

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 226**

51 Int. Cl.:

G06F 3/041 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2014 PCT/JP2014/077003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15053343**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2014 E 14851964 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3056976**

54 Título: **Panel táctil, dispositivo de entrada táctil y dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

08.10.2013 JP 2013211265
10.12.2013 JP 2013255507
15.01.2014 JP 2014005178

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.05.2020

73 Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Bldg. 4-12, Nakazaki-nishi 2-
chome Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP

72 Inventor/es:

KODANI, TETSUHIRO;
MUKAI, ERI;
KANEMURA, TAKASHI y
KOU, MEITEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 762 226 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

Panel táctil, dispositivo de entrada táctil y dispositivo electrónico

Campo técnico

La presente invención se refiere a un panel táctil que tiene un material piezoeléctrico.

5 Antecedentes de la técnica

Se han propuesto paneles táctiles que tienen un material piezoeléctrico. Cuando se oprime el material piezoeléctrico, el material piezoeléctrico genera un voltaje que se corresponde con el cambio en la deformación con el tiempo durante la opresión. El documento PTL 1 describe un panel táctil que tiene un material piezoeléctrico, que puede detectar no solo una posición de toque, sino también una presión de opresión (es decir, la fuerza de opresión) aplicada al panel táctil, mediante el aprovechamiento de las características anteriores. Además, el uso de un material piroeléctrico, que tiene una constante piezoeléctrica relativamente alta, como el material piezoeléctrico, puede aumentar la sensibilidad de detección de una presión de opresión.

Además, en el documento PTL 2 se describe un aparato de detección compensado en temperatura y esfuerzo. El aparato de detección tiene compensación de temperatura y esfuerzo, una capa continua de material de electreto flexible que tiene propiedades tanto piroeléctricas como piezoeléctricas, teniendo esa capa una primera y una segunda áreas, dotándose de polos dichas primeras áreas de tal modo que esta produce cargas eléctricas sobre sus superficies anchas cuando se hace variar al menos uno de su temperatura y esfuerzo, las cargas sobre una superficie ancha de dicha primera área que es de polaridad opuesta a las cargas sobre la otra superficie ancha de la primera área, dotándose de polos la segunda área de tal modo que esta produce cargas eléctricas sobre sus superficies anchas cuando se hace variar al menos una de su temperatura y esfuerzo, las cargas sobre una superficie ancha sobre la segunda área que es de polaridad opuesta a las cargas sobre la otra superficie ancha de la segunda área, y una primera y una segunda área que son de unas direcciones opuestas entre sí.

Además, el documento PTL 3 describe un detector de ángulos. Para lograr la miniaturización y la reducción de un sensor y detectar la señal en relación con un ángulo de rotación al constituir un extremo de una lámina piezoeléctrica de tipo bimórfico como un extremo fijo y el otro extremo de la misma se considera como libre y sobre el que actúan fuerzas de flexión. La detección se logra al retirar la piezoelectricidad entre los electrodos del sensor.

Además, el documento PTL 4 describe un sensor de detección de vibraciones que incluye un par de elementos piezoeléctricos eléctricamente conectados entre sí usando un miembro de placa, lo que elimina las influencias del cambio de temperatura en los alrededores mediante el uso de un elemento piezoeléctrico compensado en temperatura, y evita que entren ruidos externos en el dispositivo.

Además, la bibliografía no de patente NPTL 1 describe sensores de película de efecto piezoeléctrico. En particular, se consideran propiedades de películas piezoeléctricas, propiedades operativas para un elemento de película de efecto piezoeléctrico típico, técnicas de acoplamiento de conductores, respuestas de frecuencia y aplicaciones de los mismos.

35 Lista de citas

Bibliografía de patente

PTL 1: JP2006-163619A

PTL 2: GB 1 585 549 A

PTL 3: JP S63 149502 A

40 PTL 4: US 5 834 650 A

NPTL 1: "Piezo Film Sensors Technical Manual passage", XP007906698

Compendio de la invención

Problema técnico

45 No obstante, en un panel táctil que usa un material piroeléctrico, cuando el material piroeléctrico experimenta un cambio de temperatura, se genera un voltaje mediante el efecto piroeléctrico, dando lugar a una salida de ruido (ruido piroeléctrico). Por lo tanto, los cambios en la temperatura ambiental pueden dar lugar a que el panel táctil funcione de forma defectuosa.

La presente invención se ha realizado para solucionar el problema anterior. Un objeto de la presente invención es la provisión de un panel táctil que apenas se vea afectado por el ruido piroeléctrico debido a cambios de temperatura.

Solución al problema

El panel táctil de la presente invención se realiza para solucionar el problema anterior, y está caracterizado por que el panel táctil comprende las características de la reivindicación 1.

5 Según esta estructura, cuando aumenta la temperatura, la primera carga polar generada sobre la primera superficie del primer material piroeléctrico y la segunda carga polar generada sobre la primera superficie del segundo material piroeléctrico están al menos parcialmente desplazadas, y la segunda carga polar generada sobre la segunda superficie del primer material piroeléctrico y la primera carga polar generada sobre la segunda superficie del segundo material piroeléctrico están al menos parcialmente desplazadas. Además, cuando disminuye la temperatura, la segunda carga polar generada sobre la primera superficie del primer material piroeléctrico y la primera carga polar generada sobre la primera superficie del segundo material piroeléctrico están al menos parcialmente desplazadas, y la primera carga polar generada sobre la segunda superficie del primer material piroeléctrico y la segunda carga polar generada sobre la segunda superficie del segundo material piroeléctrico están al menos parcialmente desplazadas. Por lo tanto, cuando aumenta y disminuye la temperatura, la diferencia de potencial eléctrico entre el primer electrodo dispuesto sobre la primera superficie del primer material piroeléctrico y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie del segundo material piroeléctrico, y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie del primer material piroeléctrico y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie del segundo material piroeléctrico es menor que la diferencia de potencial eléctrico entre ambos lados del primer y el segundo materiales piroeléctricos, moderando de ese modo el ruido piroeléctrico generado por el primer y el segundo materiales piroeléctricos. Por lo tanto, el panel táctil apenas se puede ver afectado por el ruido piroeléctrico debido a cambios de temperatura.

20 Además, el panel táctil de la presente invención se realiza para solucionar el problema anterior, y está caracterizado por que el panel táctil comprende las características de la reivindicación 2.

Según esta estructura, el voltaje piroeléctrico del primer material piroeléctrico y el voltaje piroeléctrico del segundo material piroeléctrico están al menos parcialmente desplazados cuando cambia la temperatura; por lo tanto, la diferencia de potencial eléctrico entre la primera superficie del primer material piroeléctrico y la primera superficie del segundo material piroeléctrico es menor que la diferencia de potencial eléctrico entre ambos lados del primer y el segundo materiales piroeléctricos, moderando de ese modo el ruido piroeléctrico generado por el primer y el segundo materiales piroeléctricos. Por lo tanto, el panel táctil apenas se puede ver afectado por el ruido piroeléctrico debido a cambios de temperatura.

30 Además, en el panel táctil anterior según la reivindicación 3, en donde una capa de adhesivo sensible a la presión o una capa de adhesivo (Fg2, Fh2) se proporciona entre la superficie inferior del primer material piroeléctrico (56) y la capa conductora intermedia y entre la superficie superior del segundo material piroeléctrico (57) y la capa conductora intermedia.

Además, el panel táctil de la presente invención se realiza para solucionar el problema anterior, y comprende las características de la reivindicación 4.

35 Además, en el panel táctil anterior, el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico tienen preferiblemente la misma forma.

Además, en el panel táctil anterior, el primer y el segundo materiales piroeléctricos pueden ser películas piezoeléctricas orgánicas.

40 Además, en el panel táctil anterior, las películas piezoeléctricas orgánicas pueden ser películas de fluoruro de vinilideno.

Además, en el panel táctil anterior, las películas piezoeléctricas orgánicas pueden ser películas de copolímero de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno.

45 Además, el dispositivo de entrada táctil de la presente invención comprende el panel táctil de la presente invención, y una unidad de detección de presión para detectar una presión de opresión aplicada al panel táctil basándose en una señal emitida a partir del panel táctil.

Además, el alcance técnico de la presente invención también incluye un dispositivo electrónico que comprende el panel táctil de la presente invención, o el dispositivo de entrada táctil de la presente invención.

Efectos ventajosos de la invención

50 La presente invención puede proporcionar un panel táctil que apenas se ve afectado por el ruido piroeléctrico debido a cambios de temperatura.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un dispositivo de entrada táctil según la realización 1 de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal del panel táctil.

La figura 3 muestra la relación de conexión eléctrica entre un primer material piroeléctrico y un segundo material piroeléctrico.

La figura 4 es una vista en planta del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico.

- 5 Las figuras 5 (a) y (b) muestran el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando aumenta la temperatura y cuando disminuye la temperatura, respectivamente.

La figura 6 muestra el estado de polarización del segundo material piroeléctrico cuando se oprime el segundo material piroeléctrico.

- 10 La figura 7 muestra una modificación de la realización 1 de la presente invención, y muestra una estructura en la que se proporciona una pluralidad de pares de materiales piroeléctricos que comprenden, cada uno, un par de un primer material piroeléctrico y un segundo material piroeléctrico.

La figura 8 es una vista en sección transversal que muestra una modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico del panel táctil.

- 15 La figura 9 muestra el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando aumenta la temperatura.

La figura 10 muestra el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando disminuye la temperatura.

La figura 11 muestra el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando se oprimen los mismos.

- 20 La figura 12 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico según la realización 2.

Las figuras 13 (a) y (b) muestran el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando aumenta la temperatura y cuando disminuye la temperatura, respectivamente.

- 25 La figura 14 muestra el estado de polarización del segundo material piroeléctrico cuando se oprime el segundo material piroeléctrico.

La figura 15 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico según una modificación de la realización 2.

La figura 16 muestra el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando aumenta la temperatura.

- 30 La figura 17 muestra el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando disminuye la temperatura.

La figura 18 muestra el estado de polarización del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico cuando se oprimen los mismos.

- 35 La figura 19 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico según la realización 3.

La figura 20 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico según una modificación de la realización 3.

La figura 21 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico según otra modificación de la realización 3.

- 40 La figura 22 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico según otra modificación de la realización 3.

La figura 23 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico según otra modificación de la realización 3.

Descripción de realizaciones

- 45 Algunas realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente con referencia a los dibujos adjuntos.

Realización 1

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un dispositivo de entrada táctil 1 según la realización 1 de la presente invención. El dispositivo de entrada táctil 1 tiene un panel táctil 2 y una unidad de procesamiento de señales 3 para procesar una señal de salida del panel táctil 2, y se incorpora en dispositivos electrónicos, tales como teléfonos móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes), asistentes personales digitales (PDA), PC de tipo tableta, digitalizadores, almohadillas táctiles, cajeros automáticos, máquinas automáticas de venta de billetes y sistemas de navegación para coche.

El panel táctil 2 se configura para ser capaz de detectar una posición de toque y una presión de opresión aplicada durante la operación de toque. La unidad de procesamiento de señales 3 comprende una unidad de detección de posición 4 para detectar una posición de toque sobre el panel táctil 2, y una unidad de detección de presión 5 para detectar una presión de opresión aplicada al panel táctil 2. Una señal SX que indica la coordenada X del panel táctil 2 y una señal SY que indica la coordenada Y son introducidas en la unidad de detección de posición 4. Además, el panel táctil 2 comprende un material piroeléctrico. Una señal de voltaje SV generada por el material piroeléctrico es introducida en la unidad de procesamiento de señales 3. La unidad de detección de presión 5 detecta una presión de opresión aplicada al panel táctil 2 basándose en la señal de voltaje SV. Esto posibilita la detección no solo de la presencia de un toque en el panel táctil 2, sino también de la presión de escritura de, por ejemplo, un dedo o un lápiz táctil.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal del panel táctil 2. Como se muestra en la figura 2, el panel táctil 2 comprende una estructura de panel táctil 2A y una estructura de elemento piezoeléctrico 2B. La estructura de panel táctil 2A emite una señal que indica una posición de toque sobre el panel táctil 2. La estructura de elemento piezoeléctrico 2B emite una señal que indica una presión de opresión aplicada al panel táctil 2.

La estructura de panel táctil 2A comprende, por ejemplo, dos electrodos transparentes E1 y E2, una película protectora 21, un material de sellado 22, un separador 23 y una película protectora 24. Los electrodos transparentes E1 y E2 están orientados uno hacia otro a través del separador 23. El electrodo transparente E1 está cubierto con la película protectora 21, y el electrodo transparente E2 está cubierto con la película protectora 24. Los electrodos transparentes E1 y E2 pueden ser, por ejemplo, electrodos de ITO (óxido de indio y estaño) o electrodos de óxido de estaño. La estructura de panel táctil 2A se puede configurar para detectar una posición de toque. Se pueden usar diversos tipos de paneles táctiles, tales como paneles táctiles de tipo película resistiva y de tipo capacitivo.

Se aplica un voltaje a los electrodos transparentes E1 y E2 a partir de un circuito de accionamiento (no mostrado). Cuando se realiza una operación de toque sobre el panel táctil 2, los electrodos transparentes E1 y E2 son puestos en contacto parcial entre sí. La estructura de panel táctil 2A emite de ese modo unas señales de posición SX y SY, que indican la posición de toque, a la unidad de procesamiento de señales 3. La unidad de detección de posición 4 mostrada en la figura 1 puede detectar la posición de toque sobre el panel táctil 2 basándose en las señales de posición SX y SY.

La estructura de elemento piezoeléctrico 2B comprende una capa conductora superior 25, un primer material piroeléctrico 26, un segundo material piroeléctrico 27 y una capa conductora inferior 28. El primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 son unos materiales piroeléctricos transparentes que tienen piezoelectricidad y piroelectricidad. Debido a que el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 tienen piezoelectricidad, el panel táctil 2 que comprende la estructura de elemento piezoeléctrico 2B puede detectar la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 26 y/o el segundo material piroeléctrico 27. El primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 pueden ser películas piezoeléctricas inorgánicas o películas piezoeléctricas orgánicas. Los ejemplos de las películas piezoeléctricas inorgánicas incluyen películas piezoeléctricas de LiNbO_3 , películas piezoeléctricas de LiTaO_3 , películas piezoeléctricas de KNbO_3 , películas piezoeléctricas de ZnO , películas piezoeléctricas de AlN , películas piezoeléctricas de PZT (material de solución en estado sólido de PbZrO_3 - PbTiO_3), y similares.

La "película piezoeléctrica orgánica" es una película fabricada de un polímero que es una sustancia orgánica (película de polímero). La "película piezoeléctrica orgánica" puede contener componentes que no sean el polímero. La "película piezoeléctrica orgánica" incluye una película que comprende el polímero, y una película en la que el polímero es dispersado en una sustancia inorgánica. No resulta necesario comentar que la película piezoeléctrica orgánica se usa después del tratamiento de polarización.

El contenido del polímero en la película piezoeléctrica de la presente invención es preferiblemente de un 80% en masa o más, más preferiblemente de un 85% en masa o más, e incluso más preferiblemente de un 90% en masa. El límite superior del contenido del polímero no está particularmente limitado, y puede ser de un 100% en masa o un 99% en masa, por ejemplo.

Los ejemplos de la "película piezoeléctrica orgánica" incluyen películas piezoeléctricas de nailon de cadena impar, polímeros de fluoruro de vinilideno, y similares.

El polímero es preferiblemente un polímero de fluoruro de vinilideno.

La película piezoeléctrica de la presente invención comprende preferiblemente una película de polímero de fluoruro de vinilideno polarizada.

En la presente memoria descriptiva, los ejemplos de la "película de polímero de fluoruro de vinilideno" incluyen películas de copolímero de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno, películas de copolímero de fluoruro de vinilideno/trifluoroetileno y películas de poli(fluoruro de vinilideno).

5 La película de polímero de fluoruro de vinilideno es preferiblemente una película de copolímero de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno.

La "película de polímero de fluoruro de vinilideno" puede contener aditivos generalmente usados en películas de resina.

La "película de polímero de fluoruro de vinilideno" es una película que comprende un polímero de fluoruro de vinilideno, y contiene un polímero de fluoruro de vinilideno.

Los ejemplos del "polímero de fluoruro de vinilideno" incluyen:

- 10 (1) un copolímero de fluoruro de vinilideno y uno o más monómeros copolimerizables con fluoruro de vinilideno, y
(2) poli(fluoruro de vinilideno).

Los ejemplos de los "monómeros copolimerizables con fluoruro de vinilideno" en el "(1) copolímero de fluoruro de vinilideno y uno o más monómeros copolimerizables con fluoruro de vinilideno" incluyen trifluoroetileno, tetrafluoroetileno, hexafluoropropileno, clorotrifluoroetileno y fluoruro de vinilo.

15 Los "uno o más monómeros copolimerizables con fluoruro de vinilideno" son preferiblemente, o al menos uno de los mismos es preferiblemente, tetrafluoroetileno.

Los ejemplos preferidos del "polímero de fluoruro de vinilideno" incluyen copolímeros de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno.

20 El "copolímero de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno" puede contener unas unidades de repetición derivadas de un monómero que no sea fluoruro de vinilideno y tetrafluoroetileno, a menos que las características con respecto a la presente invención se vean afectadas de forma significativa.

El "(1) copolímero de fluoruro de vinilideno y uno o más monómeros copolimerizables con fluoruro de vinilideno" contiene un 50% en moles o más (preferiblemente un 60% en moles o más) de unidades de repetición derivadas de fluoruro de vinilideno.

25 La relación molar de (unidades de repetición derivadas de tetrafluoroetileno)/(unidades de repetición derivadas de fluoruro de vinilideno) en el "copolímero de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno" se encuentra preferiblemente dentro del intervalo de 5/95 a 36/64, más preferiblemente de 15/85 a 25/75, e incluso más preferiblemente de 18/82 a 22/78.

30 El "copolímero de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno" puede contener unas unidades de repetición derivadas de un monómero que no sea fluoruro de vinilideno y tetrafluoroetileno, a menos que las características con respecto a la presente invención se vean afectadas de forma significativa. El contenido de tales unidades de repetición es, en general, de un 10% en moles o menos. Tales monómeros no están limitados siempre que los mismos se puedan copolimerizar con un monómero de fluoruro de vinilideno y un monómero de tetrafluoroetileno. Los ejemplos de los mismos incluyen:

35 (1) fluoromonómeros (por ejemplo, fluoruro de vinilo (VF), trifluoroetileno (TrFE), hexafluoropropeno (HFP), 1-cloro-1-fluoro-etileno (1,1-CFE), 1-cloro-2-fluoro-etileno (1,2-CFE), 1-cloro-2,2-difluoroetileno (CDFE), clorotrifluoroetileno (CTFE), monómeros de trifluorovinilo, 1,1,2-trifluorobuteno-4-bromo-1-buteno, 1,1,2-trifluorobuteno-4-silano-1-buteno, perfluoroalquil vinil éter, perfluorometil vinil éter (PMVE), perfluoropropil vinil éter (PPVE), perfluoroacrilato, acrilato de 2,2,2-trifluoroetilo y acrilato de 2-(perfluorohexil)etilo); y

40 (2) monómeros de hidrocarburo (por ejemplo, etileno, propileno, anhídrido de ácido maleico, vinil éter, éster vinílico, alil glicidil éter, monómeros de ácido acrílico, monómeros de ácido metacrílico y acetato de vinilo.

La película piezoeléctrica orgánica de la presente invención tiene una transmitancia de luz total de un 90% o más.

45 La transmitancia de luz total de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es preferiblemente de un 92% o más, y más preferiblemente de un 95% o más. Aunque el límite superior de la transmitancia de luz total no está limitado, la transmitancia de luz total de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es, en general, de un 99% o menos.

En la presente memoria descriptiva, la "transmitancia de luz total" se obtiene mediante una prueba de transmitancia de luz según la norma ASTM D1003 usando un aparato Haze Guard II (nombre de producto, Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) o un dispositivo equivalente.

50 La turbiedad total de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es preferiblemente de un 3,0% o

menos.

La turbiedad total de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es más preferiblemente de un 2,0% o menos, incluso más preferiblemente de un 1,5% o menos, y de forma particularmente preferible de un 1,0% o menos. La turbiedad total es preferiblemente menor. Aunque el límite inferior no está limitado, la turbiedad total de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es, en general, de un 0,2% o más.

En la presente memoria descriptiva, la "turbiedad total" se obtiene mediante una prueba de turbiedad (turbidez) según la norma ASTM D1003 usando un aparato Haze Guard II (nombre de producto, Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) o un dispositivo equivalente.

La turbiedad interna de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es preferiblemente de un 1,2% o menos.

La turbiedad interna de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es más preferiblemente de un 1,0% o menos, incluso más preferiblemente de un 0,9% o menos, y de forma particularmente preferible de un 0,8% o menos. La turbiedad interna es preferiblemente menor. Aunque el límite inferior no está limitado, la turbiedad interna de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es, en general, de un 0,1% o más.

En la presente memoria descriptiva, la "turbiedad interna" se obtiene de tal forma que, en el método anterior para medir la turbiedad total, se coloca agua en una célula de vidrio, la película se inserta en la misma y se mide la turbiedad.

La turbiedad exterior de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es preferiblemente de un 1,5% o menos, más preferiblemente de un 1,2% o menos, e incluso más preferiblemente de un 1,0% o menos. La turbiedad exterior es preferiblemente menor. Aunque el límite inferior no está limitado, la turbiedad exterior de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención es, en general, de un 0,1% o más.

En la presente memoria descriptiva, la "turbiedad exterior" se calcula al restar, de la turbiedad total de la película, la turbiedad interna.

El espesor de la película piezoeléctrica orgánica de la presente invención se encuentra, en general, dentro del intervalo de 3 a 100 μm , preferiblemente de 6 a 50 μm , más preferiblemente de 9 a 40 μm , e incluso más preferiblemente de 10 a 30 μm .

La capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28 pueden ser, por ejemplo, electrodos de ITO o electrodos de óxido de estaño, al igual que con los electrodos transparentes E1 y E2. La capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28 están conectadas a la unidad de detección de presión 5 mostrada en la figura 1.

El primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 se colocan en paralelo entre la capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28. Se proporciona una ligera separación entre el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27. Por lo tanto, como se muestra en la figura 3, un electrodo Ea1 dispuesto sobre la superficie superior 26a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 26 y un electrodo Ea2 dispuesto sobre la superficie superior 27a (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 27 son conectados eléctricamente entre sí, y un electrodo Eb1 dispuesto sobre la superficie inferior 26b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 26 y un electrodo Eb2 dispuesto sobre la superficie inferior 27b (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 27 son conectados eléctricamente entre sí. El electrodo Ea1 se corresponde con una porción de la capa conductora superior 25 por encima del primer material piroeléctrico 26 mostrado en la figura 2, y el electrodo Ea2 se corresponde con una porción de la capa conductora superior 25 por encima del segundo material piroeléctrico 27. El electrodo Eb1 se corresponde con una porción de la capa conductora inferior 28 por debajo del primer material piroeléctrico 26, y el electrodo Eb2 se corresponde con una porción de la capa conductora inferior 28 por debajo del segundo material piroeléctrico 27. Cuando el potencial eléctrico de la superficie superior 26a del primer material piroeléctrico 26 y la superficie superior 27a del segundo material piroeléctrico 27 se considera como Va, y el potencial eléctrico de la superficie inferior 26b del primer material piroeléctrico 26 y la superficie inferior 27b del segundo material piroeléctrico 27 se considera como Vb, la estructura de elemento piezoeléctrico 2B emite la diferencia entre estos potenciales eléctricos (Va-Vb) como una señal de voltaje a la unidad de detección de presión 5. La unidad de detección de presión 5 detecta una presión de opresión aplicada al panel táctil 2 basándose en la señal de voltaje. La estructura de elemento piezoeléctrico 2B se puede configurar para emitir una señal de corriente.

Como se muestra en la figura 4, el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 tienen la misma forma en vista en planta. Aunque la forma en vista en planta del primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 no está particularmente limitada, estos tienen preferiblemente una forma de lámina rectangular en una vista en planta. El área del primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 es aproximadamente 1/2 del área de la capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28. Además, en el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27, cuanto más aproximada sea la piroelectricidad, más aproximada será la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura. En esta realización, la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura es casi la misma entre el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27.

Además, la estructura de elemento piezoeléctrico 2B se configura para ser capaz de cancelar el ruido piroeléctrico generado por el efecto piroeléctrico en el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 cuando cambia la temperatura ambiente. En concreto, como se muestra en las figuras 5 (a) y (b), el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 se colocan de tal modo que la superficie superior 26a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 26 y la superficie inferior 27b (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 27 son superficies sobre las que una carga positiva (una primera carga polar) se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga negativa (una segunda carga polar) se genera cuando disminuye la temperatura; y de tal modo que la superficie inferior 26b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 26 y la superficie superior 27a (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 27 son superficies sobre las que una carga negativa se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga positiva se genera cuando disminuye la temperatura.

Cuando aumenta la temperatura, como se muestra en la figura 5 (a), se genera una carga positiva sobre la superficie superior 26a del primer material piroeléctrico 26 y la superficie inferior 27b del segundo material piroeléctrico 27, y se genera una carga negativa sobre la superficie inferior 26b del primer material piroeléctrico 26 y la superficie superior 27a del segundo material piroeléctrico 27. Debido a que la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura es casi la misma entre el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27, como se ha descrito anteriormente, la carga del electrodo Ea1 y la carga del electrodo Ea2 están desplazadas, y la carga del electrodo Eb1 y la carga del electrodo Eb2 están desplazadas. Por lo tanto, se puede reducir el ruido piroeléctrico detectado por la unidad de detección de presión 5.

Además, cuando disminuye la temperatura, como se muestra en la figura 5 (b), se genera una carga negativa sobre la superficie superior 26a del primer material piroeléctrico 26 y la superficie inferior 27b del segundo material piroeléctrico 27, y se genera una carga positiva sobre la superficie inferior 26b del primer material piroeléctrico 26 y la superficie superior 27a del segundo material piroeléctrico 27. En consecuencia, al igual que cuando aumenta la temperatura, la carga de la superficie superior 26a del primer material piroeléctrico 26 y la carga de la superficie superior 27a del segundo material piroeléctrico 27 están desplazadas, y la carga de la superficie inferior 26b del primer material piroeléctrico 26 y la carga de la superficie inferior 27b del segundo material piroeléctrico 27 están desplazadas.

Por lo tanto, el panel táctil 2 según la presente realización puede reducir la influencia del ruido piroeléctrico debido a cambios de temperatura.

Cuando se realiza una operación de toque sobre el panel táctil 2, una fuerza electromotriz es generada por el efecto piezoeléctrico en el primer material piroeléctrico 26 o el segundo material piroeléctrico 27 (el segundo material piroeléctrico 27 en la figura 6) que se corresponde con la posición de toque, como se muestra en la figura 6. Por lo tanto, la diferencia de potencial eléctrico Va-Vb es introducida en la unidad de detección de presión 5 como una señal de voltaje, y la unidad de detección de presión 5 puede detectar la presión de opresión aplicada al panel táctil 2 basándose en la señal de voltaje. Debido a que se reduce el ruido piroeléctrico generado por el cambio de temperatura en el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27, como se ha descrito anteriormente, la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 26 o el segundo material piroeléctrico 27 se puede detectar casi de forma precisa a partir de la diferencia de potencial eléctrico Va-Vb. Por lo tanto, debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso cuando cambia la temperatura ambiente, el panel táctil 2 puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 26 o el segundo material piroeléctrico 27.

En la realización anterior, un primer material piroeléctrico 26 y un segundo material piroeléctrico 27 se colocan en un panel táctil 2; no obstante, un panel táctil 2 se puede configurar para tener una pluralidad de pares de materiales piroeléctricos 30 que comprenden, cada uno, un par de un primer material piroeléctrico 26 y un segundo material piroeléctrico 27 que son adyacentes entre sí, como se muestra en la figura 7. En cada par de materiales piroeléctricos 30, el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 están conectados como se muestra en la figura 3. Aunque el número y el tamaño de los pares de materiales piroeléctricos 30 no están particularmente limitados, el tamaño de cada par de materiales piroeléctricos 30 es preferiblemente igual a o menor que el tamaño de un dedo humano. La figura 7 muestra los segundos materiales piroeléctricos 27 de color gris por conveniencia. Se proporciona una ligera separación entre el primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 en cada par.

Según la estructura anterior, por ejemplo, cuando un elemento de calentamiento, tal como un dedo humano, se aproxima a o toca el panel táctil 2 para dar lugar de ese modo a un cambio de temperatura en parte del panel táctil 2, la influencia del ruido piroeléctrico debido al cambio de temperatura se puede cancelar en cada par de materiales piroeléctricos 30. Por lo tanto, se puede aumentar adicionalmente la resistencia al ruido piroeléctrico.

En la realización anterior, dos materiales piroeléctricos se colocan en paralelo; no obstante, se pueden disponer en forma de lámina dos materiales piroeléctricos. Lo siguiente describe una realización en la que dos materiales piroeléctricos se disponen en forma de lámina. Posteriormente en el presente documento, se asignan los mismos números a los mismos miembros que ya se han descrito, y se omite una explicación detallada de los mismos.

La figura 8 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba según una modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2B mostrada en la figura 2. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba comprende una capa conductora superior 25, una capa conductora inferior 28, una capa

5 conductora intermedia 29, un primer material piroeléctrico 36 y un segundo material piroeléctrico 37. La capa conductora superior 25, el primer material piroeléctrico 36, la capa conductora intermedia 29, el segundo material piroeléctrico 37, y la capa conductora inferior 28 se disponen en forma de lámina de forma secuencial. El primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 son unos materiales piezoeléctricos transparentes que tienen piezoelectricidad y piroelectricidad, y se pueden formar con el mismo material que el del primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 mostrados en la figura 2. Debido a que el primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 tienen piezoelectricidad, el panel táctil 2 que comprende la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba puede detectar la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37. Además, la capa conductora intermedia 29 puede ser un electrodo de ITO o un electrodo de óxido de estaño, al igual que con la capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28. Cuando el potencial eléctrico de la capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28 se considera como V_c , y el potencial eléctrico de la capa conductora intermedia 29 se considera como V_d , la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba emite la diferencia entre estos potenciales eléctricos ($V_c - V_d$) como una señal de voltaje a la unidad de detección de presión 5 mostrada en la figura 1. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba se puede configurar para emitir una señal de corriente.

20 A diferencia de la estructura de elemento piezoeléctrico 2B mostrada en la figura 2, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba tiene una estructura bimórfica en la que el primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 se disponen en forma de lámina a través de la capa conductora intermedia 29. El área del primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 es igual al área de la capa conductora superior 25, la capa conductora inferior 28 y la capa conductora intermedia 29. Similar a la estructura de elemento piezoeléctrico 2B mostrada en la figura 2, el primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 tienen casi la misma piroelectricidad, y la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura es casi la misma entre los mismos.

25 Por medio de la capa conductora superior 25, la capa conductora inferior 28 y la capa conductora intermedia 29, un electrodo Ec_1 dispuesto sobre la superficie superior 36a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 36 y un electrodo Ec_2 dispuesto sobre la superficie inferior 37b (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 37 son conectados eléctricamente entre sí, y un electrodo Ed_1 dispuesto sobre la superficie inferior 36b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 36 y un electrodo Ed_2 dispuesto sobre la superficie superior 37a (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 37 son conectados eléctricamente entre sí, como se muestra en la figura 9. El electrodo Ec_1 y el electrodo Ec_2 se corresponden, respectivamente, con la capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28 mostrada en la figura 8. Además, el electrodo Ed_1 se corresponde con una porción de la capa conductora intermedia 29 sobre el lado del primer material piroeléctrico 36, y el electrodo Ed_2 se corresponde con una porción de la capa conductora intermedia 29 sobre el lado del segundo material piroeléctrico 37. Además, como se muestra en las figuras 9 y 10, el primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 se colocan de tal modo que la superficie superior 36a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 36 y la superficie superior 37a (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 37 son superficies sobre las que una carga positiva (una primera carga polar) se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga negativa (una segunda carga polar) se genera cuando disminuye la temperatura; y de tal modo que la superficie inferior 36b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 36 y la superficie inferior 37b (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 37 son superficies sobre las que una carga negativa se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga positiva se genera cuando disminuye la temperatura.

45 Cuando aumenta la temperatura, se genera una carga positiva sobre la superficie superior 36a del primer material piroeléctrico 36 y la superficie superior 37a del segundo material piroeléctrico 37, y se genera una carga negativa sobre la superficie inferior 36b del primer material piroeléctrico 36 y la superficie inferior 37b del segundo material piroeléctrico 37, como se muestra en la figura 9. Debido a que la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura es casi la misma entre el primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37, como se ha descrito anteriormente, la carga de la superficie superior 36a del primer material piroeléctrico 36 (es decir, la carga del electrodo Ec_1) y la carga de la superficie inferior 37b del segundo material piroeléctrico 37 (es decir, la carga del electrodo Ec_2) están desplazadas, y la carga de la superficie inferior 36b del primer material piroeléctrico 36 (es decir, la carga del electrodo Ed_1) y la carga de la superficie superior 37a del segundo material piroeléctrico 37 (es decir, la carga del electrodo Ed_2) están desplazadas. Por lo tanto, se puede reducir el ruido piroeléctrico detectado por la unidad de detección de presión 5.

55 Además, cuando disminuye la temperatura, se genera una carga negativa sobre la superficie superior 36a del primer material piroeléctrico 36 y la superficie superior 37a del segundo material piroeléctrico 37, y se genera una carga positiva sobre la superficie inferior 36b del primer material piroeléctrico 36 y la superficie inferior 37b del segundo material piroeléctrico 37, como se muestra en la figura 10. En consecuencia, al igual que cuando aumenta la temperatura, la carga de la superficie superior 36a del primer material piroeléctrico 36 y la carga de la superficie inferior 37b del segundo material piroeléctrico 37 están desplazadas, y la carga de la superficie inferior 36b del primer material piroeléctrico 36 y la carga de la superficie superior 37a del segundo material piroeléctrico 37 están desplazadas.

60 Como se ha descrito anteriormente, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba se configura para ser capaz de cancelar el ruido piroeléctrico generado por el efecto piroeléctrico en el primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 cuando cambia la temperatura ambiente. Por lo tanto, el panel táctil 2 que comprende la

estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba puede reducir la influencia del ruido piroeléctrico debido a cambios de temperatura.

5 Cuando se realiza una operación de toque sobre el panel táctil 2, actúa una fuerza de compresión sobre el primer material piroeléctrico 36 y actúa una fuerza de tracción sobre el segundo material piroeléctrico 37, como se muestra en la figura 11. Por lo tanto, se genera una carga positiva sobre la superficie superior 36a del primer material piroeléctrico 36 y la superficie inferior 27b del segundo material piroeléctrico 37, y se genera una carga negativa sobre la superficie inferior 36b del primer material piroeléctrico 36 y la superficie superior 37a del segundo material piroeléctrico 37. Por lo tanto, se genera una diferencia de potencial eléctrico entre el potencial eléctrico Vc y el potencial eléctrico Vd, y la diferencia de potencial eléctrico Vc-Vd es introducida en la unidad de detección de presión 5 como una señal de voltaje. La unidad de detección de presión 5 puede detectar la presión de opresión aplicada al panel táctil 2 basándose en la señal de voltaje.

10 Debido a que se reduce el ruido piroeléctrico generado por el cambio de temperatura en el primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37, como se ha descrito anteriormente, la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37 se puede detectar casi de forma precisa a partir de la diferencia de potencial eléctrico Vc-Vd. Por lo tanto, debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso cuando cambia la temperatura ambiente, el panel táctil 2 puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37.

15 Como se ha descrito anteriormente, el panel táctil según la presente realización puede reducir la influencia del ruido piroeléctrico debido a cambios de temperatura debido a que este se configura para ser capaz de cancelar el ruido piroeléctrico generado por el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico.

20 En la estructura de elemento piezoeléctrico 2B mostrada en la figura 2, el electrodo Ea1 y el electrodo Ea2 mostrados en las figuras 3, 5, y 6 forman una capa conductora (la capa conductora superior 25), y el electrodo Eb1 y el electrodo Eb2 forman una capa conductora (la capa conductora inferior 28); no obstante, los electrodos Ea1, Ea2, Eb1 y Eb2 se pueden conformar para dar unas capas conductoras individuales. De forma similar, en la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba mostrada en la figura 8, el electrodo Ed1 y el electrodo Ed2 mostrados en las figuras 9 y 10 forman una capa conductora (la capa conductora intermedia 29); no obstante, los electrodos Ed1 y Ed2 se pueden conformar para dar unas capas conductoras individuales.

25 En esta realización, es preferible que la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura sea casi la misma entre el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico. Por lo tanto, cuando cambia la temperatura, la carga generada en la primera superficie del primer material piroeléctrico y la carga generada en la primera superficie del segundo material piroeléctrico están casi completamente desplazadas, y la carga generada en la segunda superficie del primer material piroeléctrico y la carga generada en la segunda superficie del segundo material piroeléctrico están casi completamente desplazadas. Por lo tanto, casi se puede eliminar la diferencia de potencial eléctrico entre la primera superficie del primer material piroeléctrico y la primera superficie del segundo material piroeléctrico, y la segunda superficie del primer material piroeléctrico y la segunda superficie del segundo material piroeléctrico. En consecuencia, el ruido piroeléctrico se puede cancelar casi completamente.

30 Durante el uso práctico, la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura puede diferir ligeramente entre el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico. En este caso, cuando cambia la temperatura, la carga positiva generada en la primera superficie del primer material piroeléctrico y la carga negativa generada en la primera superficie del segundo material piroeléctrico están parcialmente desplazadas, y la carga negativa generada en la segunda superficie del primer material piroeléctrico y la carga positiva generada en la segunda superficie del segundo material piroeléctrico están parcialmente desplazadas; por lo tanto, la diferencia de potencial eléctrico (Va-Vb o Vc-Vd) entre la primera superficie del primer material piroeléctrico y la primera superficie del segundo material piroeléctrico, y la segunda superficie del primer material piroeléctrico y la segunda superficie del segundo material piroeléctrico es menor que la diferencia de potencial eléctrico entre ambos lados del primer y el segundo materiales piroeléctricos. En consecuencia, aunque el ruido piroeléctrico no se cancela completamente, se puede moderar la influencia del ruido piroeléctrico, en comparación con la estructura convencional. El primer y el segundo materiales piroeléctricos pueden tener diferentes formas.

35 También es preferible que el primer y el segundo materiales piroeléctricos tengan un nivel equivalente de la constante piezoeléctrica d33. Además, el nivel equivalente de la constante piezoeléctrica d33 del primer y el segundo materiales piroeléctricos es preferiblemente menor debido a que las señales eléctricas por la piroelectricidad se pueden reducir de forma más eficiente. En concreto, la constante piezoeléctrica d33 del primer y el segundo materiales piroeléctricos es preferiblemente de 25 pC/N o menos, más preferiblemente de 20 pC/N o menos, e incluso más preferiblemente de 8 pC/N o menos.

40 Además, con el fin de obtener, de forma suficiente, las señales eléctricas por la piezoelectricidad (es decir, señales piezoeléctricas) al tiempo que se cancela el ruido piroeléctrico (dicho de otra forma, con el fin de no cancelar la piezoelectricidad), es preferible que el espesor de película del primer material piroeléctrico sea diferente del del segundo material piroeléctrico. En concreto, se pueden obtener unas señales piezoeléctricas más altas al establecer la relación del espesor de película del primer material piroeléctrico y el del segundo material piroeléctrico a,

preferiblemente, 1,1 veces o más, y más preferiblemente de 1,5 veces o más.

En el panel táctil 2 de la presente invención, la detección de una presión de opresión por la unidad de detección de presión 5 se realiza mediante la lectura de un valor de voltaje o un valor de corriente a través de un circuito de detección. Esto varía en función de si el circuito eléctrico de detección está en un modo de voltaje o en un modo de carga. La detección se puede realizar al:

- (1) leer directamente el voltaje o carga generado a partir de la película, o
- (2) leer la carga o voltaje después de la amplificación en el circuito de detección.

Cuando el ruido da lugar a un problema durante la detección, se pueden adoptar las siguientes medidas:

(1) se apantallan las ondas electromagnéticas que dan lugar a ruido para eliminar el ruido; y/o

10 (2) se corta la carga o voltaje igual a o menor que un nivel predeterminado, debido a que el ruido es, en general, menor que las señales.

En el caso del panel táctil 2 de la presente invención, se añaden señales piroeléctricas a una fuente de ruido en algunos casos. Para cortar las señales, se puede usar el ajuste de corte (2) mencionado anteriormente. Con el fin de cancelar de manera aún más positiva las señales piroeléctricas, se pueden adoptar las siguientes medidas:

15 (1) emplear una estructura bimórfica en la que dos películas que tienen unas direcciones de provisión de polos opuestas son opuestas entre sí como el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico;

(2) usar películas que tienen una constante piezoeléctrica baja d_{33} como el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico, reduciendo de ese modo las señales piroeléctricas; y/o

20 (3) incorporar un elemento piroeléctrico que emite una señal piroeléctrica equivalente a las señales piroeléctricas del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico, cancelando de ese modo las señales piroeléctricas.

La detección se puede realizar mediante la lectura de señales diferenciales o mediante la lectura de señales integrales. En el panel táctil 2 de la presente invención, las señales piezoeléctricas y las señales piroeléctricas se generan como señales diferenciales a la presión o calor; no obstante, con el fin de tomar de forma precisa la gradación para la presión, es preferible leerlas como señales integrales. Cuando las señales se leen como señales integrales, el tiempo de la integración se puede determinar libremente, pero preferiblemente se establece de 1 μ s a 10 min, y más preferiblemente de 1 ms a 1 min.

Realización 2

30 La realización anterior describe una estructura en la que unos electrodos dispuestos en dos materiales piroeléctricos sobre sus superficies sobre las que se generan diferentes cargas polares cuando aumenta la temperatura son conectados eléctricamente entre sí. Lo siguiente describe una estructura que se configura de tal modo que se emiten señales de voltaje a partir de electrodos dispuestos en dos materiales piroeléctricos sobre sus superficies sobre las que la misma carga polar se genera cuando aumenta la temperatura, cancelando de ese modo el ruido piroeléctrico. Se asignan los mismos números a los mismos miembros que ya se han descrito en la realización 1, y se omite una explicación detallada de los mismos.

35 La figura 12 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb según la realización 2. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb es una modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2B del panel táctil 2 mostrado en la figura 2. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba comprende dos capas conductoras superiores 25a y 25b, una capa conductora inferior 28, un primer material piroeléctrico 46 y un segundo material piroeléctrico 47. El primer material piroeléctrico 46 y el segundo material piroeléctrico 47 se disponen en forma de lámina en paralelo sobre la capa conductora inferior 28. La capa conductora superior 25a se dispone en forma de lámina sobre la superficie superior 46a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 46, y la capa conductora superior 25b se dispone en forma de lámina sobre la superficie superior 47a (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 47. El primer material piroeléctrico 46 y el segundo material piroeléctrico 47 son unos materiales piezoeléctricos transparentes que tienen piezoelectricidad y piroelectricidad, y se pueden formar con el mismo material que el del primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 mostrados en la figura 2. Debido a que el primer material piroeléctrico 46 y el segundo material piroeléctrico 47 tienen piezoelectricidad, el panel táctil 2 que comprende la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb puede detectar la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 46 o el segundo material piroeléctrico 47. Cuando el potencial eléctrico de la capa conductora superior 25a, es decir, el potencial eléctrico de la superficie superior 46a del primer material piroeléctrico 46, se considera como V_e , y el potencial eléctrico de la capa conductora superior 25b, es decir, el potencial eléctrico de la superficie superior 47a del segundo material piroeléctrico 47, se considera como V_f , la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb emite la diferencia entre estos potenciales eléctricos ($V_e - V_f$) como una señal de voltaje a la unidad de detección de presión 5 mostrada en la figura 1.

Dicho de otra forma, como se muestra en las figuras 13 (a) y (b), el panel táctil 2 emite señales de voltaje a partir de

un electrodo Ee1 dispuesto sobre la superficie superior 46a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 46, y un electrodo Ef1 dispuesto sobre la superficie superior 47a (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 47. Los electrodos Ee1 y Ef1 se corresponden, respectivamente, con las capas conductoras superiores 25a y 25b mostradas en la figura 12. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb se puede configurar para emitir una señal de corriente.

Además, un electrodo Ee2 dispuesto sobre la superficie inferior 46b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 46 y un electrodo Ef2 dispuesto sobre la superficie inferior 47b (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 47 son conectados eléctricamente entre sí a través de la capa conductora inferior 28. El electrodo Ee2 se corresponde con una porción de la capa conductora inferior 28 por debajo del primer material piroeléctrico 46, y el electrodo Ef2 se corresponde con una porción de la capa conductora inferior 28 por debajo del segundo material piroeléctrico 47.

Además, como se muestra en las figuras 13 (a) y (b), el primer material piroeléctrico 46 y el segundo material piroeléctrico 47 se colocan de tal modo que la superficie superior 46a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 46 y la superficie superior 47a (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 47 son superficies sobre las que una carga positiva (una primera carga polar) se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga negativa (una segunda carga polar) se genera cuando disminuye la temperatura; y de tal modo que la superficie inferior 46b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 46 y la superficie inferior 47b (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 47 son superficies sobre las que una carga negativa se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga positiva se genera cuando disminuye la temperatura. Además, la superficie inferior 46b del primer material piroeléctrico 46 y la superficie inferior 47b del segundo material piroeléctrico 47 son conectadas eléctricamente entre sí.

Cuando aumenta la temperatura, se genera una carga positiva sobre la superficie superior 46a del primer material piroeléctrico 46 y la superficie superior 47a del segundo material piroeléctrico 47, y se genera una carga negativa sobre la superficie inferior 46b del primer material piroeléctrico 46 y la superficie inferior 47b del segundo material piroeléctrico 47, como se muestra en la figura 13 (a). La cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura es casi la misma entre el primer material piroeléctrico 46 y el segundo material piroeléctrico 47. En consecuencia, el potencial eléctrico de la superficie superior 46a del primer material piroeléctrico 46 (es decir, el potencial eléctrico V_e del electrodo Ee1) y el potencial eléctrico de la superficie inferior 47b del segundo material piroeléctrico 47 (es decir, el potencial eléctrico V_f del electrodo Ef1) son casi iguales. Por lo tanto, se puede reducir el ruido piroeléctrico detectado por la unidad de detección de presión 5.

Además, cuando disminuye la temperatura, se genera una carga negativa sobre la superficie superior 46a del primer material piroeléctrico 46 y la superficie superior 47a del segundo material piroeléctrico 47, y se genera una carga positiva sobre la superficie inferior 46b del primer material piroeléctrico 46 y la superficie inferior 47b del segundo material piroeléctrico 47, como se muestra en la figura 13 (b). En este caso, el potencial eléctrico V_e del electrodo Ee1 y el potencial eléctrico V_f del electrodo Ef1 también son casi iguales, al igual que cuando aumenta la temperatura. Por lo tanto, se puede reducir el ruido piroeléctrico detectado por la unidad de detección de presión 5.

Cuando se realiza una operación de toque sobre el panel táctil 2, una fuerza electromotriz es generada por el efecto piezoeléctrico en el primer material piroeléctrico 46 o el segundo material piroeléctrico 47 (el segundo material piroeléctrico 47 en la figura 14) que se corresponde con la posición de toque, como se muestra en la figura 14. Por lo tanto, la diferencia de potencial eléctrico $V_e - V_f$ es introducida en la unidad de detección de presión 5 como una señal de voltaje, y la unidad de detección de presión 5 puede detectar la presión de opresión aplicada al panel táctil 2 basándose en la señal de voltaje. Debido a que se reduce el ruido piroeléctrico generado por el cambio de temperatura en el primer material piroeléctrico 46 y el segundo material piroeléctrico 47, como se ha descrito anteriormente, la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 46 o el segundo material piroeléctrico 47 se puede detectar casi de forma precisa a partir de la diferencia de potencial eléctrico $V_e - V_f$. Por lo tanto, debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso cuando cambia la temperatura ambiente, el panel táctil 2 puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 46 o el segundo material piroeléctrico 47.

En la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb, dos materiales piroeléctricos se colocan en paralelo; no obstante, se pueden disponer en forma de lámina dos materiales piroeléctricos.

La figura 15 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc según una modificación de la realización 2. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc es una modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2B del panel táctil 2 mostrado en la figura 2. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc comprende una capa conductora superior 25, una capa conductora inferior 28, una capa conductora intermedia 29, un primer material piroeléctrico 56 y un segundo material piroeléctrico 57. La capa conductora superior 25, el primer material piroeléctrico 56, la capa conductora intermedia 29, el segundo material piroeléctrico 57, y la capa conductora inferior 28 se disponen en forma de lámina de forma secuencial. El primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57 son unos materiales piezoeléctricos transparentes que tienen piezoelectricidad y piroelectricidad, y se pueden formar con el mismo material que el del primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27 mostrados en la figura 2. Debido a que el primer material piroeléctrico 56 y el segundo material

5 piroeléctrico 57 tienen piezoelectricidad, el panel táctil 2 que comprende la estructura de elemento piezoelectrico 2Bc puede detectar la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 56 y/o el segundo material piroeléctrico 57. Cuando el potencial eléctrico de la capa conductora superior 25, es decir, el potencial eléctrico de la superficie superior 56a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 56, se considera como V_g , y el potencial eléctrico de la capa conductora inferior 28, es decir, el potencial eléctrico de la superficie inferior 57b (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 57, se considera como V_h , la estructura de elemento piezoelectrico 2Bc emite la diferencia entre estos potenciales eléctricos (V_g-V_h) como una señal de voltaje a la unidad de detección de presión 5 mostrada en la figura 1. Dicho de otra forma, como se muestra en la figura 16, el panel táctil 2 emite señales de voltaje a partir de un electrodo E_{g1} dispuesto sobre la superficie superior 56a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 56, y un electrodo E_{h1} dispuesto sobre la superficie inferior 57b (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 57. El electrodo E_{g1} y el electrodo E_{h1} se corresponden, respectivamente, con la capa conductora superior 25 y la capa conductora inferior 28 mostrada en la figura 15. La estructura de elemento piezoelectrico 2Bc se puede configurar para emitir una señal de corriente.

15 Además, un electrodo E_{g2} dispuesto sobre la superficie inferior 56b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 56 y un electrodo E_{h2} dispuesto sobre la superficie superior 57a (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 57 son conectados eléctricamente entre sí a través de la capa conductora intermedia 29. El electrodo E_{g2} se corresponde con una porción de la capa conductora intermedia 29 sobre el lado del primer material piroeléctrico 56, y el electrodo E_{h2} se corresponde con una porción de la capa conductora intermedia 29 sobre el lado del segundo material piroeléctrico 57.

20 Además, como se muestra en las figuras 16 y 17, el primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57 se colocan de tal modo que la superficie superior 56a (la primera superficie) del primer material piroeléctrico 56 y la superficie inferior 57b (la primera superficie) del segundo material piroeléctrico 57 son superficies sobre las que una carga positiva (una primera carga polar) se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga negativa (una segunda carga polar) se genera cuando disminuye la temperatura; y de tal modo que la superficie inferior 56b (la segunda superficie) del primer material piroeléctrico 56 y la superficie superior 57a (la segunda superficie) del segundo material piroeléctrico 57 son superficies sobre las que una carga negativa (una segunda carga polar) se genera cuando aumenta la temperatura, y una carga positiva se genera cuando disminuye la temperatura. Además, el electrodo dispuesto sobre la superficie inferior 56b del primer material piroeléctrico 56 y el electrodo dispuesto sobre la superficie superior 57a del segundo material piroeléctrico 57 son conectados eléctricamente entre sí.

30 Cuando disminuye la temperatura, se genera una carga positiva sobre la superficie superior 56a del primer material piroeléctrico 56 y la superficie inferior 57b del segundo material piroeléctrico 57, y se genera una carga negativa sobre la superficie inferior 56b del primer material piroeléctrico 56 y la superficie superior 57a del segundo material piroeléctrico 57, como se muestra en la figura 16. La cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura es casi la misma entre el primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57. En consecuencia, la diferencia de potencial eléctrico entre la superficie superior 56a y la superficie inferior 56b del primer material piroeléctrico 56 es casi igual a la diferencia de potencial eléctrico entre la superficie superior 57a y la superficie inferior 57b del segundo material piroeléctrico 57. Además, debido a que el electrodo E_{g2} y el electrodo E_{h2} son conectados eléctricamente entre sí, el potencial eléctrico de la superficie inferior 56b del primer material piroeléctrico 56 es igual al potencial eléctrico de la superficie superior 57a del segundo material piroeléctrico 57; por lo tanto, el potencial eléctrico de la superficie superior 56a del primer material piroeléctrico 56 (es decir, el potencial eléctrico V_g del electrodo E_{g1}) y el potencial eléctrico de la superficie inferior 57b del segundo material piroeléctrico 57 (es decir, el potencial eléctrico V_h del electrodo E_{h1}) son casi iguales. Por lo tanto, se puede reducir el ruido piroeléctrico detectado por la unidad de detección de presión 5.

45 Además, cuando disminuye la temperatura, se genera una carga negativa sobre la superficie superior 56a del primer material piroeléctrico 56 y la superficie inferior 57b del segundo material piroeléctrico 57, y se genera una carga positiva sobre la superficie inferior 56b del primer material piroeléctrico 56 y la superficie superior 57a del segundo material piroeléctrico 57, como se muestra en la figura 17. En este caso, el potencial eléctrico V_g del electrodo E_{g1} y el potencial eléctrico V_h del electrodo E_{h1} también son casi iguales, al igual que cuando aumenta la temperatura. Por lo tanto, se puede reducir el ruido piroeléctrico detectado por la unidad de detección de presión 5.

50 Cuando se realiza una operación de toque sobre el panel táctil 2, el primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57 son polarizados en la misma dirección, y se genera una diferencia de potencial eléctrico entre el electrodo E_{g1} y el electrodo E_{h1} , como se muestra en la figura 18. Por lo tanto, la diferencia de potencial eléctrico V_g-V_h es introducida en la unidad de detección de presión 5 como una señal de voltaje, y la unidad de detección de presión 5 puede detectar la presión de opresión aplicada al panel táctil 2 basándose en la señal de voltaje. Debido a que se reduce el ruido piroeléctrico generado por el cambio de temperatura en el primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57, como se ha descrito anteriormente, la diferencia de potencial eléctrico V_g-V_h se corresponde principalmente con la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57. Por lo tanto, debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso cuando cambia la temperatura ambiente, el panel táctil 2 puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57.

En esta realización, es preferible que la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de

temperatura sea la misma entre el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico. Por lo tanto, cuando cambia la temperatura, el voltaje piroeléctrico del primer material piroeléctrico y el voltaje piroeléctrico del segundo material piroeléctrico están casi completamente desplazados. Por lo tanto, casi se puede eliminar la diferencia de potencial eléctrico entre la primera superficie del primer material piroeléctrico y la primera superficie del segundo material piroeléctrico. En consecuencia, el ruido piroeléctrico se puede cancelar casi completamente.

Durante el uso práctico, la cantidad de carga de polarización generada por el mismo cambio de temperatura puede diferir ligeramente entre el primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico. En este caso, cuando cambia la temperatura, el voltaje piroeléctrico del primer material piroeléctrico y el voltaje piroeléctrico del segundo material piroeléctrico están parcialmente desplazados; por lo tanto, la diferencia de potencial eléctrico ($V_e - V_f$ o $V_g - V_h$) entre la primera superficie del primer material piroeléctrico y la primera superficie del segundo material piroeléctrico es menor que la diferencia de potencial eléctrico entre ambos lados del primer y el segundo materiales piroeléctricos. En consecuencia, aunque el ruido piroeléctrico no se cancela completamente, se puede moderar la influencia del ruido piroeléctrico, en comparación con la estructura convencional. El primer y el segundo materiales piroeléctricos pueden tener diferentes formas.

También es preferible que el primer y el segundo materiales piroeléctricos tengan un nivel equivalente de la constante piezoeléctrica d_{33} . Además, el nivel equivalente de la constante piezoeléctrica d_{33} del primer y el segundo materiales piroeléctricos es preferiblemente menor debido a que las señales eléctricas por la piroelectricidad se pueden reducir de forma más eficiente. En concreto, la constante piezoeléctrica d_{33} del primer y el segundo materiales piroeléctricos es preferiblemente de 25 pC/N o menos, más preferiblemente de 20 pC/N o menos, e incluso más preferiblemente de 8 pC/N o menos.

Además, con el fin de obtener, de forma suficiente, señales piezoeléctricas al tiempo que se cancela el ruido piroeléctrico, es preferible que el espesor de película del primer material piroeléctrico sea diferente del del segundo material piroeléctrico. En concreto, se pueden obtener unas señales piezoeléctricas más altas al establecer la relación del espesor de película del primer material piroeléctrico y el del segundo material piroeléctrico a, preferiblemente, 1,1 veces o más, y más preferiblemente de 1,5 veces o más.

Realización 3

En las realizaciones 1 y 2, un material piroeléctrico y un electrodo (una capa conductora) se disponen directamente en forma de lámina. La siguiente realización describe una estructura en la que una capa de adhesivo sensible a la presión o una capa de adhesivo se proporciona entre un material piroeléctrico y un electrodo. Se asignan los mismos números a los mismos miembros que ya se han descrito en las realizaciones 1 y 2, y se omite una explicación detallada de los mismos.

La figura 19 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2B' según la realización 3. La estructura de elemento piezoeléctrico 2B' es otra modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2B del panel táctil 2 mostrado en la figura 2. Similar a la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba, la estructura de elemento piezoeléctrico 2B' comprende una capa conductora superior 25, un primer material piroeléctrico 26, un segundo material piroeléctrico 27 y una capa conductora inferior 28. Además, la estructura de elemento piezoeléctrico 2B' comprende cuatro capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2 y dos capas protectoras 31 y 32. Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2 se proporcionan, respectivamente, entre la capa conductora superior 25 y el primer material piroeléctrico 26, entre la capa conductora inferior 28 y el primer material piroeléctrico 26, entre la capa conductora superior 25 y el segundo material piroeléctrico 27, y entre la capa conductora inferior 28 y el segundo material piroeléctrico 27. Dicho de otra forma, las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2 se proporcionan, respectivamente, entre la primera superficie (la superficie superior) del primer material piroeléctrico 26 y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie superior), entre la segunda superficie (la superficie inferior) del primer material piroeléctrico 26 y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie (la superficie inferior), entre la primera superficie (la superficie superior) del segundo material piroeléctrico 27 y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie superior), y entre la segunda superficie (la superficie inferior) del segundo material piroeléctrico 27 y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie (la superficie inferior).

Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2 no están particularmente limitadas siempre que las mismas sean transparentes y puedan unir un material piroeléctrico y una capa conductora. Estas pueden ser capas uniformes o no uniformes. Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2 son preferiblemente, por ejemplo, láminas de adhesivo de doble cara de base acrílica, y pueden tener una capa de material de base. Es decir, las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo pueden tener una estructura de múltiples capas, por ejemplo, que comprende:

- (1) una capa compuesta por un adhesivo sensible a la presión o un adhesivo,
- (2) una capa de material de base, y
- (3) una capa compuesta por un adhesivo sensible a la presión o un adhesivo.

La capa de material de base puede ser una película transparente, y es preferiblemente, por ejemplo, una película de poliimida, una película de poli(tereftalato de etileno), una película de poli(tereftalato de butileno), una película de policarbonato, una película de poli(sulfuro de poliparafenileno) o una película de poliamidaimida.

5 La capa protectora 31 se proporciona sobre la superficie de la capa conductora superior 25 opuesta al primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27, y la capa protectora 32 se proporciona sobre la superficie de la capa conductora inferior 28 opuesta al primer material piroeléctrico 26 y el segundo material piroeléctrico 27. Los ejemplos de las capas protectoras 31 y 32 incluyen láminas de resina flexibles, tales como poliimida, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), policarbonato, poli(sulfuro de poliparafenileno) y poliamidaimida.

10 Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2 pueden tener propiedades aislantes. Debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso en un caso de este tipo, se puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 26 o el segundo material piroeléctrico 27.

15 El número de capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo no está limitado a ello. Se puede proporcionar una capa de adhesivo sensible a la presión o una capa de adhesivo al menos entre la capa conductora superior 25 y el primer material piroeléctrico 26, entre la capa conductora inferior 28 y el primer material piroeléctrico 26, entre la capa conductora superior 25 y el segundo material piroeléctrico 27, o entre la capa conductora inferior 28 y el segundo material piroeléctrico 27. Es decir, se puede omitir al menos cualquiera de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2.

20 La figura 20 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba' según una modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba mostrada en la figura 8. Similar a la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba' comprende una capa conductora superior 25, una capa conductora inferior 28, una capa conductora intermedia 29, un primer material piroeléctrico 36 y un segundo material piroeléctrico 37. Además, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Ba' comprende cuatro capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo Fc1, Fc2, Fd1 y Fd2 y dos capas protectoras 31 y 32. Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fc1, Fc2, Fd1 y Fd2 se proporcionan, respectivamente, entre la capa conductora superior 25 y el primer material piroeléctrico 36, entre el segundo material piroeléctrico 37 y la capa conductora inferior 28, entre el primer material piroeléctrico 36 y la capa conductora intermedia 29, y entre la capa conductora intermedia 29 y el segundo material piroeléctrico 37. Dicho de otra forma, las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fc1, Fc2, Fd1 y Fd2 se proporcionan, respectivamente, entre la primera superficie (la superficie superior) del primer material piroeléctrico 36 y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie superior), entre la primera superficie (la superficie inferior) del segundo material piroeléctrico 37 y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie inferior), entre la segunda superficie (la superficie inferior) del primer material piroeléctrico 36 y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie (la superficie inferior), y entre la segunda superficie (la superficie superior) del segundo material piroeléctrico 37 y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie (la superficie superior).

Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fc1, Fc2, Fd1 y Fd2 se pueden formar con el mismo material que el de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2. Además, las capas protectoras 31 y 32 se pueden formar con el mismo material que el de las capas protectoras 31 y 32 mostradas en la figura 19.

40 Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fc1, Fc2, Fd1 y Fd2 pueden tener propiedades aislantes. Debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso en un caso de este tipo, se puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 36 y el segundo material piroeléctrico 37.

45 El número de capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo no está limitado a ello, y se puede omitir al menos cualquiera de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fc1, Fc2, Fd1 y Fd2.

50 La figura 21 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb' según una modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb mostrada en la figura 12. Similar a la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb' comprende dos capas conductoras superiores 25a y 25b, un primer material piroeléctrico 46 y un segundo material piroeléctrico 47. Además, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb' comprende tres capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo Fe1, Fe2 y Ff1. Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fe1 y Ff1 se proporcionan, respectivamente, entre la capa conductora superior 25a y el primer material piroeléctrico 46, y entre la capa conductora superior 25a y el segundo material piroeléctrico 47. Dicho de otra forma, las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fe1 y Ff1 se proporcionan, respectivamente, entre la primera superficie (la superficie superior) del primer material piroeléctrico 46 y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie superior), y entre la primera superficie (la superficie superior) del segundo material piroeléctrico y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie superior). Además, la capa de adhesivo sensible a la presión o la capa de adhesivo Fe2 se proporciona por debajo del primer material piroeléctrico 46 y el segundo material piroeléctrico 47. Es decir, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb' se obtiene al proporcionar adicionalmente unas capas de

5 adhesivo sensible a la presión o unas capas de adhesivo Fe1 y Ff1 en la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bb mostrada en la figura 12, y al proporcionar una capa de adhesivo sensible a la presión o una capa de adhesivo Fe2 en lugar de la capa conductora inferior 28. Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fe1, Fe2 y Ff1 se pueden formar con el mismo material que el de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2.

Además, se pueden proporcionar unas capas protectoras para proteger las capas conductoras superiores 25a y 25b sobre las capas conductoras superiores 25a y 25b. Las capas protectoras se pueden formar con el mismo material que el de las capas protectoras 31 y 32 mostradas en la figura 19.

10 Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fe1, Fe2 y Ff1 pueden tener propiedades aislantes. Debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso en un caso de este tipo, se puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 46 o el segundo material piroeléctrico 47.

15 El número de unas capas de adhesivo sensible a la presión o unas capas de adhesivo no está limitado a ello, y se puede omitir al menos cualquiera de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fe1, Fe2 y Ff1.

20 La figura 22 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc' según una modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc mostrada en la figura 15. Similar a la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc' comprende una capa conductora superior 25, una capa conductora inferior 28, una capa conductora intermedia 29, un primer material piroeléctrico 56 y un segundo material piroeléctrico 57. Además, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc' comprende cuatro capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo Fg1, Fg2, Fh1 y Fh2 y dos capas protectoras 31 y 32. Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fg1, Fg2, Fh1 y Fh2 se proporcionan, respectivamente, entre la capa conductora superior 25 y el primer material piroeléctrico 56, entre el primer material piroeléctrico 56 y la capa conductora intermedia 29, entre la capa conductora intermedia 29 y el segundo material piroeléctrico 57, y entre el segundo material piroeléctrico 57 y la capa conductora inferior 28. Dicho de otra forma, las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fg1, Fg2, Fh1 y Fh2 se proporcionan, respectivamente, entre la primera superficie (la superficie superior) del primer material piroeléctrico 56 y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie superior), entre la segunda superficie (la superficie inferior) del primer material piroeléctrico 56 y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie (la superficie inferior), entre la primera superficie (la superficie inferior) del segundo material piroeléctrico y el electrodo dispuesto sobre la primera superficie (la superficie inferior), y entre la segunda superficie (la superficie superior) del segundo material piroeléctrico y el electrodo dispuesto sobre la segunda superficie (la superficie superior).

35 Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fg1, Fg2, Fh1 y Fh2 se pueden formar con el mismo material que el de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fa1, Fa2, Fb1 y Fb2 descritas anteriormente. Además, las capas protectoras 31 y 32 se pueden formar con el mismo material que el de las capas protectoras 31 y 32 mostradas en la figura 19.

40 Las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fg1, Fg2, Fh1 y Fh2 pueden tener propiedades aislantes. Debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso en un caso de este tipo, se puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 56 o el segundo material piroeléctrico 57.

El número de capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo no está limitado a ello, y se puede omitir al menos cualquiera de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fg1, Fg2, Fh1 y Fh2.

45 La figura 23 es una vista en sección transversal que muestra la estructura de una estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc" según otra modificación de la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc'. La estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc" se obtiene al proporcionar una capa de adhesivo sensible a la presión o una capa de adhesivo Fi en la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc' en lugar de la capa conductora intermedia 29 y las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fg2 y Fh2. Es decir, la estructura de elemento piezoeléctrico 2Bc" tiene una estructura en la que el primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57 se disponen en forma de lámina de tal modo que la segunda superficie (la superficie inferior) del primer material piroeléctrico 56 y la segunda superficie (la superficie superior) del segundo material piroeléctrico 57 son opuestas entre sí, y en la que la capa de adhesivo sensible a la presión o la capa de adhesivo Fi se proporciona entre la segunda superficie (la superficie inferior) del primer material piroeléctrico 56 y la segunda superficie (la superficie superior) del segundo material piroeléctrico 57. En este caso, se aíslan la segunda superficie del primer material piroeléctrico 56 y la segunda superficie del segundo material piroeléctrico 57. Debido a que la influencia del ruido piroeléctrico se puede reducir incluso en un caso de este tipo, se puede detectar de forma precisa la presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico 56 y el segundo material piroeléctrico 57.

El número de capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo no está limitado a ello, y se puede omitir al menos cualquiera de las capas de adhesivo sensible a la presión o las capas de adhesivo Fg1, Fh1 y Fi.

Notas adicionales

El panel táctil de la presente invención puede ser cualquiera de diversos tipos de paneles táctiles, tales como paneles táctiles de tipo película resistiva y paneles táctiles de tipo capacitivo, siempre que los mismos tengan un material piroeléctrico.

5 La presente invención no está limitada a las realizaciones anteriores, y se pueden hacer diversas modificaciones dentro del alcance descrito en las reivindicaciones. Por ejemplo, las realizaciones anteriores describen los dispositivos de entrada táctil que pueden detectar una posición de toque sobre los paneles táctiles. Algunos sensores táctiles, etc., detectan una presión de opresión aplicada al panel táctil, pero no detectan una posición de toque. El sensor táctil se puede usar en dispositivos electrónicos (por ejemplo, sensores de choques y limpiadores robóticos).

10 Además, en las realizaciones anteriores, se proporcionan un primer material piroeléctrico y un segundo material piroeléctrico; no obstante, al menos uno del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico puede comprender una pluralidad de materiales piroeléctricos.

15 Además, en las realizaciones anteriores, la posición de toque y la presión de opresión son detectadas por diferentes estructuras (una estructura de panel táctil y una estructura de elemento piezoeléctrico); no obstante, estas pueden ser detectadas por una estructura. Por ejemplo, un material laminar de un primer material piroeléctrico y un segundo material piroeléctrico (por ejemplo, las figuras 8 y 15) que se configuran para ser capaces de reducir el ruido piroeléctrico se puede insertar entre una pluralidad de electrodos que se extienden en la dirección X y una pluralidad de electrodos que se extienden en la dirección Y. En concreto, en el panel táctil 100 descrito en el documento JP2010-026938A, la capa de material piezoeléctrico 3 se puede sustituir con el material laminar del primer material piroeléctrico y el segundo material piroeléctrico.

20 Cuando el panel táctil de la presente invención se oprime con un dedo, etc., se pueden obtener señales eléctricas que se corresponden con los cambios en la deformación con el tiempo del primer y el segundo materiales piroeléctricos de tipo lámina; por lo tanto, la presencia, la velocidad y la magnitud (la fuerza) de opresión, sus cambios, o combinaciones de los mismos se pueden determinar mediante el uso del panel táctil. La magnitud de la opresión (es decir, la presión estática) se puede determinar usando valores integrales de las señales eléctricas.

25 Según el panel táctil de la presente invención, se reducen las señales eléctricas por la piroelectricidad, y se pueden obtener de forma selectiva señales eléctricas por la piezoelectricidad.

30 El panel táctil de la presente invención se puede usar en dispositivos electrónicos, tales como visualizadores de panel táctil (monitores de panel táctil) de teléfonos móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes), asistentes personales digitales (PDA), PC de tipo tableta, cajeros automáticos, máquinas automáticas de venta de billetes, digitalizadores, almohadillas táctiles, sistemas de navegación para coche y equipo de FA (automatización de fábricas). Los dispositivos electrónicos permiten el accionamiento y movimiento basándose en la posición de toque, la presión de toque, o ambas (por ejemplo, en el software de pintura, la operación de cambiar el espesor de una línea visualizada en la pantalla dependiendo de la presión de escritura).

35 **Lista de signos de referencia**

1: Dispositivo de entrada táctil

2: Panel táctil

2A: Estructura de panel táctil

2B: Estructura de elemento piezoeléctrico

40 2B': Estructura de elemento piezoeléctrico

2Ba: Estructura de elemento piezoeléctrico

2Ba': Estructura de elemento piezoeléctrico

2Bb: Estructura de elemento piezoeléctrico

2Bb': Estructura de elemento piezoeléctrico

45 2Bc: Estructura de elemento piezoeléctrico

2Bc': Estructura de elemento piezoeléctrico

2Bc'': Estructura de elemento piezoeléctrico

3: Unidad de procesamiento de señales

- 4: Unidad de detección de posición
- 5: Unidad de detección de presión
- 21: Película protectora
- 22: Material de sellado
- 5 23: Separador
- 24: Película protectora
- 25: Capa conductora superior
- 25a: Capa conductora superior
- 25b: Capa conductora superior
- 10 26: Primer material piroeléctrico
- 26a: Superficie superior (primera superficie)
- 26b: Superficie inferior (segunda superficie)
- 27: Segundo material piroeléctrico
- 27a: Superficie superior (primera superficie)
- 15 27b: Superficie inferior (segunda superficie)
- 28: Capa conductora inferior
- 29: Capa conductora intermedia
- 36: Primer material piroeléctrico
- 36a: Superficie superior (primera superficie)
- 20 36b: Superficie inferior (segunda superficie)
- 37: Segundo material piroeléctrico
- 37a: Superficie superior (segunda superficie)
- 37b: Superficie inferior (primera superficie)
- 46: Primer material piroeléctrico
- 25 46a: Superficie superior (primera superficie)
- 46b: Superficie inferior (segunda superficie)
- 47: Segundo material piroeléctrico
- 47a: Superficie superior (primera superficie)
- 47b: Superficie inferior (segunda superficie)
- 30 56: Primer material piroeléctrico
- 56a: Superficie superior (primera superficie)
- 56b: Superficie inferior (segunda superficie)
- 57: Segundo material piroeléctrico
- 57a: Superficie superior (segunda superficie)
- 35 57b: Superficie inferior (primera superficie)
- Ea1, Ea2, Eb1, Eb2, Ec1, Ec2, Ed1 y Ed2: Electrodo
- Ee1, Ee2, Ef1, Ef2, Eg1, Eg2, Eh1 y Eh2: Electrodo

Fa1, Fa2, Fb1, Fb2, Fc1, Fc2, Fd1 y Fd2: Capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo

Fe1, Fe2, Ff1, Fg1, Fg2, Fh1, Fh2 y Fi: Capas de adhesivo sensible a la presión o capas de adhesivo

REIVINDICACIONES

1. Un panel táctil que comprende un primer material piroeléctrico de tipo lámina (36) y un segundo material piroeléctrico de tipo lámina (37), y capaz de detectar una presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico (36) y/o al segundo material piroeléctrico (37);
- 5 en donde una superficie superior (36a) del primer material piroeléctrico (36) y una superficie superior (37a) del segundo material piroeléctrico (37) son superficies sobre las que se genera una primera carga polar cuando aumenta la temperatura, y se genera una segunda carga polar opuesta a la primera carga polar cuando disminuye la temperatura;
- 10 una superficie inferior (36b) del primer material piroeléctrico (36) y una superficie inferior (37b) del segundo material piroeléctrico (37) son superficies sobre las que se genera la segunda carga polar cuando aumenta la temperatura, y se genera la primera carga polar cuando disminuye la temperatura;
- un electrodo (Ec1) dispuesto sobre la superficie superior (36a) del primer material piroeléctrico (36) y un electrodo (Ec2) dispuesto sobre la superficie inferior (37b) del segundo material piroeléctrico (37) son conectados eléctricamente entre sí;
- 15 un electrodo (Ed1) dispuesto sobre la superficie inferior (36b) del primer material piroeléctrico (36) y un electrodo (Ed2) dispuesto sobre la superficie superior (37a) del segundo material piroeléctrico (37) son conectados eléctricamente entre sí;
- el primer material piroeléctrico (36) y el segundo material piroeléctrico (37) se disponen en forma de lámina de tal modo que la superficie inferior (36b) del primer material piroeléctrico (36) y la superficie superior (37a) del segundo material piroeléctrico (37) se disponen en forma de lámina a través de una capa conductora intermedia (29); y
- 20 cuando se realiza una operación de toque sobre el panel táctil, actúa una fuerza de compresión sobre el primer material piroeléctrico (36) y actúa una fuerza de tracción sobre el segundo material piroeléctrico (37)
2. Un panel táctil que comprende un primer material piroeléctrico de tipo lámina (56) y un segundo material piroeléctrico de tipo lámina (57), y capaz de detectar una presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico (56) y/o el segundo material piroeléctrico (57);
- 25 en donde una superficie superior (56a) del primer material piroeléctrico (56) y una superficie inferior (57b) del segundo material piroeléctrico (57) son superficies sobre las que se genera una primera carga polar cuando aumenta la temperatura, y se genera una segunda carga polar opuesta a la primera carga polar cuando disminuye la temperatura;
- 30 una superficie inferior (56b) del primer material piroeléctrico (56) y una superficie superior (57a) del segundo material piroeléctrico (57) son superficies sobre las que se genera la segunda carga polar cuando aumenta la temperatura, y se genera la primera carga polar cuando disminuye la temperatura;
- unos electrodos (Eg1, Eg2, Eh1, Eh2) se disponen respectivamente sobre la superficie superior (56a) del primer material piroeléctrico (56), la superficie inferior (56b) del primer material piroeléctrico (56), la superficie inferior (57b) del segundo material piroeléctrico (57) y la superficie superior (57a) del segundo material piroeléctrico (57);
- 35 el electrodo (Eg2) dispuesto sobre la superficie inferior (56b) del primer material piroeléctrico (56) y el electrodo (Eh2) dispuesto sobre la superficie superior (57a) del segundo material piroeléctrico (57) son conectados eléctricamente entre sí;
- el primer material piroeléctrico (56) y el segundo material piroeléctrico (57) se disponen en forma de lámina de tal modo que la superficie inferior (56b) del primer material piroeléctrico (56) y la superficie superior (57a) del segundo material piroeléctrico (57) se disponen en forma de lámina a través de una capa conductora intermedia (29); y
- 40 cuando se realiza una operación de toque sobre el panel táctil, el primer material piroeléctrico (56) y el segundo material piroeléctrico (57) son polarizados en la misma dirección y se genera una diferencia de potencial eléctrico entre un electrodo (Eg1) dispuesto sobre la superficie superior (56a) del primer material piroeléctrico (56) y un electrodo (Eh1) dispuesto sobre la superficie inferior (56a) del segundo material piroeléctrico (57)
3. El panel táctil según la reivindicación 2, en donde una capa de adhesivo sensible a la presión o una capa de adhesivo (Fg2, Fh2) se proporciona entre la superficie inferior del primer material piroeléctrico (56) y la capa conductora intermedia (29) y entre la superficie superior del segundo material piroeléctrico (57) y la capa conductora intermedia (29).
4. Un panel táctil que comprende un primer material piroeléctrico de tipo lámina (56) y un segundo material piroeléctrico de tipo lámina (57), y capaz de detectar una presión de opresión aplicada al primer material piroeléctrico (56) y/o al segundo material piroeléctrico (57);
- 50 en donde una superficie superior (56a) del primer material piroeléctrico (56) y una superficie inferior (57b) del segundo material piroeléctrico (57) son superficies sobre las que se genera una primera carga polar cuando aumenta la

temperatura, y se genera una segunda carga polar opuesta a la primera carga polar cuando disminuye la temperatura;

una superficie inferior (56b) del primer material piroeléctrico (56) y una superficie superior (57a) del segundo material piroeléctrico (57) son superficies sobre las que se genera la segunda carga polar cuando aumenta la temperatura, y se genera la primera carga polar cuando disminuye la temperatura;

- 5 unos electrodos (25, 28) se disponen respectivamente sobre la superficie superior (56a) del primer material piroeléctrico (56) y la superficie inferior (57b) del segundo material piroeléctrico (57);

10 el primer material piroeléctrico (56) y el segundo material piroeléctrico (57) se disponen en forma de lámina de tal modo que la superficie inferior (56b) del primer material piroeléctrico (56) y la superficie superior (57a) del segundo material piroeléctrico (57) se disponen en forma de lámina a través de una capa de adhesivo sensible a la presión o una capa de adhesivo Fi; y se aíslan la superficie inferior (56b) del primer material piroeléctrico (56) y la superficie superior (57a) del segundo material piroeléctrico (57).

5. El panel táctil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el primer material piroeléctrico (36, 56) y el segundo material piroeléctrico (37, 57) tienen la misma forma.

- 15 6. El panel táctil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el primer y el segundo materiales piroeléctricos (36, 37, 56, 57) son películas piezoeléctricas orgánicas.

7. El panel táctil según la reivindicación 6, en donde las películas piezoeléctricas orgánicas son películas de fluoruro de vinilideno.

8. El panel táctil según la reivindicación 6, en donde las películas piezoeléctricas orgánicas son películas de copolímero de fluoruro de vinilideno/tetrafluoroetileno.

- 20 9. Un dispositivo de entrada táctil que comprende el panel táctil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y una unidad de detección de presión para detectar una presión de opresión aplicada al panel táctil basándose en una señal emitida a partir del panel táctil.

10. Un dispositivo electrónico que comprende el panel táctil según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, o el dispositivo de entrada táctil según la reivindicación 9.

25

Fig. 1

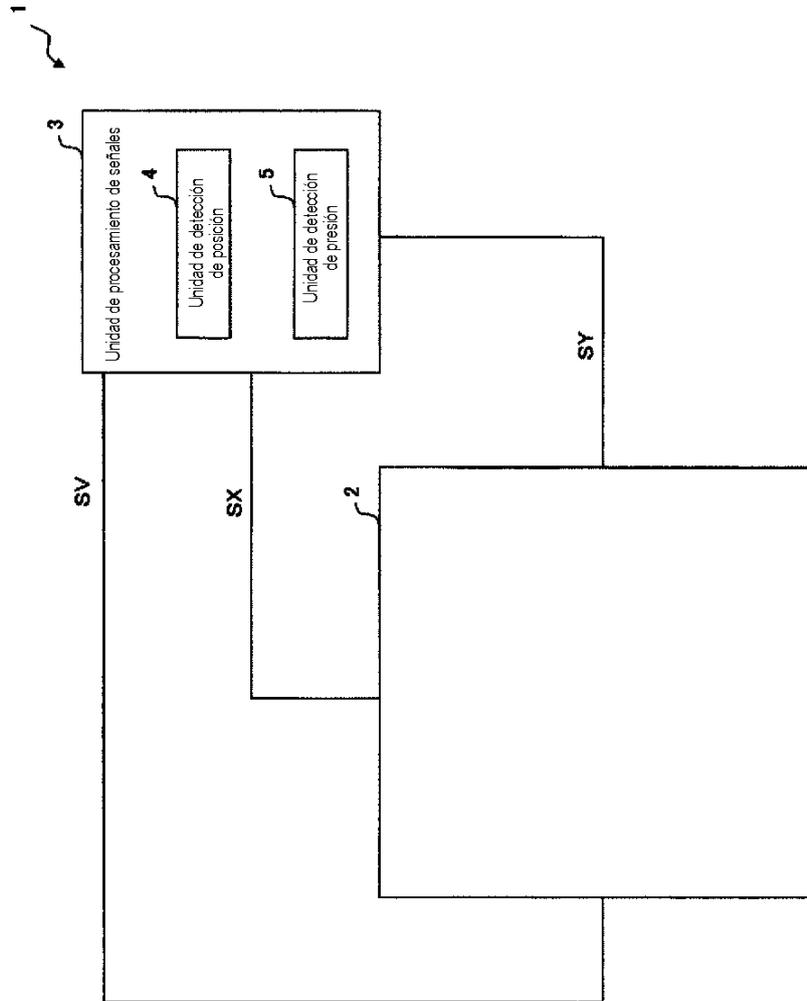


Fig. 2

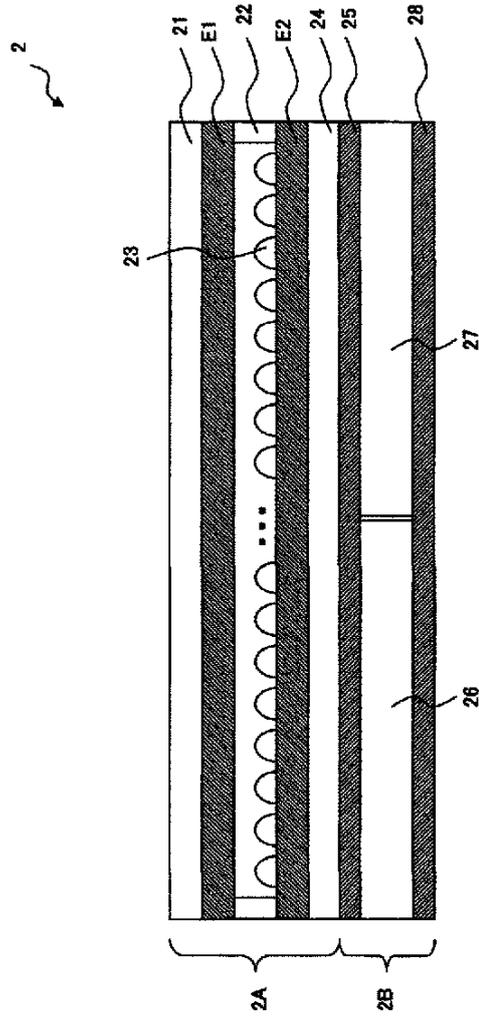


Fig. 3

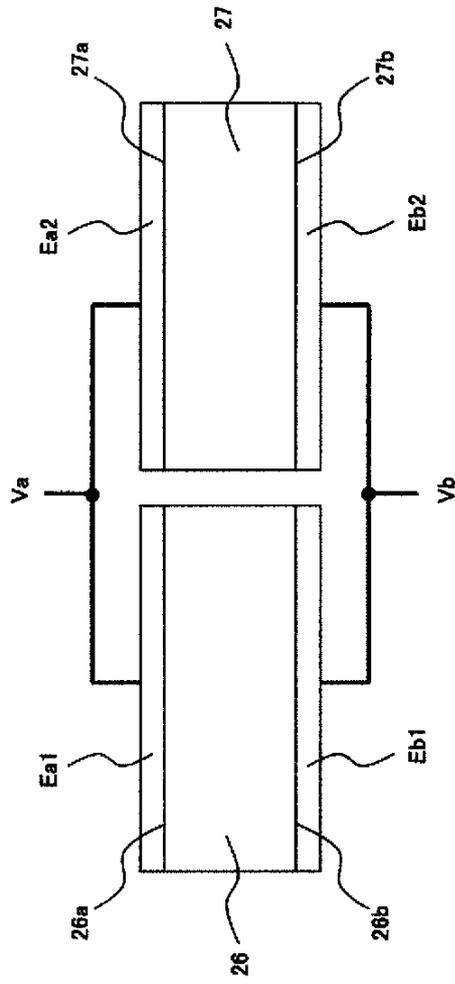


Fig. 4

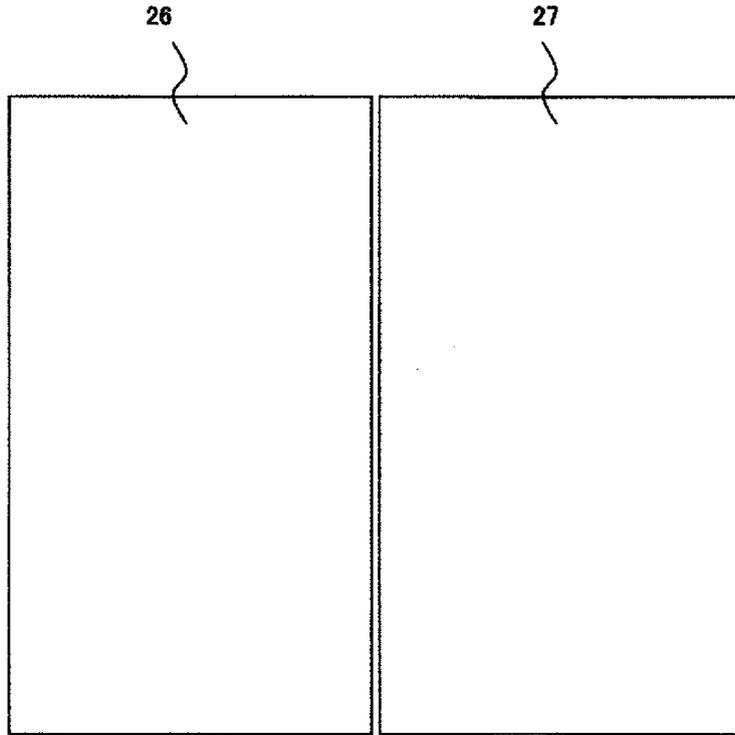


Fig. 5

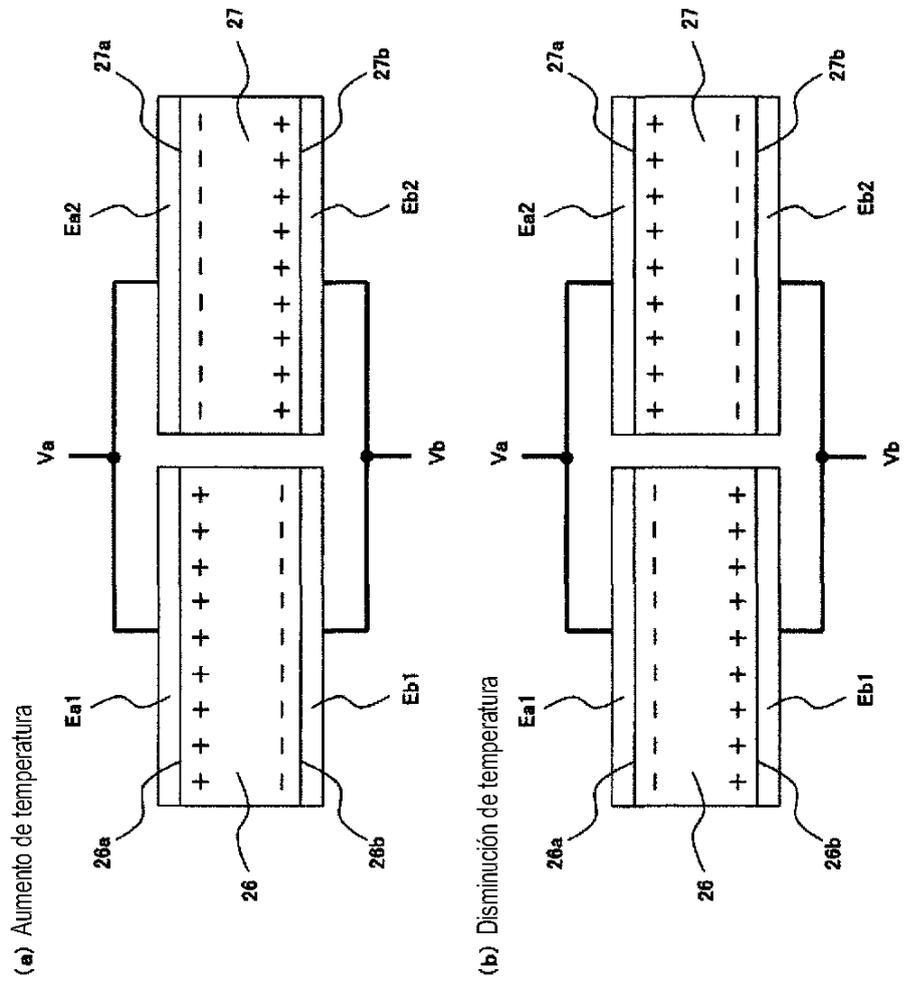


Fig. 6

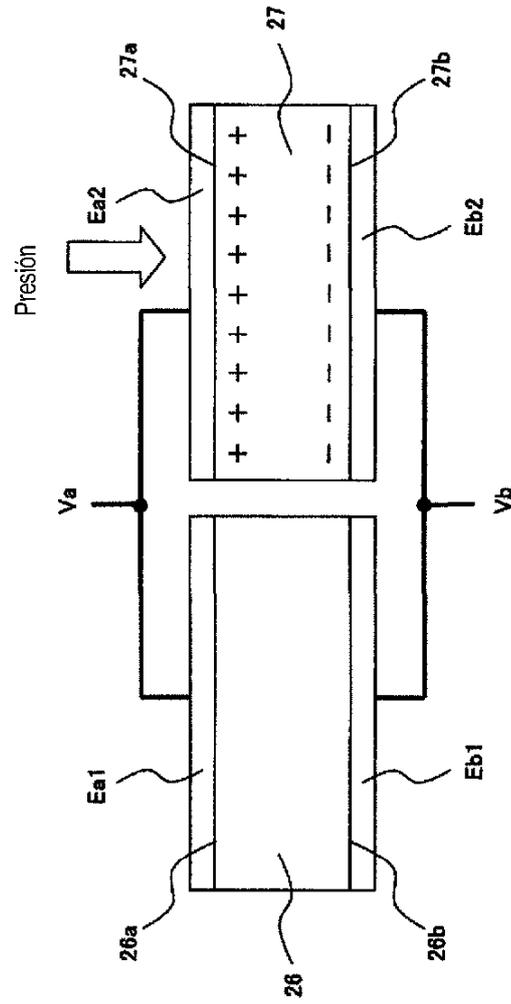


Fig. 7

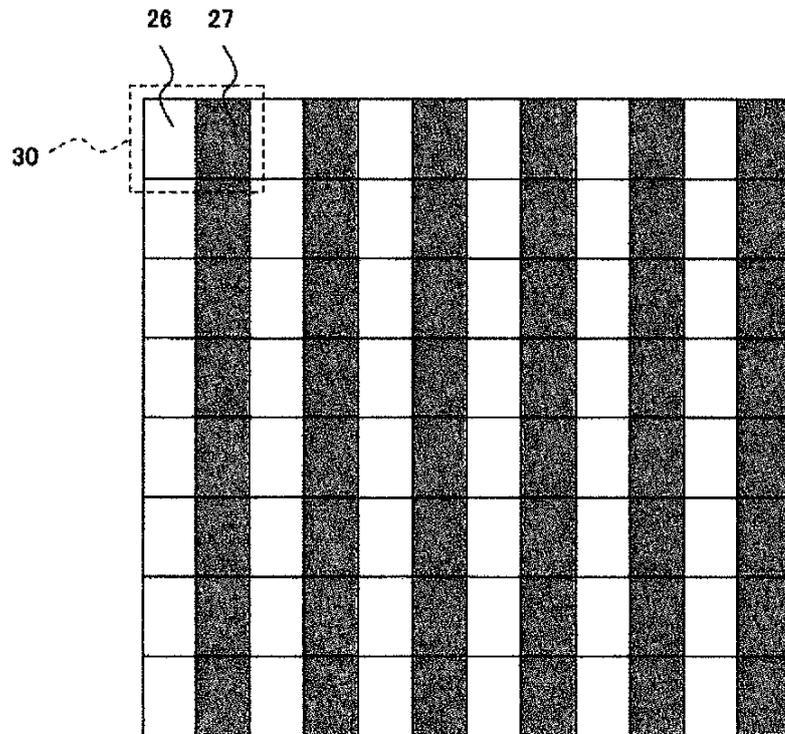


Fig. 8

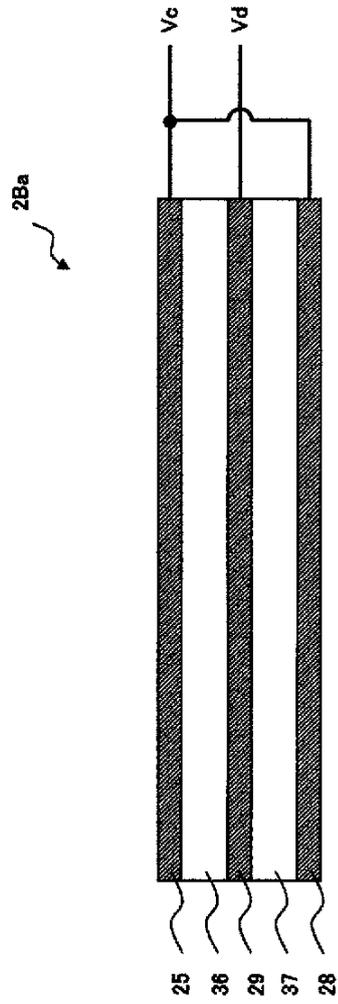


Fig. 9

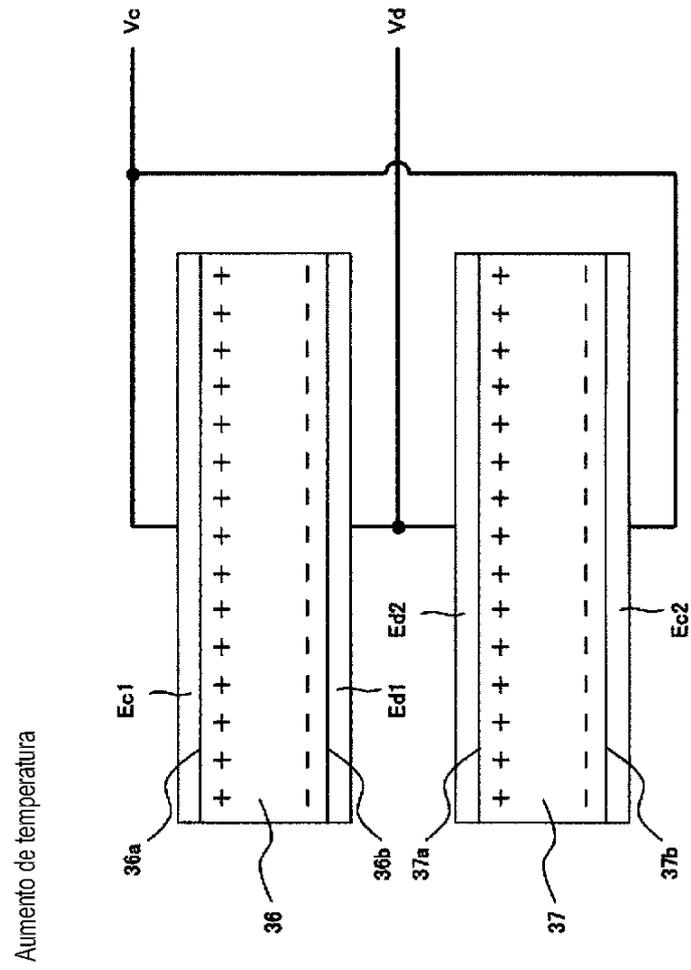


Fig. 11

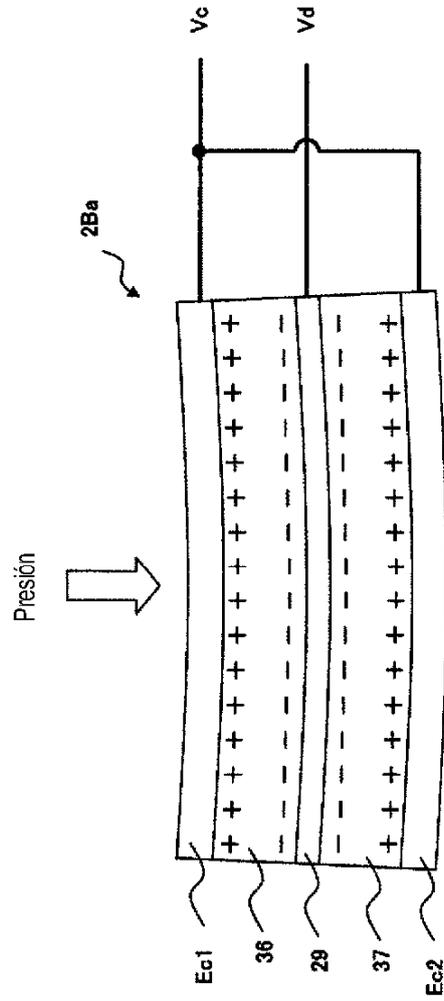


Fig. 12

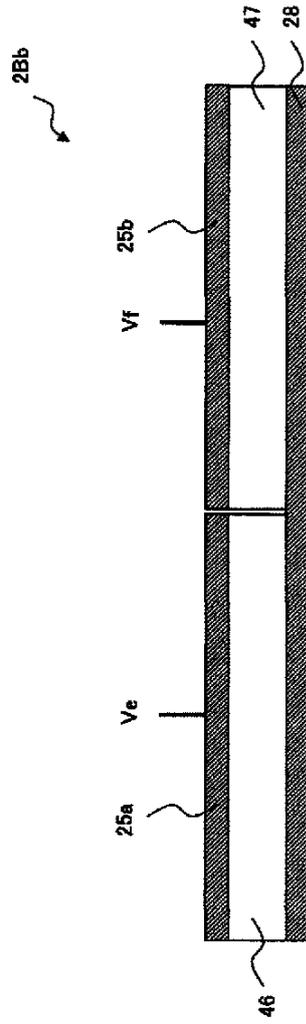


Fig. 13

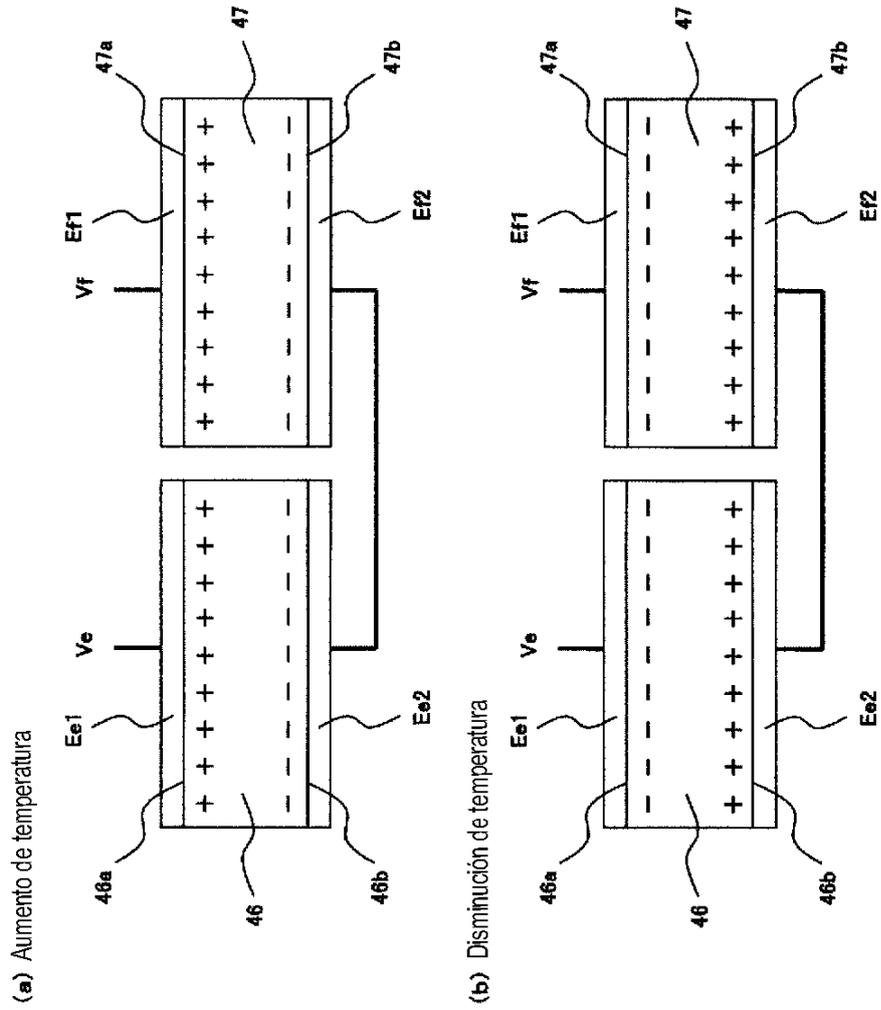


Fig. 14

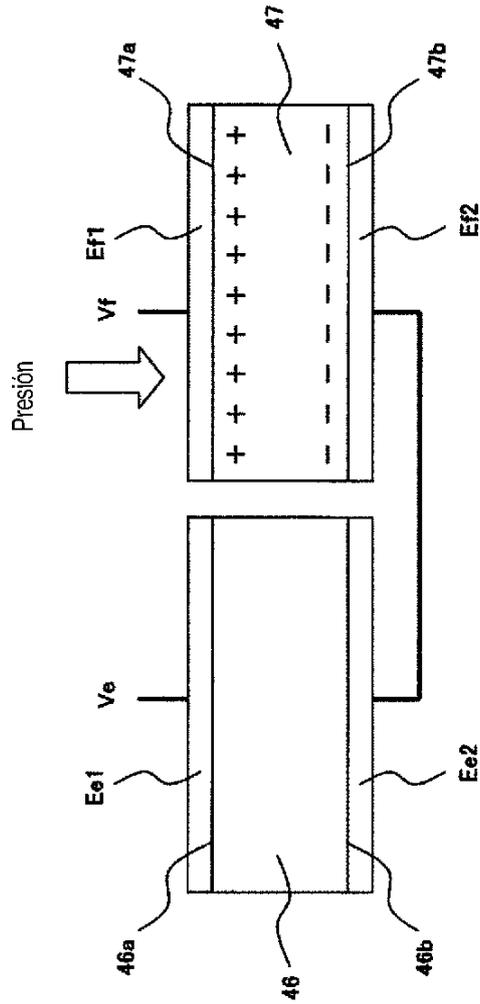


Fig. 15

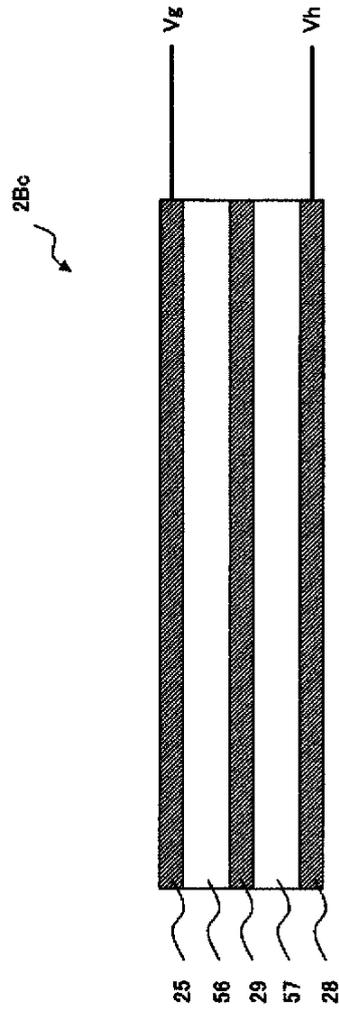


Fig. 16

Aumento de temperatura

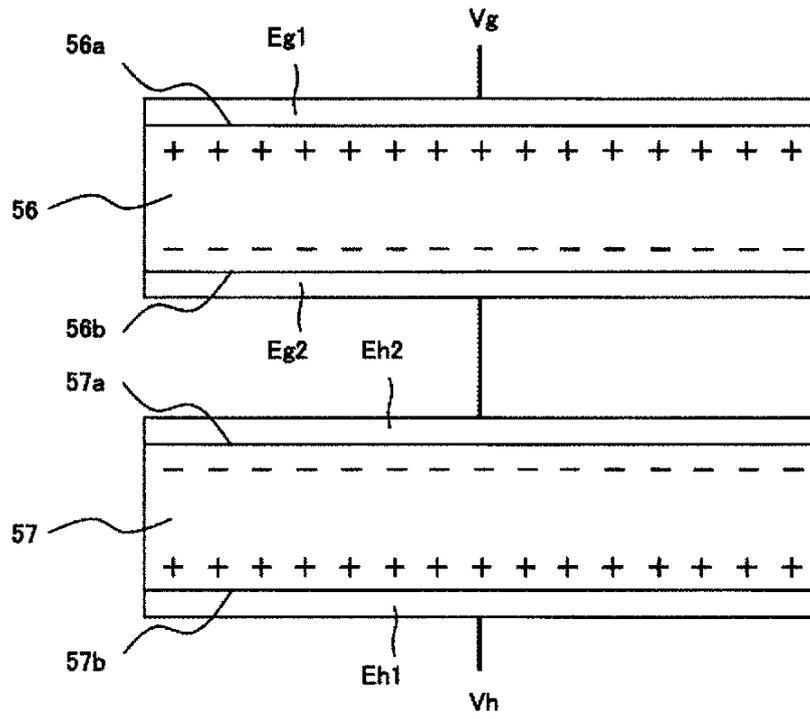


Fig. 17

Disminución de temperatura

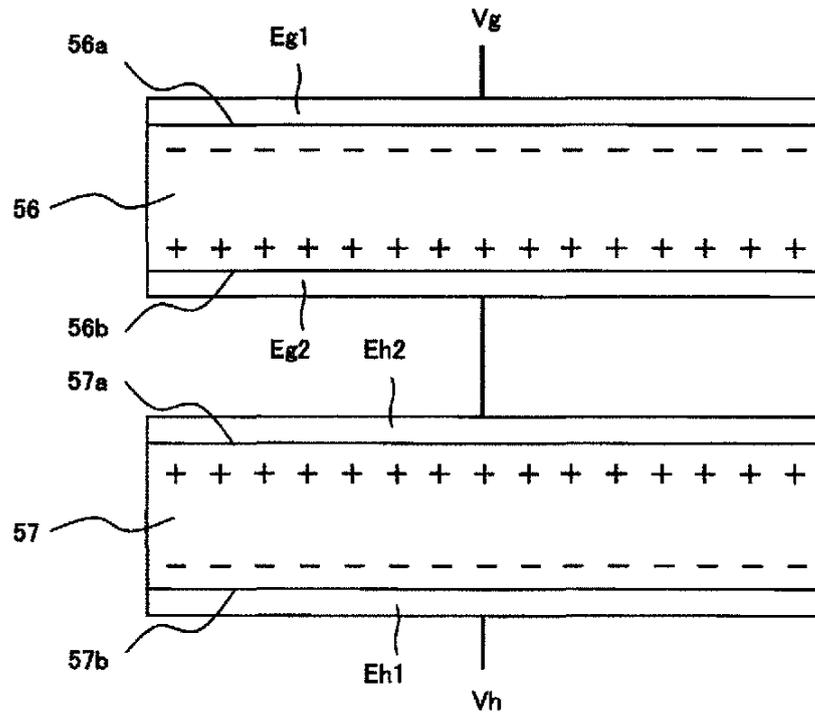


Fig. 18

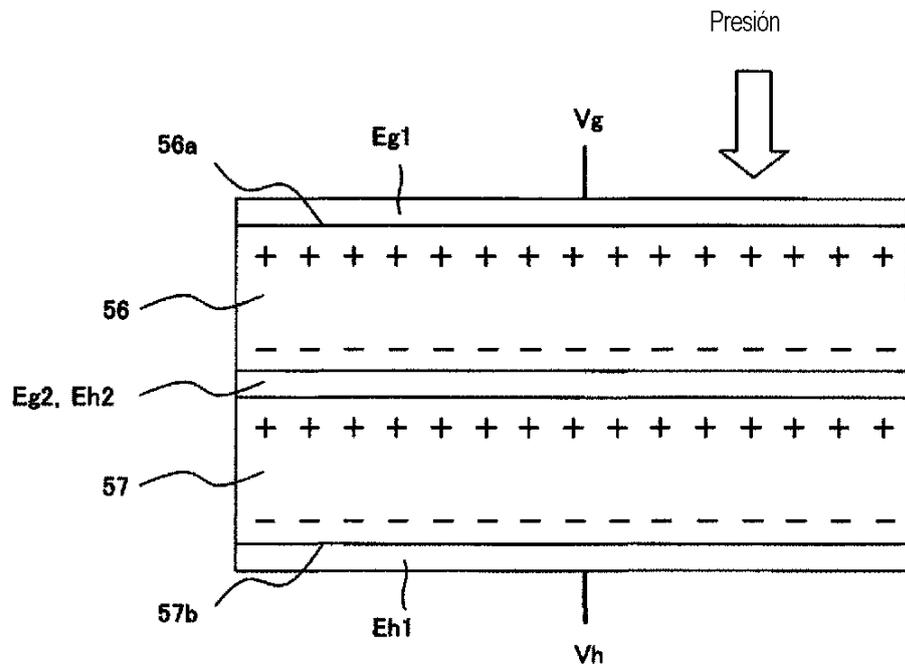


Fig. 19

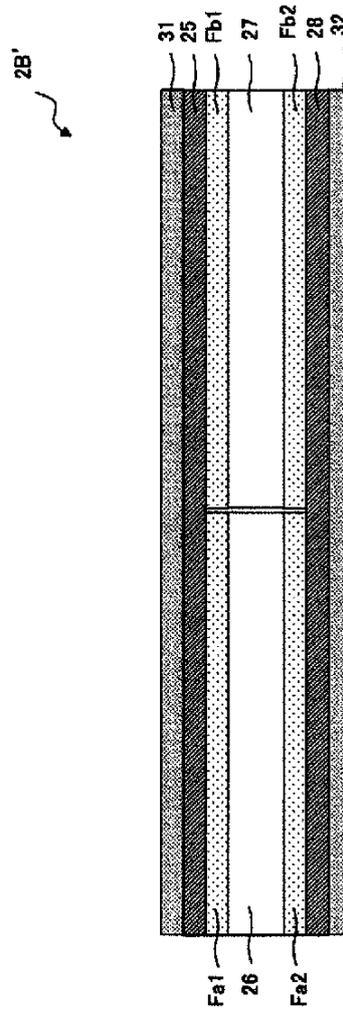


Fig. 20

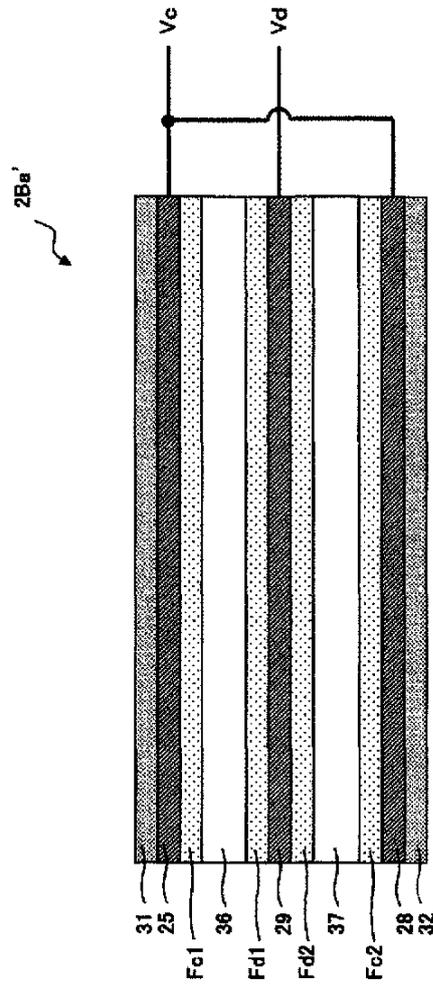


Fig. 21

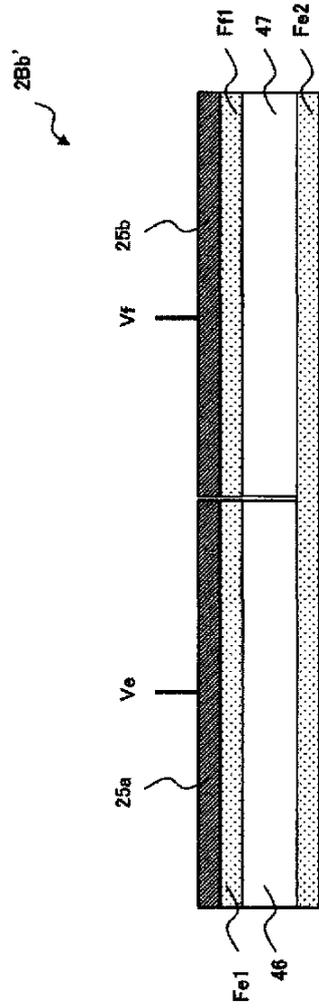


Fig. 22

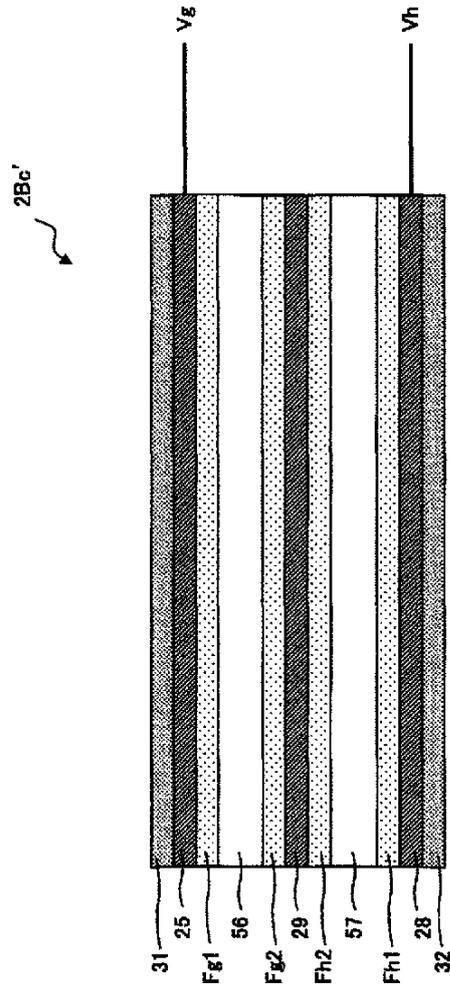


Fig. 23

