléctrico/conductor (que también se muestra en la figura 4a). El puente 45 dieléctrico/conductor comprende dos capas, una capa conductora 46 y una capa dieléctrica 47. Cuando el conductor 43 no está diseñado para hacer contacto con la capa conductora 46 del puente 45, la capa dieléctrica 47 está formada sobre la superficie del conductor 43 y la capa conductora 46 está formada sobre la superficie de la capa dieléctrica 47. Cuando el conductor 43 debe hacer contacto con la capa conductora 46 del puente 45 la capa dieléctrica se omite a partir de ese punto.

55 La técnica mediante la cual se forma la disposición de puente puede ser una técnica de impresión flexible, por ejemplo impresión por chorro de tinta. Mediante la técnica de impresión es posible imprimir diversos patrones según la necesidad.

A continuación, la invención se describe mediante ejemplos:

60 Ejemplo 1

Se fabricó un producto sensor según la figura 1. Los electrodos y conductores del producto sensor son de aluminio y la lámina resistiva es una zona impresa. El elemento eléctricamente conductor de la tinta de impresión es carbono.

65 El procedimiento de fabricación del producto sensor comprende:

1. Los conductores y electrodos pueden realizarse mediante cualquier técnica de ataque químico de aluminio conocida utilizando el siguiente procedimiento:

a. Impresión de protección, es decir, impresión de (un) conductor/es y (un) patrón/patrones de electrodo en un material laminado de Al/PET (por ejemplo PET/adhesivo/aluminio) con una tinta de protección (por ejemplo Coates XV1000-2).

b. Ataque químico del material laminado de Al/PET

2. Se imprime una lámina resistiva utilizando tinta de carbono conductora (por ejemplo Dupont 7102) encima de la película de PET sometida a ataque químico. La conductividad de la tinta de carbono puede ajustarse al nivel deseado utilizando pasta dieléctrica (por ejemplo Dupont 3571). Según los resultados de la investigación, la resistencia óptima con una lámina de tamaño 141x225 mm es de 0,9-1,1 MΩ, medida entre dos electrodos que están situados en lados opuestos del rectángulo que forma la lámina resistiva (la medición se realiza en la dirección longitudinal del rectángulo, es decir en la dirección en la que es posible la distancia más larga entre los electrodos). La resistencia puede variar desde 10 kΩ hasta 100 MΩ dependiendo del tamaño de la lámina y la aplicación. La zona impresa con carbono se superpone sobre los electrodos de aluminio.

3. Laminación de una capa de protección (por ejemplo película de PP o PE autoadhesiva).

4. Troquelado del producto sensor a un formato deseado.

5. Sujeción de un conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o procedimiento de crimpado convencional.

La impresión de protección puede realizarse mediante cualquier técnica de impresión común, por ejemplo mediante serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, offset o flexografía.

El ataque químico puede realizarse mediante cualquier procedimiento de ataque químico común, por ejemplo un procedimiento basado en cloruro férrico, hidróxido de sodio o cloruro de hidrógeno.

También puede utilizarse cualquier otra tinta conductora para formar la zona de lámina resistiva, los conductores y los electrodos. La zona de lámina resistiva puede imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común, por ejemplo mediante serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, offset o flexografía.

También es posible realizar la zona de lámina resistiva utilizando cualquier tecnología de recubrimiento convencional e impresión o cinta, o fabricar mediante otros medios electrodos encima de la zona resistiva recubierta.

Ejemplo 2

Se fabricó un producto sensor según la figura 1. Los electrodos y conductores del producto sensor son de cobre y la lámina resistiva es una zona impresa. El elemento eléctricamente conductor de la tinta de impresión es carbono.

Etapas de fabricación:

1. Los conductores y electrodos pueden realizarse mediante cualquier técnica de ataque químico de cobre conocida utilizando las siguientes etapas de procedimiento:

a. Impresión de protección, es decir, impresión de patrón de conductor y electrodo sobre el material laminado de cobre-PET con tinta de protección (por ejemplo Coates XV1000-2).

b. Ataque químico de material laminado de cobre (por ejemplo PET-adhesivo-cobre).

2. La zona resistiva (la lámina resistiva) se imprime utilizando tinta de carbono eléctricamente conductora (por ejemplo Dupont 7102) encima de la película de PET sometida a ataque químico. La conductividad de la tinta de carbono puede ajustarse al nivel deseado utilizando una pasta dieléctrica (por ejemplo Dupont 3571). Según los resultados de la investigación, la resistencia óptima con una lámina de tamaño 141x225 mm es de 0,9-1,1 MΩ, medida entre dos electrodos en lados opuestos de la lámina en la dirección longitudinal. La resistencia puede variar desde 10 kΩ hasta 100 MΩ dependiendo del tamaño de la lámina y la aplicación. La zona impresa con carbono se superpone sobre los electrodos de cobre.

3. Laminación de capa de protección (por ejemplo película de PP o PE).

4. Troquelado del material laminado de lámina resistiva al formato deseado.

5. Sujeción de conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o

procedimiento de crimpado convencional.

La impresión de protección puede realizarse mediante cualquier técnica de impresión común, tal como, por ejemplo, serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía.

5 El ataque químico puede ser cualquier procedimiento de ataque químico común; por ejemplo un procedimiento basado en cloruro férrico, cloruro de cobre.

10 La zona resistiva puede imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común, por ejemplo, serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía.

También puede utilizarse cualquier otra tinta conductora para formar la zona resistiva, conductores y electrodos.

15 También es posible realizar la zona resistiva utilizando cualquier tecnología de recubrimiento convencional e impresión o cinta, o fabricar mediante otros medios electrodos encima de la zona resistiva recubierta.

Ejemplo 3

20 Se fabricó un producto sensor según la figura 1. Los electrodos y conductores del producto sensor se imprimen con una tinta de plata y la lámina resistiva es una zona impresa. El elemento eléctricamente conductor de la tinta de impresión es carbono.

Etapas de fabricación:

25 1. Se imprimen conductores y electrodos con tinta de plata conductora sobre el sustrato (por ejemplo película de PET)

30 2. Se imprime una zona de lámina resistiva utilizando tinta de carbono conductora (por ejemplo Dupont 7102) encima de la película de PET sometida a ataque químico. La conductividad de la tinta de carbono puede ajustarse al nivel deseado utilizando pasta dieléctrica (por ejemplo Dupont 3571). Según los resultados de la investigación, la resistencia óptima con una lámina de tamaño 141x225 mm es de 0,9-1,1 M Ω , medida entre dos electrodos en lados opuestos de la lámina en la dirección longitudinal. La resistencia puede variar desde 10 k Ω hasta 100 M Ω dependiendo del tamaño de la lámina y la aplicación). La zona impresa con carbono se superpone sobre los electrodos de plata.

35 3. Laminación de una capa de protección (por ejemplo película de PP o PE).

40 4. Sujeción de conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o procedimiento de crimpado convencional.

Los conductores y electrodos pueden imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común, tal como, por ejemplo serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía.

45 La zona resistiva puede imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común; por ejemplo, serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía.

También puede utilizarse cualquier otra tinta conductora para formar la zona resistiva, conductores y electrodos.

50 También es posible realizar la zona resistiva utilizando cualquier tecnología de recubrimiento convencional e impresión o cinta, o fabricar mediante otros medios electrodos encima de la zona resistiva recubierta.

Ejemplo 4

55 Se fabricó un producto sensor según la figura 1. Se imprimieron electrodos y conductores del producto sensor con una tinta de plata y la lámina resistiva se realizó de papel de carbono eléctricamente conductor.

Etapas de fabricación:

60 1. Fabricación del papel de carbono conductor mezclando el carbono conductor con la suspensión o recubriendo el papel con carbono conductor.

2. Formación de la "ventana" de lámina resistiva rectangular imprimiendo dieléctrico (por ejemplo recubrimiento superior de base acrílica) en los bordes.

65 3. Se imprimen conductores y electrodos con tinta de plata conductora sobre la zona dieléctrica. Los electrodos se superponen sobre la lámina resistiva rectangular.

4. Laminación de una capa de protección (por ejemplo película de PP o PE).

5. Troquelado del material laminado de lámina resistiva al formato deseado.

6. Sujeción de conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o procedimiento de crimpado convencional.

El dieléctrico, conductores y electrodos pueden imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común, tal como, por ejemplo, serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía. Puede utilizarse cualquier otra tinta conductora para formar la zona resistiva, conductores y electrodos.

Ejemplo 5

Se fabricó un producto sensor según la figura 2 (la figura 2 ilustra una posible estructura de producto sensor para aplicaciones de detección de pasajeros utilizadas en sistemas de airbag inteligentes).

Etapas de fabricación:

1. Se imprimen conductores con tinta de plata conductora sobre el sustrato (por ejemplo película de PET)

2. Se imprimen zonas de elementos sensor utilizando tinta de carbono conductora (por ejemplo Dupont 7102) encima de los conductores.

3. Laminación de una capa de protección (por ejemplo película de PP o PE).

4. Perforado de orificios de ventilación

5. Sujeción de conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o procedimiento de crimpado convencional.

Los conductores y electrodos pueden imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común, tal como, por ejemplo, serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía. Puede utilizarse cualquier tinta conductora para formar conductores y electrodos.

La zona de elemento sensor puede imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común por ejemplo serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía. Puede utilizarse cualquier tinta conductora para formar elementos sensores.

También es posible someter a ataque químico elementos sensores, conductores y electrodos a partir de aluminio o cobre.

Ejemplo 6

Se fabricó un producto sensor según la figura 3 (la figura 3 ilustra una estructura de material laminado sensor para monitorizar objetos eléctricamente conductores, por ejemplo el movimiento y la ubicación de un cuerpo humano).

Etapas de fabricación:

1. Se imprimen conductores con tinta de plata conductora sobre el sustrato (por ejemplo película de PET)

2. Se imprime la zona de elementos sensores (las zonas eléctricamente conductoras) utilizando tinta de carbono conductora (por ejemplo Dupont 7102) encima de los conductores.

3. Laminación de una capa de protección (por ejemplo película de PP o PE).

4. Perforado de orificios de ventilación (opcional)

5. Sujeción de conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o procedimiento de crimpado convencional.

Los conductores y electrodos pueden imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común, tal como, por ejemplo, serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, *offset* o flexografía. Puede utilizarse cualquier tinta conductora para formar conductores y electrodos.

La zona de elemento sensor puede imprimirse mediante cualquier técnica de impresión común, por ejemplo,

serigrafía (plana o de rotación), huecograbado, chorro de tinta, offset o flexografía. La electrostatografía también es un procedimiento que puede utilizarse. Puede utilizarse cualquier tinta conductora para formar elementos sensores.

Ejemplo 7

5

Se fabricó un producto sensor según la figura 3.

Etapas de fabricación:

10

1. Se someten a ataque químico conductores y elementos sensores a partir de material laminado de aluminio - PET utilizando cualquier técnica de ataque químico de aluminio conocida y las siguientes etapas de procedimiento:

15

a. Impresión de protección, es decir, impresión de patrón de conductor y elemento sensor en el material laminado de aluminio - PET con tinta de protección (por ejemplo Coates XV1000-2).

b. Ataque químico de material laminado de aluminio (por ejemplo PET-adhesivo-aluminio). Además del ataque químico, también pueden ponerse en práctica electrodeposición y deposición química.

20

2. Laminación de una capa de protección (por ejemplo película de PP o PE).

3. Perforación de orificios de ventilación (opcional)

25

4. Sujeción de conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o procedimiento de crimpado convencional.

También pueden someterse a ataque químico conductores y elementos sensores a partir de cobre utilizando cualquier procedimiento de ataque químico conocido, tal como, por ejemplo, un procedimiento basado en cloruro férrico o cloruro de cobre.

30

Ejemplo 8

Se fabricó un producto sensor según la figura 4.

35

La figura 4 ilustra una estructura de material laminado sensor para monitorizar a personas mayores y discapacitadas. Esta estructura de banda permite el corte de la banda en cualquier punto entre los elementos sensores individuales debido a que se forma una salida en el punto de corte. El máximo número de elementos sensores en una lámina es el número de líneas de salida.

40

Etapas de fabricación:

45

1. Se imprimen líneas de conductor continuo sobre la superficie de la banda con tinta de plata conductora en la primera estación de impresión. La cantidad de líneas de conductor define la cantidad máxima de elementos sensores en una única fila y la conexión compartida a los sistemas electrónicos.

50

2. Se imprime la zona de elementos sensores utilizando tinta de carbono conductora (por ejemplo Dupont 7102).

55

3. Se imprime un puente dieléctrico en la siguiente etapa de procedimiento para aislar eléctricamente la conexión entre las líneas de conductor y un puente conductor que se imprimirá en la siguiente etapa. Una técnica de impresión adecuada para imprimir el puente dieléctrico es, por ejemplo, chorro de tinta.

60

4. El puente conductor que conecta el elemento sensor a una línea de conducción individual puede imprimirse tras ello utilizando tinta de plata conductora.

5. Laminación de una capa de protección (por ejemplo película de PP o PE).

6. Perforación de orificios de ventilación (opcional)

65

7. Sujeción de conector (por ejemplo conector Crimpflex convencional) mediante cualquier máquina o procedimiento de crimpado convencional.

Ejemplo 9

Según el ejemplo 8, sin embargo, también es posible crear una conexión entre el elemento sensor y conductor individual utilizando elementos sensores impresos o material laminado de aluminio o cobre sometido a ataque químico como elemento sensor y taladrar conductos a través del material de sustrato hasta el elemento sensor por

ejemplo utilizando láser UV. Tras realizar los conductos, se imprimen líneas de conducción con tinta conductora en el reverso del material laminado. La tinta conductora llena los conductos y crea un contacto entre el conductor y el elemento sensor.

5 **Ejemplo 10**

10 Según el ejemplo 8, sin embargo, también es posible crear una conexión entre el elemento sensor y la salida utilizando un grupo de líneas continuas lineales paralelas a la banda en el lado posterior del sustrato mientras que los elementos sensores eléctricamente conductores se forman en el lado anterior. Los conductores paralelos en el lado posterior pueden formarse mediante ataque químico o impresión o mediante el laminado de un cable plano sobre el lado posterior del sustrato. El contacto entre línea de conductor individual sobre el lado posterior y el elemento sensor sobre el lado anterior se forma en dos etapas:

- 15
1. Se taladran conductos (por ejemplo utilizando láser UV) a través del sustrato hasta unos conductores continuos individuales en el lado posterior en la ubicación perpendicular de elementos sensores, y
 2. se imprimen conductores con tinta conductora en el lado anterior del sustrato en perpendicular a la banda a través del conducto y los elementos sensores, y la tinta llena los conductos y crea un contacto entre el conductor de lado posterior individual y el elemento sensor de lado anterior.

REIVINDICACIONES

1. Banda continua de producto sensor para la detección de campo eléctrico fabricada como rollo continuo, que comprende:
- 5 un sustrato (44),
- un conjunto o una matriz de zonas (41) eléctricamente conductoras que forma unos elementos sensores sobre la superficie del sustrato (44),
- 10 una pluralidad de líneas de conductor continuo (43) sobre la superficie del sustrato,
- un puente (45) dieléctrico/conductor que comprende una capa dieléctrica (47) prevista sobre la superficie de las líneas de conductor continuo (43), omitiéndose la capa dieléctrica (47) en una línea de conductor continuo (43) que está en contacto con una zona (41) eléctricamente conductora y una capa eléctricamente conductora (46) prevista sobre la superficie de la capa dieléctrica (47) sobre la misma superficie del sustrato que la zona (41) eléctricamente conductora, conectando la capa eléctricamente conductora (46) un elemento sensor a una línea de conductor continuo individual,
- 15 permitiendo la banda continua de producto sensor para detección de campo eléctrico fabricada como rollo continuo cortar la banda en cualquier punto entre elementos sensores individuales de manera perpendicular a las líneas de conductor continuo (43) y formando líneas de salida (48).
- 20 2. Banda continua de producto sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la zona (41) eléctricamente conductora comprende una capa impresa o recubierta.
- 25 3. Banda continua de producto sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la zona (41) eléctricamente conductora comprende una capa de plástico o una capa fibrosa.
- 30 4. Banda continua de producto sensor según la reivindicación 2 o 3, caracterizada por que la zona (41) eléctricamente conductora comprende carbono conductor o polímeros eléctricamente conductores.
5. Banda continua de producto sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el sustrato (44) es una película que comprende material plástico, papel o cartón.
- 35 6. Banda continua de producto sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la zona (41) eléctricamente conductora y el conductor (43) comprenden metal, carbono eléctricamente conductor o polímero eléctricamente conductor.
- 40 7. Banda continua de producto sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el producto sensor comprende una capa superior (42) que comprende una película de material plástico, papel o cartón o un recubrimiento dieléctrico.

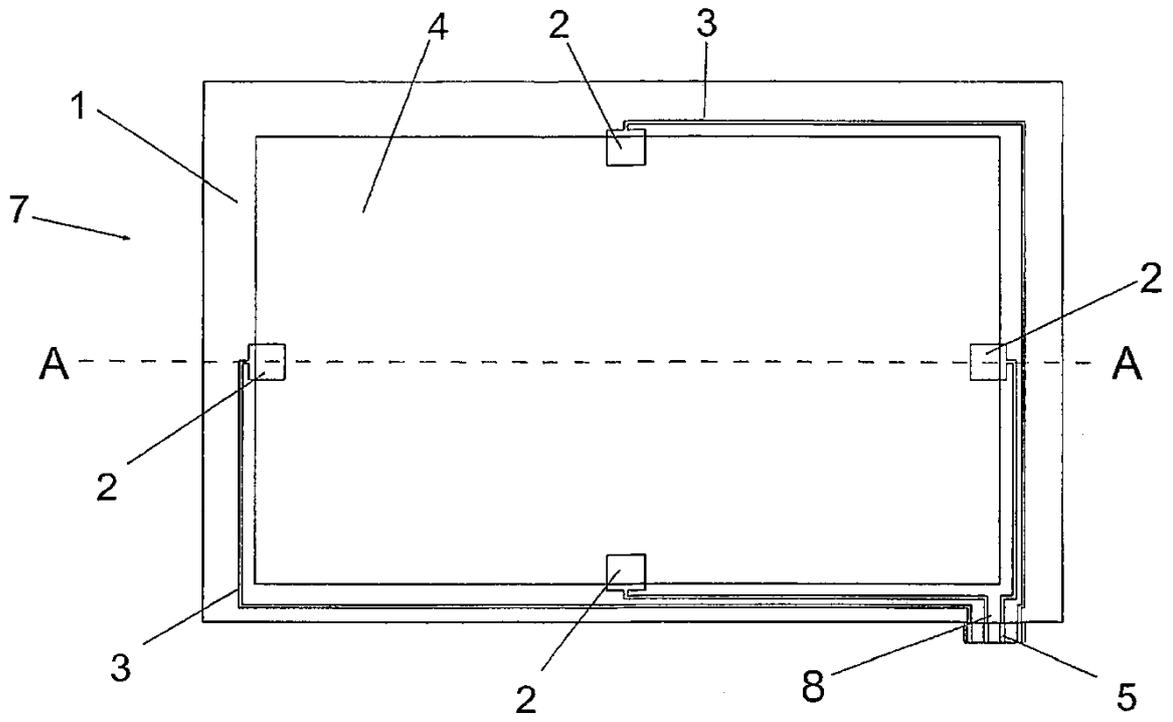


Fig. 1a

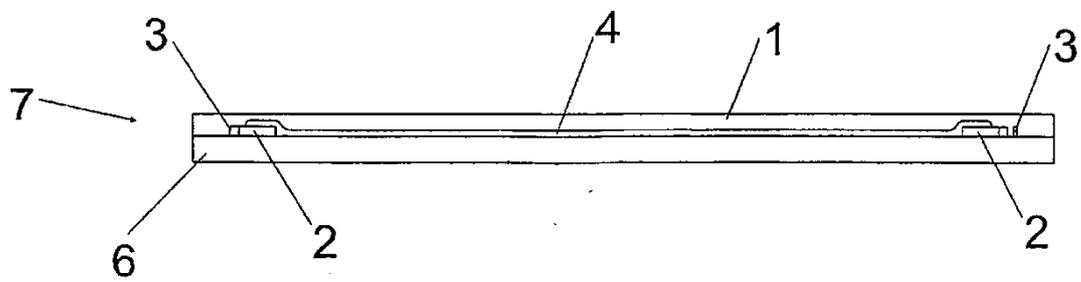


Fig. 1b

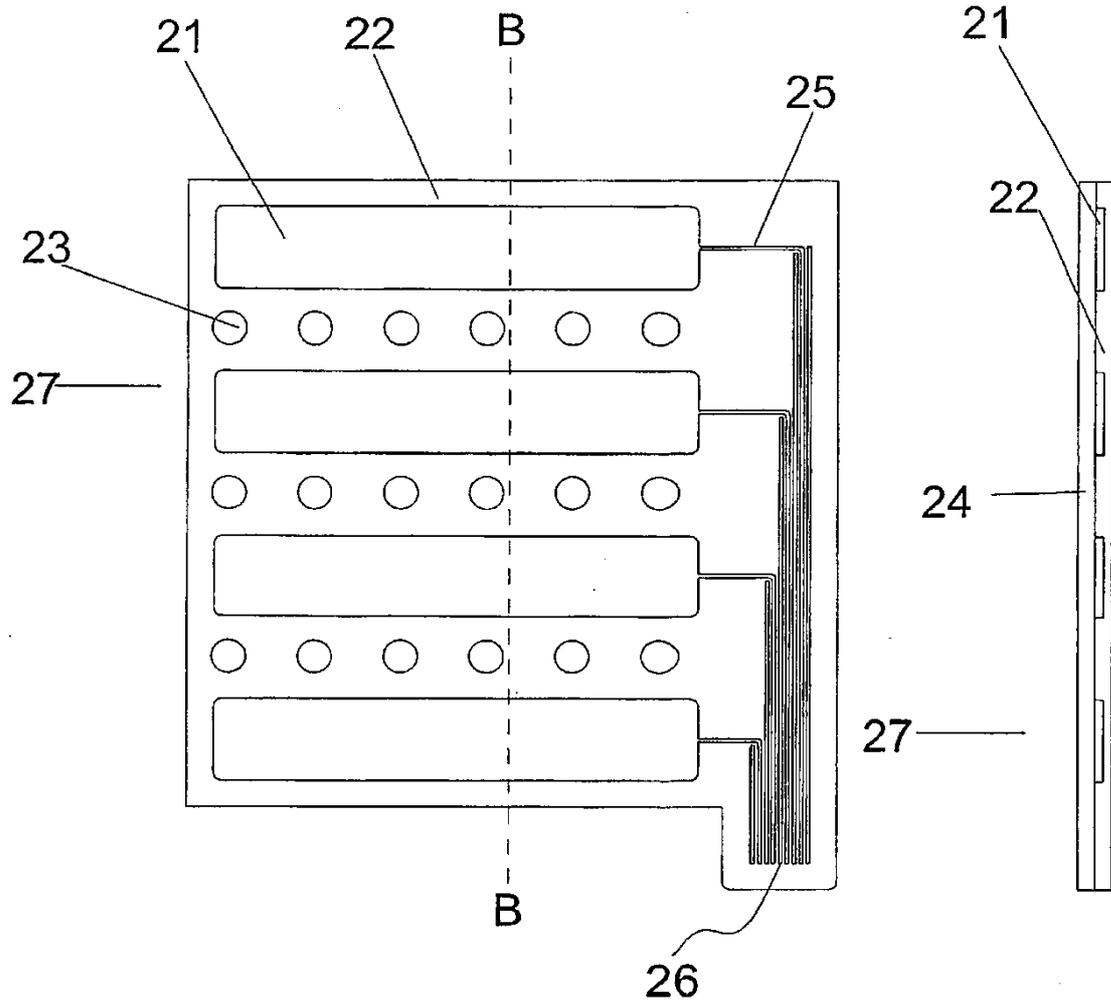
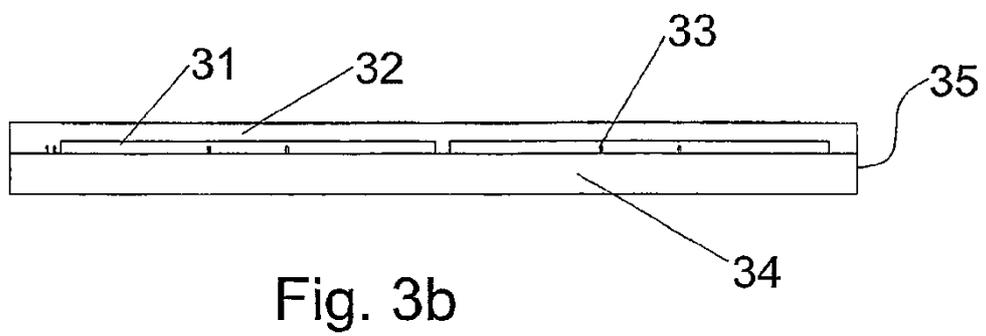
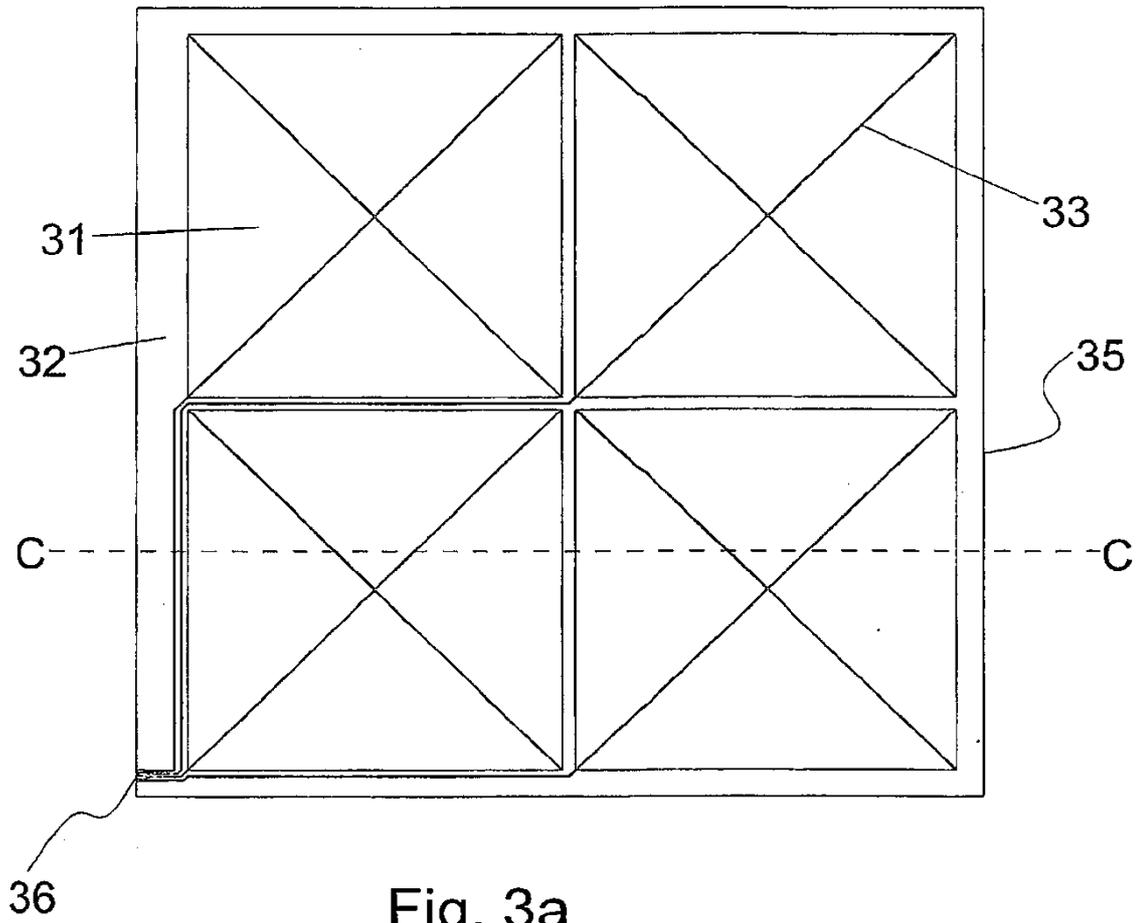
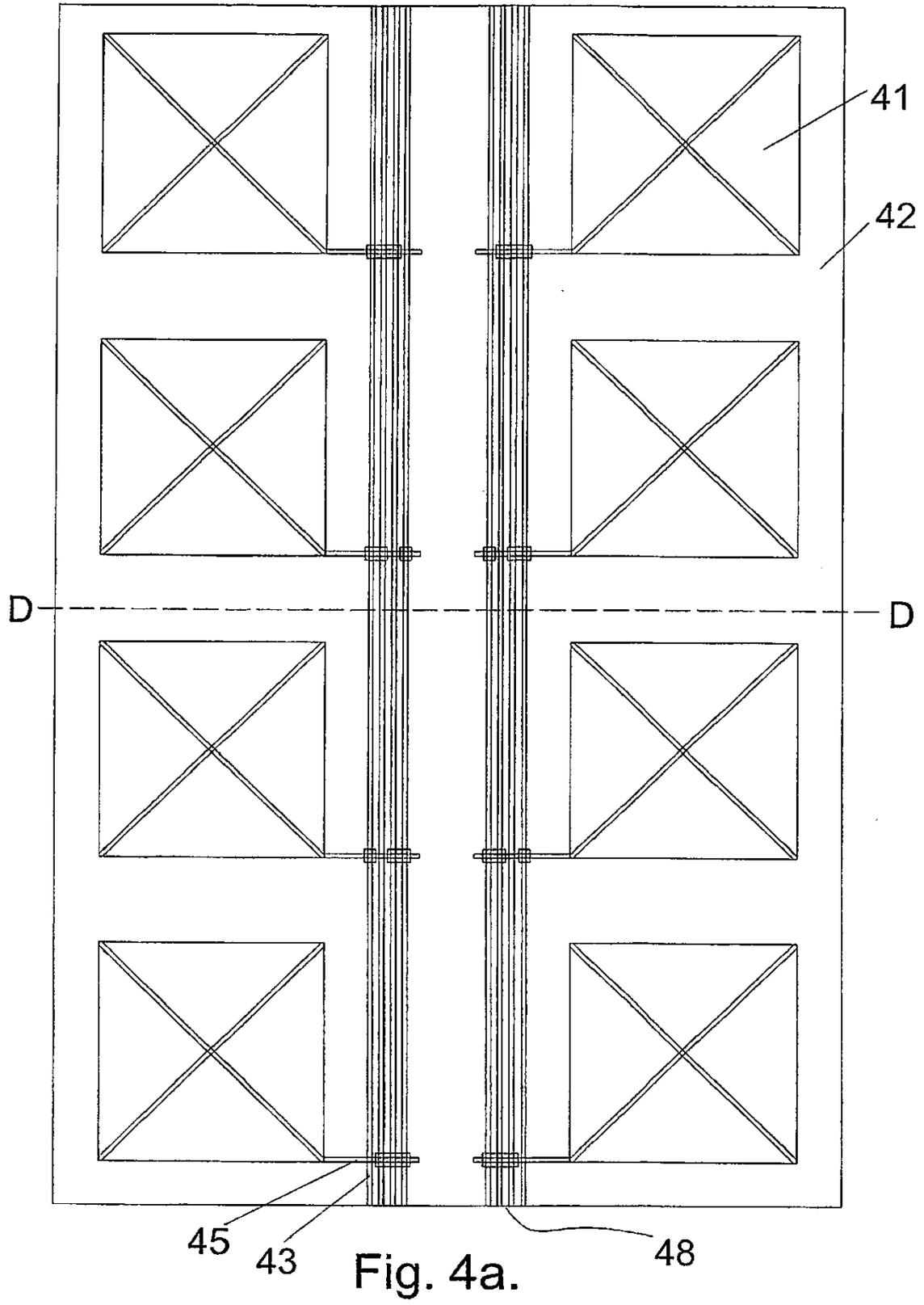


Fig. 2a

Fig. 2b





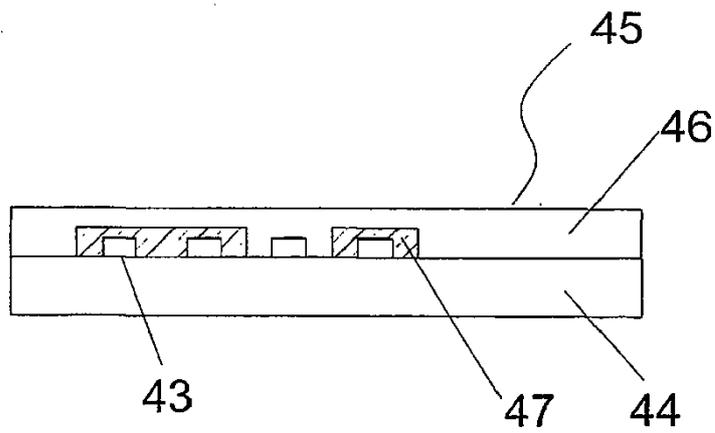
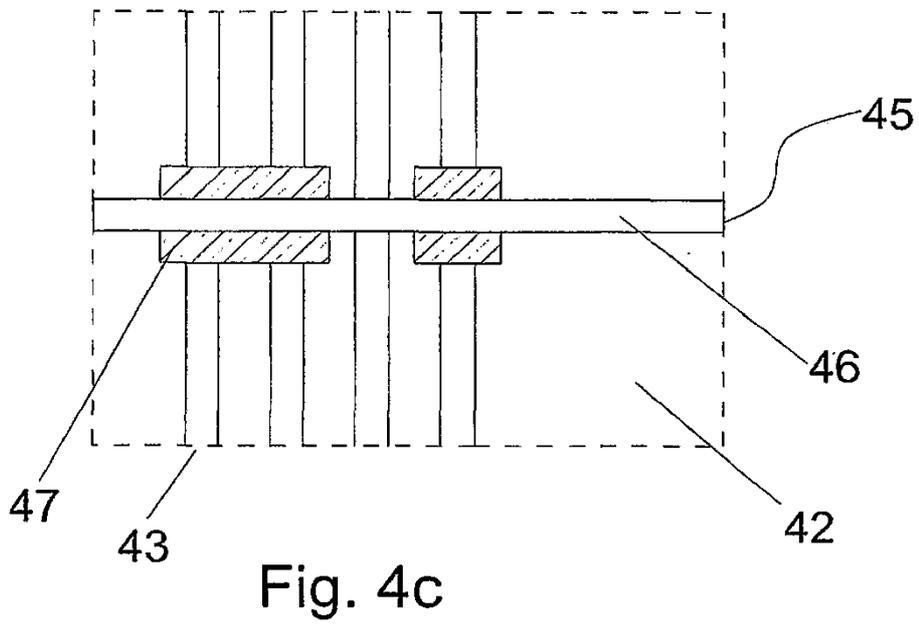
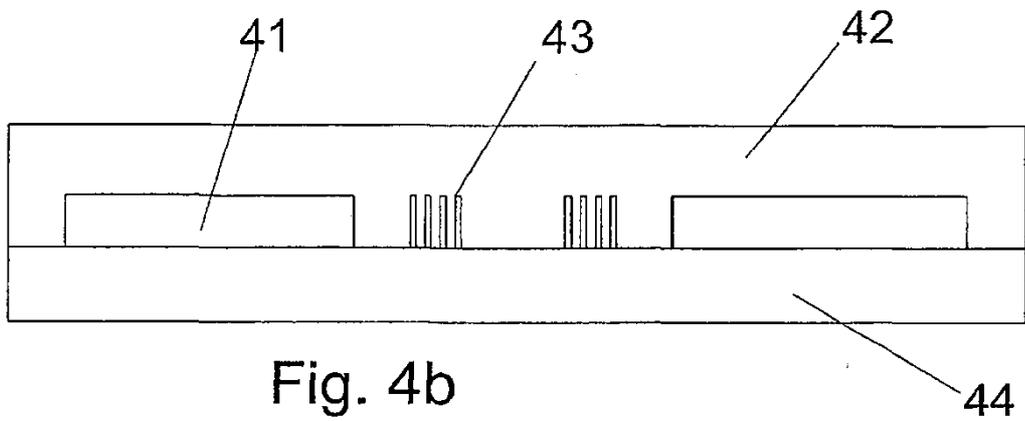


Fig. 4d