(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 813 366**

(51) Int. CI.:

G06F 3/044 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2014 PCT/JP2014/079637**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15076129**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2014 E 14864168 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3073358**

(54) Título: **Producto en capas conductor transparente, panel táctil y dispositivo de visualización**

(30) Prioridad:

22.11.2013 JP 2013241822

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2021

(73) Titular/es:

VTS-TOUCHSENSOR CO., LTD. (100.0%)
1101-20, Myohoji-cho, Higashiomi-shi
Shiga 527-0046, JP

(72) Inventor/es:

HASHIDA, YASUNORI

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Producto en capas conductor transparente, panel táctil y dispositivo de visualización

Campo técnico

La tecnología de la presente divulgación se refiere a laminados conductores transparentes utilizados para paneles táctiles de capacitancia proyectados, paneles táctiles que tienen un laminado conductor transparente, y dispositivos de visualización que tienen un panel táctil.

Antecedentes de la técnica

Los paneles táctiles de capacitancia proyectados incluyen una pluralidad de electrodos de accionamiento que se extienden en una dirección X y una pluralidad de electrodos sensores que se extienden en una dirección Y perpendicular a la dirección X, que están dispuestos con una capa dieléctrica transparente interpuesta entre ellos. Una capacitancia electrostática entre el electrodo impulsor y el electrodo sensor que están enfrentados entre sí disminuye cuando un dedo o similar toca una superficie operativa del panel táctil. Por consiguiente, si hay una disminución en la capacitancia electrostática entre cada uno de los electrodos de accionamiento y cada uno de los electrodos sensores que se enfrenta al correspondiente electrodo sensor se detecta para cada uno de los electrodos sensores para detectar una posición operativa en la superficie operativa.

En un plano en el que se encuentran los electrodos de accionamiento, los cables que se extienden desde una pluralidad de electrodos de accionamiento están dispuestos en la región fuera de los electrodos de accionamiento y conectados al circuito de accionamiento que suministra señales a cada uno de los electrodos de accionamiento. Es más, en un plano en el que se encuentran los electrodos sensores, los cables que se extienden desde una pluralidad de electrodos sensores están dispuestos en la región fuera de los electrodos sensores y conectados al circuito sensor que recibe señales de cada uno de los electrodos sensores (por ejemplo, véase la PTL 1).
Se puede encontrar más técnica anterior en el documento US 2007/080433 A1 que describe un panel de visualización que compensa un retraso RC en las líneas de señal, en el documento EP 2065873 A1 que describe un sustrato del panel de visualización, el documento US 2011/090170 A1 que describe un sustrato táctil adaptado para diferentes chips de accionamiento, así como el documento US 2009/262095 A1 que describe un panel táctil del tipo de capacitancia electrostática.

Listado de citas

Literatura de patente

[PTL 1] JP-A-2012-230471

Sumario de la invención

Problema técnico

En la superficie que tiene los electrodos de accionamiento, la región fuera de los electrodos de accionamiento se define como una región periférica. Es más, en la superficie que tiene los electrodos sensores, la región fuera de los electrodos sensores se define como una región periférica. Cada región periférica se enfrenta a la región fuera de la región sensor de posición operativa en la superficie operativa del panel táctil. Normalmente, la región periférica incluye una región para colocar accesorios como varios sensores o cámaras. Los cables no deben desecharse en la región para colocar accesorios.

La figura 12 es una vista de un ejemplo en el que los cables se colocan en una posición distinta de una región sin cableado que es una región en la que los cables no deben disponerse. En el ejemplo mostrado en la figura 12, una pluralidad de cableados 100 se ramifican en un elemento de conexión 110A, que se extiende en línea recta sin ser perturbado por la región sin cableado NA, y un elemento de conexión 110B que se extiende sin pasar por la región sin cableado NA. Por consiguiente, existe una diferencia de longitud entre los cableados 100 en el elemento de conexión 110A y los cableados 100 en el elemento de conexión 110B, lo que provoca una diferencia en las propiedades eléctricas tales como el valor de resistencia del cableado y la capacitancia del cableado entre los cableados 100 en el elemento de conexión 110A y los cableados 100 en el elemento de conexión 110B. Como resultado, la diferencia de constante de tiempo entre los cableados adyacentes 100 varía entre el elemento de conexión 110A y el elemento de conexión 110B en las proximidades de la región sin cableado NA. Más específicamente, la diferencia de constante de tiempo entre el cableado 100 más cercano al elemento de conexión 110B entre los cableados 100 en el elemento de conexión 110A y el cableado 100 más cercano al elemento de conexión 110A entre los cableados 100 en el elemento de conexión 110B difiere en gran medida de las otras diferencias constantes de tiempo entre los cableados adyacentes 100. Tal variación local en la diferencia de constante de tiempo en una pluralidad de cableados 100 contribuye a disminuir la precisión de detección de la posición de operación.

Además, si no se proporciona la región sin cableado NA, un problema similar ocurre cuando una pluralidad de cableados 100 se ramifican en diferentes rutas del elemento de conexión 110A y el elemento de conexión 110B debido a la forma de la región periférica o las posiciones de conexión de los cableados al circuito de accionamiento o las posiciones de conexión de los cableados al circuito sensor o similar.

La técnica de la presente descripción tiene el objetivo de proporcionar un laminado conductor transparente, un panel táctil y un dispositivo de visualización capaz de disminuir la precisión de detección de una posición operativa.

Solución al problema

La presente invención se define por la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un aspecto de la invención, un laminado conductor transparente incluye una primera capa de electrodo que incluye una pluralidad de primeros electrodos que se extienden en una primera dirección y una pluralidad de primeros cableados, cada una de la pluralidad de primeros cableados está conectada a uno diferente de los primeros electrodos; una segunda capa de electrodos que incluye una pluralidad de segundos electrodos que se extienden en una segunda dirección y una pluralidad de segundos cableados, cada una de la pluralidad de segundos cableados está conectada a uno diferente de los segundos electrodos; y una capa dieléctrica transparente colocada entre la primera capa de electrodo y la segunda capa de electrodo. Dos primeros cableados adyacentes forman un par de cableado, y la pluralidad de primeros cableados se divide en una pluralidad de elementos de conexión. Cada uno de los elementos de conexión incluye uno o más primeros cableados, la pluralidad de elementos de conexión incluye un elemento de conexión de referencia y un elemento de conexión de derivación que son adyacentes entre sí, y una ruta del elemento de conexión de derivación se deriva desde una ruta del elemento de conexión de referencia, y al menos una de la primera capa de electrodos y la segunda capa de electrodo incluye un patrón de corrección, y el patrón de corrección está configurado para reducir una diferencia de constante de tiempo que ocurre debido a la derivación entre los dos primeros cableados que constituyen el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia y el elemento de conexión de derivación.

Según el aspecto anterior de la invención, un panel táctil incluye el laminado conductor transparente anterior.

Según el aspecto anterior de la invención, un dispositivo de visualización incluye un panel de visualización; y un panel táctil laminado en el panel de visualización, en donde el panel táctil incluye el laminado conductor transparente anterior.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una configuración en sección transversal de un laminado conductor transparente, un panel táctil y un dispositivo de visualización de acuerdo con las realizaciones primera a tercera que implementan la técnica de la presente invención.
La figura 2 es una vista en planta que muestra una configuración en planta del laminado conductor transparente de la figura 1.
La figura 3 es una vista en planta ampliada que muestra una vecindad de una región sin cableado en el laminado conductor transparente de la primera realización.
La figura 4 es una vista en sección transversal ampliada que muestra una vecindad de la región sin cableado en el laminado conductor transparente de la figura 3.
La figura 5 es un diagrama de circuito que muestra un circuito equivalente del cableado de la primera realización.
La figura 6 es una vista de un ejemplo de disposición de la región sin cableado y el cableado en el laminado conductor transparente de la primera realización.
La figura 7 es una vista en planta ampliada que muestra una vecindad de la región sin cableado en el laminado conductor transparente de un ejemplo modificado de la primera realización.
La figura 8 es una vista en planta ampliada que muestra una vecindad de la región sin cableado en el laminado conductor transparente de la segunda realización.
La figura 9 es una vista en planta ampliada que muestra una vecindad de la región sin cableado en el laminado conductor transpa.rente de un ejemplo modificado de la segunda realización.
La figura 10 es una vista en planta ampliada que muestra una vecindad de la región sin cableado en el laminado conductor transparente de la tercera realización.
La figura 11 es una vista en planta ampliada que muestra una vecindad de la región sin cableado en el laminado conductor transparente de un ejemplo modificado de la tercera realización.
La figura 12 es una vista en planta ampliada que muestra una vecindad de la región sin cableado en el laminado conductor transparente convencional.

Descripción de las realizaciones

Primera realización

Con referencia a las figuras 1 a 7, se describirá la primera realización de un laminado conductor transparente, un panel táctil y un dispositivo de visualización. En primer lugar, haciendo referencia a la figura 1, se describirá una configuración global del dispositivo de visualización. En la figura 1, se muestra un número reducido de electrodos y los cableados del laminado conductor transparente para mayor claridad.

Como se muestra en la figura 1, un dispositivo de visualización 10 incluye un panel de visualización 11 y un panel táctil 12 laminado en el panel de visualización 11 a través de un miembro adhesivo.

El panel táctil 12 incluye un laminado conductor transparente 13 formado por sustratos y una pluralidad de electrodos formados en los sustratos y una capa de cubierta 14 laminada sobre el laminado conductor transparente 13 para formar una superficie operativa que es una superficie del panel táctil 12.

El laminado conductor transparente 13 incluye un sustrato de accionamiento 20, una capa de electrodo de accionamiento 21 formada en el sustrato de accionamiento 20, un sustrato sensor 22 y una capa de electrodo sensor 23 formada sobre el sustrato sensor 22. El sustrato de accionamiento 20 y el sustrato sensor 22 están formados por, por ejemplo, un vidrio o una película de resina.

La capa de electrodo de accionamiento 21 incluye una pluralidad de electrodos de accionamiento 30 y una pluralidad de cableados de accionamiento 31 cada uno conectado al correspondiente de los electrodos de accionamiento 30, y la capa de electrodo sensor 23 incluye una pluralidad de electrodos sensores 40 y una pluralidad de cableados sensores 41 cada uno conectado al correspondiente de los electrodos sensores 40.

El electrodo de accionamiento 30 está formado, por ejemplo, grabando una película de metal formada por una película de cobre, película de plata o similar formada en la superficie del sustrato de accionamiento 20, y se forma el electrodo sensor 40, por ejemplo, grabando una película de metal formada por una película de cobre, película de plata o similar formada en la superficie del sustrato sensor 22. Como alternativa, el electrodo de accionamiento 30 y los electrodos sensores 40 pueden formarse, por ejemplo, grabando un óxido de metal como el óxido de indio y estaño (ITO).

El cableado de accionamiento 31 puede formarse junto con el electrodo de accionamiento 30 grabando una película de metal que es la misma que el electrodo de accionamiento 30 o grabando una película de metal diferente del electrodo de accionamiento 30. El cableado sensor 41 puede formarse junto con el electrodo sensor 40 grabando una película de metal que es la misma que el electrodo sensor 40 o grabando una película de metal diferente del electrodo sensor 40.

En el laminado conductor transparente 13, el sustrato sensor 22 sobre el cual se forma la capa de electrodo sensor 23 está laminado sobre el sustrato de accionamiento 20 sobre el cual se forma la capa de electrodo de accionamiento 21 a través del miembro adhesivo. Es más, en lugar de la configuración anterior, el laminado conductor transparente 13 puede tener una configuración en la que la capa de electrodo de accionamiento 21 se forma en una superficie del sustrato y la capa de electrodo sensor 23 se forma en la otra superficie del sustrato. Como alternativa, además de la configuración de capa anterior, el laminado conductor transparente 13 puede incluir una capa funcional tal como una capa para mejorar la resistencia mecánica del laminado o una capa para ajustar las propiedades ópticas del laminado.

La capa de cubierta 14 está hecha de, por ejemplo, un vidrio templado o una resina sintética y unido al laminado conductor transparente 13 a través de un miembro adhesivo. Es más, un circuito o similar está conectado al electrodo de accionamiento 30 y al electrodo sensor 40 para recibir señales de entrada y salida hacia y desde el electrodo de accionamiento 30 y el electrodo sensor 40.

Este panel de visualización 11 es, por ejemplo, un panel de cristal líquido o un panel EL orgánico. El dispositivo de visualización 10 se forma laminando el panel de visualización 11 y el panel táctil 12 y ensamblando varios sensores y cámaras, un circuito y similares.

Con referencia a la figura 2, se describirá una disposición de los electrodos 30 y 40 y los cableados 31 y 41 en el laminado conductor transparente 13. En la figura 2, un número reducido de los electrodos 30 y 40 y los cableados 31 y 41 se muestran para mayor claridad.

Como se muestra en la figura 2, una pluralidad de electrodos de accionamiento 30 que se extienden cada uno en la dirección X están dispuestos uno al lado del otro con un espacio entre los mismos en la dirección Y que es perpendicular a la dirección X en una vista en planta del laminado conductor transparente 13. Es más, una pluralidad de electrodos sensores 40 que se extienden cada uno en la dirección Y están dispuestos uno al lado del otro con un espacio entre ellos en la dirección X. Cuando los electrodos 30 y 40 están formados por una película de metal, cada uno de los electrodos 30 y 40 está formado, por ejemplo, de una pluralidad de alambres de metal grabados. Como alternativa, cuando los electrodos 30 y 40 están formados por ITO, cada uno de los electrodos 30 y 40 está formado, por ejemplo, en una forma rectangular o una forma de una secuencia de una pluralidad de diamantes que están

dispuestos en una dirección.

Las regiones en las que una pluralidad de electrodos de accionamiento 30 y una pluralidad de electrodos sensores 40 enfrentados entre sí son regiones de detección SA que permiten la detección de una posición operativa en la superficie operativa. Es decir, las regiones en las que se forman una pluralidad de electrodos de accionamiento 30 en el sustrato de accionamiento 20 y una pluralidad de electrodos sensores 40 en el sustrato sensor 22 corresponden a las regiones de detección SA.

Una pluralidad de electrodos de accionamiento 30 están conectados cada uno a los cableados de accionamiento 31 en el sustrato de accionamiento 20. Los cableados de accionamiento 31 salen de un extremo de los electrodos de accionamiento 30 y se extienden sobre una región periférica OA que es una región fuera de las regiones de detección SA. De manera similar, una pluralidad de electrodos sensores 40 están conectados cada uno a los cableados sensores 41 en el sustrato sensor 22. Los cableados sensores 41 salen de un extremo de los electrodos sensores 40 y se extienden sobre la región periférica OA, que es una región fuera de las regiones de detección SA. Preferentemente, los cableados de accionamiento 31 y los cableados sensores 41 no se superponen entre sí en una vista en planta del laminado conductor transparente 13 para evitar la generación de capacitancia entre los cableados de accionamiento 31 y los cableados sensores 41.

En el montaje del panel táctil 12 usando el laminado conductor transparente 13, los cableados de accionamiento 31 están conectados al circuito de accionamiento 50, y los cableados sensores 41 están conectados al circuito sensor 51. El circuito de accionamiento 50 aplica una señal de selección a cada uno de los electrodos de accionamiento 30 en secuencia a través de los cableados de accionamiento 31 para cargar o descargar el sustrato sensor 22. Entonces, los electrodos sensores 40 emiten una señal de detección correspondiente a la cantidad de capacitancia entre los electrodos de accionamiento 30 y los electrodos sensores 40 al circuito sensor 51 a través de los cableados sensores 41. Sobre la base de la señal de detección emitida, el aumento o la disminución de la capacitancia entre cada uno de los electrodos de accionamiento 30 y cada uno de los electrodos sensores 40 se determina para detectar la posición de funcionamiento en la superficie de funcionamiento.

El sustrato de accionamiento 20 y el sustrato sensor 22 son un ejemplo de un sustrato que tiene una forma rectangular. En la región periférica del sustrato, es decir, la región periférica OA, una región sin cableado NA está dispuesta en una región lateral del sustrato que es una porción a lo largo de un lado del sustrato. La región sin cableado NA incluye, por ejemplo, una región para montar varios sensores, cámaras, altavoces, micrófonos y similares cuando se completa el montaje del panel táctil 12 o el dispositivo de visualización 10, una región para insertar tornillos para fijar los componentes del panel táctil 12 o el dispositivo de visualización 10, y una región para marcar un número de serie. En el laminado conductor transparente 13, se implementa la región sin cableado NA, por ejemplo, como un agujero para colocar los componentes anteriores.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, los detalles de la disposición de los cableados en la región periférica OA se describirán mediante un ejemplo en el que la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato sensor 22.

Como se muestra en la figura 3, en las proximidades de la región sin cableado NA, una pluralidad de cableados sensores 41 se bifurca en el elemento de conexión de referencia 42A que no se ve perturbado por la región sin cableado NA y se extiende en una línea recta adyacente a la región sin cableado NA, y el elemento de conexión de derivación 42B que no pasa por la región sin cableado NA. Las rutas del elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B se ramifican antes de que lleguen a la región sin cableado NA y se fusionan después de pasar por la región sin cableado NA.

Como el elemento de conexión de derivación 42B se extiende alrededor de la región sin cableado NA para evitar la región sin cableado NA, las longitudes de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de derivación 42B son más largas que las longitudes de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de referencia 42A. Cuanto más se ubican los electrodos sensores 40 lejos del circuito sensor 51, cuanto mayor sea la longitud de los cableados sensores 41 conectados a los electrodos sensores 40. Por consiguiente, hay una variación gradual en la longitud entre los cableados sensores 41, lo que causa una diferencia de constante de tiempo. Sin embargo, esta diferencia constante de tiempo puede corregirse en el circuito sensor 51.

Por otro lado, la variación en la longitud del cableado entre los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de referencia 42A que se encuentra más cerca del elemento de conexión de derivación 42B y los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de derivación 42B que se encuentra más cerca del elemento de conexión de referencia 42A es una variación entre los elementos de conexión, que es una variación local en una pluralidad de cableados sensores 41.

Más específicamente, los cableados 41a, 41b, 41c están dispuestos en este orden en el elemento de conexión de referencia 42A, y los cableados 41d, 41e, 41f están dispuestos en este orden en el elemento de conexión de derivación 42B con los cableados 41c y los cableados 41d adyacentes entre sí. En el presente documento, la diferencia de longitud entre los cableados sensores adyacentes 41 se vuelve drásticamente grande entre los

cableados 41c y los cableados 41d, que se encuentran en el límite entre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B. Los cableados sensores 41 que contribuyen a la variación local necesitan ser procesados independientemente por el circuito sensor 51 para que el circuito sensor 51 corrija la variación de la diferencia constante de tiempo debido a la variación en la longitud del cableado local. Esto impone una carga pesada en el diseño del circuito sensor 51.

En la primera realización, un electrodo de corrección 32, que es un ejemplo de un patrón de corrección, está dispuesto sobre el sustrato de accionamiento 20 en parte de una región que se superpone al elemento de conexión de referencia 42A en una vista en planta del laminado conductor transparente 13. El electrodo de corrección 32 está dispuesto en una región lateral de la región periférica OA en la que está dispuesta la región sin cableado NA.

Como se muestra en la figura 4, el electrodo de corrección 32 está dispuesto sobre el sustrato de accionamiento 20 en una región que mira al elemento de conexión de referencia 42A para solapar una pluralidad de cableados 41a a 41c que constituyen el elemento de conexión de referencia 42A en una vista en planta del laminado conductor transparente 13. El electrodo de corrección 32 no está dispuesto en la región que mira hacia el elemento de conexión de derivación 42B. El electrodo de corrección 32 tiene un potencial eléctrico, por ejemplo, un potencial de tierra, que es diferente de la de los cableados sensores 41 que se enfrentan a los electrodos de corrección 32. El electrodo de corrección 32 puede tener cualquier potencial que permita que se genere capacitancia entre el electrodo de corrección 32 y los cableados sensores 41.

Con referencia a la figura 5, se describirá un efecto de la configuración anterior.

Como se muestra en la figura 5, los cableados de accionamiento directo 31 y los cableados sensores 41 son líneas de transmisión con poca inductancia, y su circuito equivalente se expresa como un circuito RC que tiene una resistencia R que conecta un potencial V1 y un potencial V2 que es diferente del potencial V1, y un condensador C que conecta un potencial de tierra a un punto medio entre la resistencia R y el potencial *M2*. En el circuito RC, una constante de tiempo τ se calcula como un producto de un valor de resistencia r de la resistencia R y un valor de capacitancia c del condensador C como se expresa mediante una ecuación (1).

$$\tau(s) = r(\Omega) \times c(F) \text{ ..... } (1)$$

Debido a una diferencia en la longitud de los cableados sensores 41, los valores de resistencia ra de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de referencia 42A son generalmente más pequeños que los valores de resistencia rb de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de derivación 42B. Más específicamente, para los cableados 41a a 41f, suponga que los cableados sensores adyacentes 41 son un par de cables. La diferencia en el valor de resistencia entre los cableados sensores 41 de cada par de cableado se vuelve drásticamente grande en el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B.

Si no se proporciona el electrodo de corrección 32, una diferencia en la constante de tiempo τ entre los cableados sensores adyacentes 41 debido a la variación en el valor de resistencia se vuelve drásticamente grande entre los cableados 41c y los cableados 41d. Tal variación local en la diferencia en la constante de tiempo τ entre los cableados sensores adyacentes 41 provoca una diferencia en la salida debido a que la diferencia en la constante de tiempo τ se juzga como ruido en el cálculo de una posición operativa. Esto reduce la precisión de detección de la posición de operación.

En esta realización, sin embargo, el electrodo de corrección 32 se proporciona para aumentar un valor de capacitancia ca de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de referencia 42A. Dado que la cantidad de aumento del valor de capacitancia ca puede ajustarse dependiendo del tamaño de la región en la que se proporciona el electrodo de corrección 32, la cantidad de aumento del valor de capacitancia ca puede ajustarse dependiendo de la diferencia entre el valor de resistencia ra y el valor de resistencia rb. Como resultado, la diferencia en la constante de tiempo τ entre el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B, es decir, entre los cableados 41c y los cableados 41d disminuye. Por consiguiente, en comparación con el caso en el que no se proporciona el electrodo de corrección 32, no es probable que ocurra una variación en la diferencia de constante de tiempo debido a la derivación entre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B, evitando así que la precisión de detección de la posición de operación disminuya.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la primera realización, se evita que la precisión de detección de la posición de contacto disminuya independientemente de los cableados sensores 41 que se ramifican en diferentes rutas alrededor de la región sin cableado NA, es decir, en el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B. Basado en la técnica convencional, los cableados deben organizarse en un paquete para evitar un cambio brusco en la constante de tiempo τ de los cableados. En ese caso, la región sin cableado NA debe ubicarse en una región que no afecte la ruta del cableado. Esto disminuye un grado de libertad en el posicionamiento de la región sin cableado NA. Por otro lado, de acuerdo con la primera realización, se puede garantizar un alto grado de libertad en el posicionamiento de la región sin cableado NA, ya que se evita que la

precisión de detección de la posición de contacto disminuya independientemente de la derivación de las rutas de cableado.

Es más, de acuerdo con la primera realización, el electrodo de corrección 32 y la región sin cableado NA se colocan en la misma región lateral. Si la región sin cableado NA y el electrodo de corrección 32 se colocan en diferentes regiones finales, componentes distintos de la región sin cableado NA están dispuestos entre la región sin cableado NA y el electrodo de corrección 32. Esto aumenta la posibilidad de que surja un factor que causa una variación en la diferencia de constante de tiempo, además de la región sin cableado NA, causando así dificultad en el diseño del electrodo de corrección 32. A la vista de este punto, dado que la región sin cableado NA y el electrodo de corrección 32 están colocados estrechamente en la configuración de la primera realización, el electrodo de corrección 32 puede diseñarse fácilmente.

Es más, de acuerdo con la primera realización, el electrodo de corrección 32 se superpone a una pluralidad de cableados 41a a 41c que constituyen el elemento de conexión de referencia 42A en una vista en planta del laminado conductor transparente 13, disminuyendo así una diferencia constante de tiempo entre los cableados 41d en el elemento de conexión de derivación 42B y cada uno de los cableados 41a a 41c. Como resultado, se evita que se produzca una variación local en la diferencia de constante de tiempo en toda la pluralidad de cableados sensores 41.

Por ejemplo, la figura 6 muestra un ejemplo en el que una pluralidad de regiones NA que no se cablean se colocan en la región periférica OA en el sustrato sensor 22.

En el ejemplo mostrado en la figura 6, los cableados sensores 41 están formados por un elemento de conexión 42C que incluye los cableados 41g, 41h, 41i, un elemento de conexión 42D que incluye un cableado 41j, un elemento de conexión 42E que incluye un cableado 41k, y un elemento de conexión 42F que incluye un cableado 41l. Los elementos de conexión 42C a 42F incluyen, cada uno, uno o más cableados sensores 41, y las rutas de los elementos de conexión adyacentes 42 incluyen al menos un punto de derivación. Las rutas de los elementos de conexión 42C a 42F se ramifican y se fusionan alrededor de la región sin cableado NA para rodear la región sin cableado NA.

Cuando uno de los elementos de conexión adyacentes 42 se proporciona como un elemento de conexión de referencia, el otro de los elementos de conexión adyacentes 42 es un elemento de conexión de derivación. En una configuración en la que la ruta del elemento de conexión de derivación se deriva desde la ruta del elemento de conexión de referencia en uno o más puntos, la forma del elemento de conexión de referencia y la ruta del elemento de conexión de derivación no están limitadas. Los elementos de conexión adyacentes 42 no se fusionan necesariamente después de ramificarse en el punto de derivación, si los cableados sensores 41 de los elementos de conexión 42C a 42F están configurados para conectarse cada uno a los circuitos sensores 51.

Cada electrodo de corrección 32 se enfrenta al cableado sensor 41, que es relativamente más pequeño en longitud de cableado alrededor de la región sin cableado NA. Con esta disposición de una pluralidad de electrodos de corrección 32, se puede evitar que la precisión de detección de la posición de contacto disminuya cuando las rutas de una pluralidad de elementos de conexión 42C a 42F se ramifican para extenderse alrededor de una pluralidad de regiones sin cableado NA. Dado que una pluralidad de regiones sin cableado NA están posicionadas independientemente en la región periférica OA, se puede aumentar un grado de libertad en el posicionamiento de las regiones sin cableado NA.

Es más, dado que la limitación en el posicionamiento de los cableados sensores 41 y las regiones sin cableado NA disminuye, es posible colocar los cableados sensores 41 y las regiones sin cableado NA en una región pequeña, disminuyendo así el tamaño de la región periférica OA. Como resultado, la región fuera de la región sensor de la posición de operación en la superficie de operación se reduce en tamaño, reduciendo así el dispositivo de visualización 10. Es más, un grado de libertad para una forma externa de la región periférica OA, las posiciones de conexión de los cableados de accionamiento 31 al circuito de accionamiento 50, y las posiciones de conexión de los cableados sensores 41 al circuito sensor 51 pueden aumentarse. Por consiguiente, dado que puede formarse la forma externa del laminado conductor transparente 13 en vista en planta, por ejemplo, en una forma que no sea un rectángulo, se puede aumentar un grado de libertad en el diseño del dispositivo de visualización 10.

Además, la capacitancia agregada por el electrodo de corrección 32 a los cableados 41a a 41c del elemento de conexión de referencia 42A solo puede tener que ser tal cantidad que los cableados sensores adyacentes 41 de una pluralidad de cableados sensores 41 tengan una pequeña diferencia constante de tiempo en comparación con la configuración que no incluye el electrodo de corrección 32. Es decir, la capacitancia agregada por el electrodo de corrección 32 solo puede tener que ser una cantidad que disminuya la diferencia constante de tiempo causada por la rama de la ruta, y el tamaño del electrodo de corrección 32 se determina dependiendo de la capacitancia agregada a los cableados 41a a 41c.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 7, las regiones en las que el electrodo de corrección 32 se enfrenta a cada uno de los cableados 41a a 41c del elemento de conexión de referencia 42A pueden ser diferentes para cada uno de los cableados 41a a 41c. En el ejemplo mostrado en la figura 7, la longitud del electrodo de corrección 32 en

la dirección de extensión de los cableados sensores 41 varía gradualmente en una dirección perpendicular a la dirección de extensión de los cableados sensores 41. Por consiguiente, el tamaño de la región orientada enfrente del electrodo de corrección 32 al cableado 41a, los cableados 41b y los cableados 41c disminuye en este orden. Por consiguiente, la capacitancia formada entre cada uno de los cableados 41a a 41c y el electrodo de corrección 32 son diferentes para cada uno de los cableados 41a a 41c.

Con esta configuración, cuando los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c son diferentes debido a la diferencia en la longitud de los cableados 41a a 41c, se puede agregar una cantidad diferente de capacitancia dependiendo de la diferencia entre el valor de resistencia de los cableados 41a a 41c.

Es más, en el ajuste de la cantidad de capacitancia añadida a los cableados 41a a 41c del elemento de conexión de referencia 42A, el electrodo de corrección 32 puede proporcionarse según sea necesario en la región que enfrenta los cableados 41d a 41f del elemento de conexión de derivación 42B.

En la realización anterior, la capa de electrodo sensor 23 es un ejemplo de la primera capa de electrodo, el electrodo sensor 40 es un ejemplo del primer electrodo, y los cableados sensores 41 es un ejemplo del primer cableado. Es más, la capa de electrodo de accionamiento 21 es un ejemplo de la segunda capa de electrodo, el electrodo de accionamiento 30 es un ejemplo del segundo electrodo, y los cableados de accionamiento 31 es un ejemplo del segundo cableado. El sustrato sensor 22 es un ejemplo de la capa dieléctrica transparente.

En la realización descrita anteriormente, la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato sensor 22. Sin embargo, la misma configuración se puede aplicar a la configuración en la que la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato de accionamiento 20. Es decir, los cableados de accionamiento 31 están ramificados en diferentes rutas del elemento de conexión de referencia y el elemento de conexión de derivación, y el electrodo de corrección se proporciona en el sustrato sensor 22 en la región que mira al cableado de accionamiento 31 que tiene un valor de resistencia relativamente menor en una pluralidad de conduzca los cableados 31 en el elemento de conexión de referencia y el elemento de conexión de derivación. En este caso, la capa de electrodo de accionamiento 21 es un ejemplo de la primera capa de electrodo, el electrodo de accionamiento 30 es un ejemplo del primer electrodo, y el cableado de accionamiento 31 es un ejemplo del primer cableado. Es más, la capa de electrodo sensor 23 es un ejemplo de la segunda capa de electrodo, el electrodo sensor 40 es un ejemplo del segundo electrodo, y los cableados sensores 41 es un ejemplo del segundo cableado.

Es más, cuando las regiones sin cableado NA están dispuestas tanto en la región periférica OA en el sustrato sensor 22 como en la región periférica OA en el sustrato de accionamiento 20, las configuraciones anteriores pueden combinarse. En este caso, además de los primeros cableados, los segundos cableados también se ramifican en las diferentes rutas del elemento de conexión de referencia y el elemento de conexión de derivación, y la corrección de la diferencia de constante de tiempo por un patrón de corrección se puede realizar tanto para los primeros cableados como para los segundos cableados.

Asimismo, cuando la ruta del elemento de conexión de derivación está configurada para derivarse de la ruta del elemento de conexión de referencia, la región sin cableado NA puede no estar necesariamente dispuesta.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la primera realización, se puede obtener el efecto siguiente.

(1) Independientemente de la derivación de las rutas adyacentes de los elementos de conexión, se evita la variación en la diferencia de constante de tiempo en el par de cableado que se extiende sobre los elementos de conexión adyacentes, evitando así que la precisión de detección de la posición de operación disminuya.
(2) Independientemente de la ramificación de las rutas adyacentes de los elementos de conexión, se puede evitar que disminuya la precisión de detección de una posición de funcionamiento. Por consiguiente, las regiones sin cableado NA pueden posicionarse independientemente. Por lo tanto, se incrementa un grado de libertad en el posicionamiento de las regiones sin cableado NA.
(3) Dado que la limitación en el posicionamiento de los cableados y las regiones sin cableado NA disminuye, es posible reducir el tamaño de la región periférica OA en la que están dispuestos los cables y aumentar un grado de libertad para la forma externa de la región periférica OA.
(4) Las constantes de tiempo de los cableados se corrigen generando una capacitancia entre el electrodo de corrección y los cables. Es decir, la capacitancia generada entre el electrodo de corrección 32 y los cables contribuye a disminuir la diferencia constante de tiempo de los cableados entre los elementos de conexión 42. Por consiguiente, la constante de tiempo se corrige adecuadamente.

Segunda realización

Con referencia a la figura 8, la segunda realización del laminado conductor transparente, se describirá una configuración del panel táctil y del dispositivo de visualización. La segunda realización difiere principalmente de la primera realización en la configuración para corregir una diferencia de constante de tiempo. La segunda realización se describirá enfocándose en la diferencia de la primera realización, y los mismos componentes que los de la primera realización se denominan con los mismos números de referencia y se omitirá su descripción.

Es más, se describirá un ejemplo en el que la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato sensor 22.

Como se muestra en la figura 8, los cableados sensores 41 incluyen cada uno una sección de ancho de cableado diferente 43 como un ejemplo del patrón de corrección, y la sección de ancho de cableado diferente 43 es una porción del cableado sensor 41 que tiene un ancho de cableado diferente de la porción restante. El ancho de cableado de los cableados 41a, 41b, 41c del elemento de conexión de referencia 42A disminuye en las secciones de ancho de cableado diferente 43. Por otro lado, los anchos de cableado de los cableados 41d, 41e, 41f del elemento de conexión de derivación 42B aumenta en las secciones de ancho de cableado diferente 43. Las secciones de ancho de cableado diferente 43 de los cableados 41a a 41f tienen la misma longitud en la dirección de extensión de los cableados sensores 41.

Se describirá el efecto de la configuración anterior.

Como se describe en la primera realización, si todos los cableados 41a a 41f tienen un ancho de cableado uniforme, los valores de resistencia ra de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de referencia 42A son generalmente más pequeños que los valores de resistencia rb de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de derivación 42B. Más específicamente, la diferencia en el valor de resistencia entre los cableados sensores adyacentes 41 de los cableados 41a a 41f se vuelve drásticamente grande en el par de cableados que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B.

En la segunda realización, sin embargo, los anchos de cableado de los cableados 41a a 41c en el elemento de conexión de referencia 42A se reducen parcialmente. Por consiguiente, los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c son altos en comparación con la configuración que tiene un ancho de cableado uniforme. Por otro lado, los anchos de cableado de los cableados 41d a 41f en el elemento de conexión de derivación 42B se ensanchan parcialmente. Por consiguiente, los valores de resistencia del cableado 41d a 41f son bajos en comparación con la configuración que tiene anchos de cableado uniformes. Los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c y los valores de resistencia de los cableados 41d a 41f pueden ajustarse dependiendo de la longitud de las secciones de ancho de cableado diferente 43.

Por consiguiente, la diferencia en la constante de tiempo τ entre el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B, es decir, entre el cableado 41c y el cableado 41d se vuelve pequeño en comparación con la configuración que no incluye la sección de ancho de cableado diferente 43. Por lo tanto, no es probable que ocurra una variación en la diferencia de constante de tiempo debido a la derivación entre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B, evitando así que la precisión de detección de la posición de operación disminuya.

La cantidad de aumento y disminución de los valores de resistencia de los cableados 41a a 41f por la sección de ancho de cableado diferente 43 puede ser tal que los cableados sensores adyacentes 41 de una pluralidad de cableados sensores 41 tengan una pequeña diferencia constante de tiempo en comparación con la configuración eso no incluye la sección de ancho de cableado diferente 43. Es decir, la cantidad de aumento y disminución del valor de resistencia por la sección de ancho de cableado diferente 43 puede ser una cantidad que disminuye una diferencia constante de tiempo causada por la derivación de la ruta, y el tamaño de la región para la sección de ancho de cableado diferente 43 se determina dependiendo de la cantidad de aumento y disminución de los valores de resistencia de los cableados 41a a 41f.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 9, las secciones de ancho de cableado diferente 43 pueden tener un tamaño diferente para cada uno de los cableados 41a a 41c, y las secciones de ancho de cableado diferente 43 pueden tener un tamaño diferente para cada uno de los cableados 41d a 41f. En el ejemplo mostrado en la figura 9, los tamaños de las secciones de ancho de cableado diferente 43 en la dirección de extensión de los cableados disminuyen gradualmente en el orden del cableado 41a, el cableado 41b y el cableado 41c. Es más, los tamaños de las secciones de ancho de cableado diferente 43 en la dirección de extensión de los cableados aumentan gradualmente en el orden del cableado 41d, el cableado 41e y el cableado 41f. Por consiguiente, la cantidad de aumento de los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c es diferente para cada uno de los cableados 41a a 41c, y la cantidad de disminución de los valores de resistencia de los cableados 41d a 41f es diferente para cada uno de los cableados 41d a 41f.

En esta configuración, cuando los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c son diferentes entre sí y no se proporciona la sección de ancho de cableado diferente 43, El valor de resistencia se puede aumentar dependiendo de la diferencia en el valor de resistencia. Como alternativa, cuando los valores de resistencia de los cableados 41d a 41f son diferentes entre sí y no se proporciona la sección de ancho de cableado diferente 43, el valor de resistencia puede disminuirse dependiendo de la diferencia en el valor de resistencia.

Es más, dependiendo de los valores de resistencia requeridos para la corrección de la diferencia de constante de tiempo, la sección de ancho de cableado diferente 43 puede proporcionarse solo en los cableados 41a a 41c del

elemento de conexión de referencia 42A, o la sección de ancho de cableado diferente 43 puede proporcionarse solo en los cableados 41d a 41f del elemento de conexión de derivación 42B.

La configuración de la sección de ancho de cableado diferente 43 no está limitada siempre que permita que los anchos de cableado de los cableados 41a a 41f se modifiquen sustancialmente. Por ejemplo, en los cableados 41d a 41f, los cableados pueden ramificarse en dos líneas en la sección de ancho de cableado diferente 43 para aumentar el ancho de cableado sustancial.

En la realización descrita anteriormente, la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato sensor 22. Sin embargo, cuando la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato de accionamiento 20, se puede proporcionar una sección de ancho de cableado diferente que tenga un ancho de cableado diferente de las porciones restantes en los cableados del cableado de accionamiento 31. Es más, cuando las regiones sin cableado NA están dispuestas tanto en la región periférica OA en el sustrato sensor 22 como en la región periférica OA en el sustrato de accionamiento 20, las configuraciones anteriores pueden combinarse. Asimismo, cuando la ruta del elemento de conexión de derivación está configurada para derivarse de la ruta del elemento de conexión de referencia, la región sin cableado NA puede no estar necesariamente dispuesta.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la segunda realización, se puede obtener el siguiente efecto además del efecto (1) a (3) de la primera realización.

(5) Dado que la sección de ancho de cableado diferente 43 se proporciona en el cableado para ajustar los valores de resistencia de los cableados, la diferencia de constante de tiempo del cableado se corrige adecuadamente. Es decir, los valores de resistencia en las secciones de ancho de cableado diferente 43 pueden reducir la diferencia de constante de tiempo debido a la derivación. Además, comparada con la primera realización, la capacitancia en la región sensor SA no puede variar por la capacitancia en la región periférica OA. Es más, dado que el cálculo y la medición del valor de resistencia del cableado son más fáciles que para la capacitancia, la diferencia de constante de tiempo se puede corregir fácilmente.

Tercera realización

Con referencia a la figura 10, la tercera realización del laminado conductor transparente, se describirá una configuración del panel táctil y del dispositivo de visualización. La tercera realización difiere principalmente de la primera realización en la configuración para corregir una diferencia de constante de tiempo. La tercera realización se describirá enfocándose en la diferencia de la primera realización, y los mismos componentes que los de la primera realización se denominan con los mismos números de referencia y se omitirá su descripción.

La siguiente descripción expone un ejemplo en el que la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA sobre el sustrato sensor 22.

Como se muestra en la figura 10, los cableados 41a, 41b, 41c del elemento de conexión de referencia 42A incluye diferentes secciones de forma 44 como un ejemplo de un patrón de corrección. La sección de forma diferente 44 tiene un patrón de zigzag cuadrado (o forma de onda cuadrada) constituido por una pluralidad de porciones de flexión de los cableados 41a a 41c que se doblan en una dirección perpendicular a una dirección que se extiende de los cableados 41a a 41c. En las porciones de flexión de los cableados 41a a 41c, la dirección de extensión de los cableados 41a a 41c cambia en 90 grados. En una unidad de longitud de la sección de forma diferente 44 en la dirección de extensión de los cableados 41a a 41c, una longitud de ruta de la sección de forma diferente 44 es más larga que una longitud de ruta de una porción distinta de la sección de forma diferente 44 en los cableados sensores 41 que tiene la sección de forma diferente 44. La "longitud de la ruta" se refiere a una longitud de trazado del cableado. Por consiguiente, los cableados 41a a 41c tienen una longitud realmente mayor en comparación con los cableados que se extienden directamente 41a a 41c. Es decir, la longitud de los cableados 41a a 41c que tienen la sección de forma diferente 44 es más larga que la longitud total del recorrido del elemento de conexión de referencia 42A que tiene los cableados 41a a 41c.

Se describirá el efecto de la configuración anterior.

Como se describe en la primera realización, si no se proporciona una sección de forma diferente 44, los valores de resistencia ra de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de referencia 42A son generalmente más pequeños que los valores de resistencia rb de los cableados sensores 41 en el elemento de conexión de derivación 42B. Más específicamente, la diferencia en el valor de resistencia entre los cableados sensores adyacentes 41 de los cableados 41a a 41f se vuelve drásticamente grande en el par de cableados que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B.

En la tercera realización, sin embargo, la sección de forma diferente 44 aumenta la longitud real de los cableados 41a a 41c del elemento de conexión de referencia 42A, aumentando así el valor de resistencia de los cableados 41a a 41c. La cantidad aumentada de los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c se puede ajustar dependiendo de la longitud de la ruta agregada por la sección de forma diferente 44.

Por consiguiente, la diferencia en la constante de tiempo τ entre el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B, es decir, entre los cableados 41c y los cableados 41d se vuelve pequeño en comparación con la configuración que no incluye la sección de forma diferente 44. Por lo tanto, no es probable que ocurra una variación en la diferencia de constante de tiempo debido a la derivación entre el elemento de conexión de referencia 42A y el elemento de conexión de derivación 42B, evitando así que la precisión de detección de la posición de operación disminuya.

La cantidad aumentada de los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c mediante la provisión de la sección de forma diferente 44 solo puede ser tal que los cableados sensores adyacentes 41 de una pluralidad de cableados sensores 41 tengan una pequeña diferencia constante de tiempo en comparación con la configuración que no incluye la sección de forma diferente 44. Es decir, la cantidad de los valores de resistencia aumentados por la sección de forma diferente 44 solo puede tener que ser una cantidad que reduzca la diferencia constante de tiempo debido a la derivación. La longitud de la ruta de los cableados añadidos por la sección de forma diferente 44 se determina a base de la cantidad aumentada de los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c, y por lo tanto se determina el tamaño de la región para proporcionar la sección de forma diferente 44.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 11, las longitudes de ruta de los cableados añadidos por la sección de forma diferente 44 pueden ser diferentes para cada uno de los cableados 41a a 41c. En el ejemplo mostrado en la figura 11, el número de porciones de doblado en la sección de forma diferente 44 disminuye en el orden del cableado 41a, el cableado 41b y el cableado 41c, y por lo tanto las longitudes de ruta de los cableados añadidos por las diferentes secciones de forma 44 disminuyen. Por consiguiente, la cantidad aumentada de los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c es diferente para cada uno de los cableados 41a a 41c.

En esta configuración, cuando los valores de resistencia de los cableados 41a a 41c son diferentes entre sí y no se proporciona la sección de forma diferente 44, El valor de resistencia se puede aumentar dependiendo de la diferencia en el valor de resistencia.

La forma de la sección de forma diferente 44 no está limitada a la forma anterior, y puede ser cualquier forma, por ejemplo, doblar en una curva o tener una pluralidad de porciones de doblado en la dirección de extensión del cableado. Dicho de otro modo, la sección de forma diferente 44 puede tener cualquier forma siempre que la longitud del recorrido del cableado sensor 41 sea más larga que la línea recta entre ambos extremos de la región de la sección de forma diferente 44. En particular, los cableados sensores 41 puede procesarse con alta precisión cuando la sección de forma diferente 44 está formada por los cableados sensores 41 que se dobla repetidamente en ángulo recto en comparación con la sección de forma diferente 44 que se extiende oblicuamente a la dirección de extensión del cableado sensor 41 o la sección de forma diferente 44 formada en forma de curva.

En la realización descrita anteriormente, la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato sensor 22. Sin embargo, cuando la región sin cableado NA está dispuesta en la región periférica OA en el sustrato de accionamiento 20, se puede proporcionar una sección de forma diferente en el cableado de accionamiento 31 para aumentar la longitud del recorrido del cableado de accionamiento 31. Es más, cuando las regiones sin cableado NA están dispuestas tanto en la región periférica OA en el sustrato sensor 22 como en la región periférica OA en el sustrato de accionamiento 20, las configuraciones anteriores pueden combinarse. Asimismo, cuando la ruta del elemento de conexión de derivación está configurada para derivarse de la ruta del elemento de conexión de referencia, la región sin cableado NA puede no estar necesariamente dispuesta.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la tercera realización, se puede obtener el siguiente efecto además del efecto (1) a (3) de la primera realización.

(6) Dado que se proporciona la sección de forma diferente 44 para ajustar los valores de resistencia de los cableados, se corrige la diferencia de constante de tiempo del cableado. Es decir, los valores de resistencia en la sección de forma diferente 44 pueden reducir la diferencia constante de tiempo debido a la derivación. Por consiguiente, la constante de tiempo se corrige adecuadamente. Cuando la constante de tiempo se corrige agregando la longitud de la ruta del cableado, las longitudes de ruta del cableado agregado por la sección de forma diferente 44 se pueden determinar como, por ejemplo, la diferencia en las longitudes de ruta de los elementos de conexión adyacentes. Esto es menos carga para determinar la longitud de la ruta de la sección de forma diferente 44 en comparación con la determinación del ancho y la longitud de la sección de ancho de cableado diferente 43 en la segunda realización. Por consiguiente, la constante de tiempo se puede corregir fácilmente.

Ejemplo modificado

Las realizaciones anteriores se pueden modificar como sigue.

- Las realizaciones primera a tercera se pueden combinar. Es decir, el laminado conductor transparente 13 puede incluir dos o más del electrodo de corrección 32, la sección de ancho de cableado diferente 43 y la sección de forma diferente 44 como un patrón de corrección.

- En las realizaciones anteriores, al menos uno del módulo 32 celular, la sección de ancho de cableado diferente 43 y la sección de forma diferente 44 pueden configurarse para reducir la diferencia de constante de tiempo debido a la derivación solo en el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia y el elemento de conexión de derivación. Por ejemplo, el electrodo de corrección 32 puede tener una forma que se enfrente solo al cableado 41c, o solo al cableado 41b y al cableado 41c. Esas configuraciones también pueden reducir la diferencia de constante de tiempo debido a la derivación en el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia y el elemento de conexión de derivación, reduciendo así la precisión de detección de la posición de operación asociada con el par de cableado.
- En las realizaciones anteriores, el patrón de corrección está dispuesto cerca de la región sin cableado NA. Sin embargo, el patrón de corrección puede disponerse en cualquier posición en la ruta del cableado que tenga la constante de tiempo a corregir.

Por ejemplo, la región en la región periférica OA puede usarse eficazmente proporcionando el patrón de corrección en la región en la región periférica OA que tiene los cables de baja densidad o en la región que tiene un espacio en el que no se proporciona cableado.

Es más, el patrón de corrección que corrige la diferencia de constante de tiempo del cableado de accionamiento 31 puede disponerse en la región a lo largo del lado de la región periférica OA, que es el mismo lado en el que se proporciona el circuito de accionamiento 50, y el patrón de corrección que corrige la diferencia de constante de tiempo del cableado sensor 41 puede estar dispuesta en la región a lo largo del lado de la región periférica OA, que es el mismo lado en el que se proporciona el circuito sensor 51. En esta configuración, los componentes provistos en la región periférica OA se recogen en una región lateral. Por consiguiente, se puede evitar la expansión innecesaria de la región periférica OA.

Asimismo, proporcionar el patrón de corrección en la vecindad de la región sin cableado NA permite que las señales de entrada y salida hacia y desde el circuito se corrijan en una posición cercana a la posición que causa una variación local de la diferencia constante de tiempo. Por consiguiente, la derivación de la ruta del elemento de conexión en la región sin cableado NA no afecta en un área grande.

Es más, en la configuración en la que el patrón de corrección que reduce una variación local en la diferencia de constante de tiempo en una pluralidad de cableados de accionamiento 31 se proporciona en las proximidades de la región sensor SA, la señal inmediatamente después de la corrección se introduce en el electrodo de accionamiento 30. En la configuración en la que el patrón de corrección que reduce una variación local en la diferencia constante de tiempo en una pluralidad de cableados sensores 41 se proporciona en la vecindad del circuito sensor 51, la señal inmediatamente después de la corrección se ingresa al circuito sensor 51. Por consiguiente, dado que la señal inmediatamente después de la corrección se ingresa al destino de entrada de la señal, se puede reducir un error de detección debido al retraso de la variación de la señal.

REIVINDICACIONES

1. Un laminado conductor transparente (13) que comprende:

una primera capa de electrodos (23, 21) que incluye una pluralidad de primeros electrodos (40, 30) que se extienden en una primera dirección y una pluralidad de primeros cableados (31, 41a-f, 100), estando cada pluralidad de primeros cableados (31, 41a-f, 100) conectada a uno diferente de los primeros electrodos (40, 30);
una segunda capa de electrodos (23, 21) que incluye una pluralidad de segundos electrodos (40, 30) que se extienden en una segunda dirección y una pluralidad de segundos cableados (31, 41a-f, 100), estando cada pluralidad de segundos cableados (31, 41a-f, 100) conectada a uno diferente de los segundos electrodos (40, 30); y
una capa dieléctrica transparente (22) situada entre la primera capa de electrodo (23, 21) y la segunda capa de electrodo (23, 21), en donde
dos primeros cableados adyacentes (31, 41a-f, 100) forman un par de cableado,
la pluralidad de primeros cableados (31, 41a-f, 100) se dividen en una pluralidad de elementos de conexión (110A, 110B), incluyendo cada uno de los elementos de conexión (110A, 110B) uno o más primeros cableados (31, 41a-f, 100), incluyendo la pluralidad de elementos de conexión (110A, 110B) un elemento de conexión de referencia (42A) y un elemento de conexión de derivación (42B) que son adyacentes entre sí, y una ruta del elemento de conexión de derivación (42B) que se bifurca desde una ruta del elemento de conexión de referencia (42A),
al menos una de la primera capa de electrodo (23, 21) y la segunda capa de electrodo (23, 21) incluye un patrón de corrección (43, 44), estando el patrón de corrección (43, 44) configurado para reducir una diferencia de constante de tiempo que ocurre debido a la derivación entre los dos primeros cableados (31, 41a-f, 100) que constituyen el par de cableado que se extiende sobre el elemento de conexión de referencia (42A) y el elemento de conexión de derivación (42B),
el patrón de corrección (43, 44) incluye un electrodo de corrección (32) dispuesto en la segunda capa de electrodo (23, 21),
los primeros cableados (31, 41a-f, 100) que constituyen el elemento de conexión de referencia (42A) tienen una longitud menor que una longitud de los primeros cableados (31, 41a-f, 100) que constituyen el elemento de conexión de derivación (42B), y
el electrodo de corrección (32) está dispuesto en parte de una región orientada enfrente del elemento de conexión de referencia (42A) con la capa dieléctrica transparente (22) interpuesta entre ellas y tiene un potencial eléctrico diferente del potencial eléctrico del primer cableado (31, 41a-f, 100) orientado enfrente del electrodo de corrección (32),
caracterizado por que
la pluralidad de primeros cableados (31, 41a-f, 100) están dispuestos en una región lateral que es una porción de una región periférica (OA) de un sustrato que tiene una forma rectangular a lo largo de un lado del sustrato, incluyendo la región de un lado una región sin cableado (NA),
el elemento de conexión de referencia (42A) tiene una ruta que se extiende en una línea recta adyacente a la región sin cableado (NA) en la región de un lado,
el elemento de conexión de derivación (42B) tiene una ruta que se extiende desde la ruta del elemento de conexión de referencia (42A) y omite la región sin cableado (NA), y
el patrón de corrección (43, 44) está dispuesto en la región de un lado.

2. El laminado conductor transparente (13) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
el elemento de conexión de referencia (42A) incluye una pluralidad de los primeros cableados (31, 41a-f, 100) y
el patrón de corrección (43, 44) está configurado para reducir una diferencia de constante de tiempo que ocurre debido a la derivación entre el primer cableado más cercano al elemento de conexión de referencia (42A) entre los primeros cableados (31, 41a-f, 100) en el elemento de conexión de derivación (42B) y cada uno de la pluralidad de los primeros cableados (31, 41a-f, 100) que constituyen el elemento de conexión de referencia (42A).

3. El laminado conductor transparente (13) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que
el patrón de corrección (43, 44) incluye una sección de ancho de cableado diferente que forma parte del primer cableado, y
la sección de ancho de cableado diferente (43) tiene un ancho de cableado diferente del ancho de cableado de una porción distinta de la sección de ancho de cableado diferente (43) en el primer cableado que tiene la sección de ancho de cableado diferente (43) para reducir la diferencia de constante de tiempo que ocurre debido a la derivación.

4. El laminado conductor transparente (13) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
el patrón de corrección (43, 44) incluye una sección de forma diferente (44) que forma parte del primer cableado, y,
en una unidad de longitud en una dirección que se extiende del primer cableado que incluye la sección de forma diferente (44),
una longitud de ruta de la sección de forma diferente (44) es diferente de la longitud de ruta de una porción distinta de la sección de forma diferente (44) en el primer cableado para reducir la diferencia de constante de tiempo que ocurre debido a la derivación.

5. Un panel táctil (12) que comprende el laminado conductor transparente (13) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

6. Un dispositivo de visualización (10) que comprende:

un panel de visualización (11); y
un panel táctil (12) laminado en el panel de visualización, en donde
el panel táctil (12) incluye el laminado conductor transparente (13) acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

FIG.1

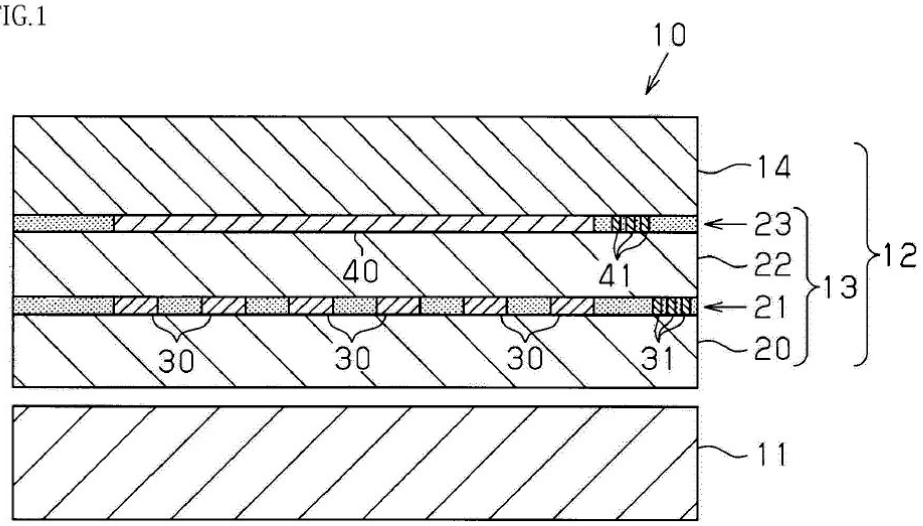

10
14
23
22
21
20
12
13
40
41
30
30
30
31
11

FIG.2

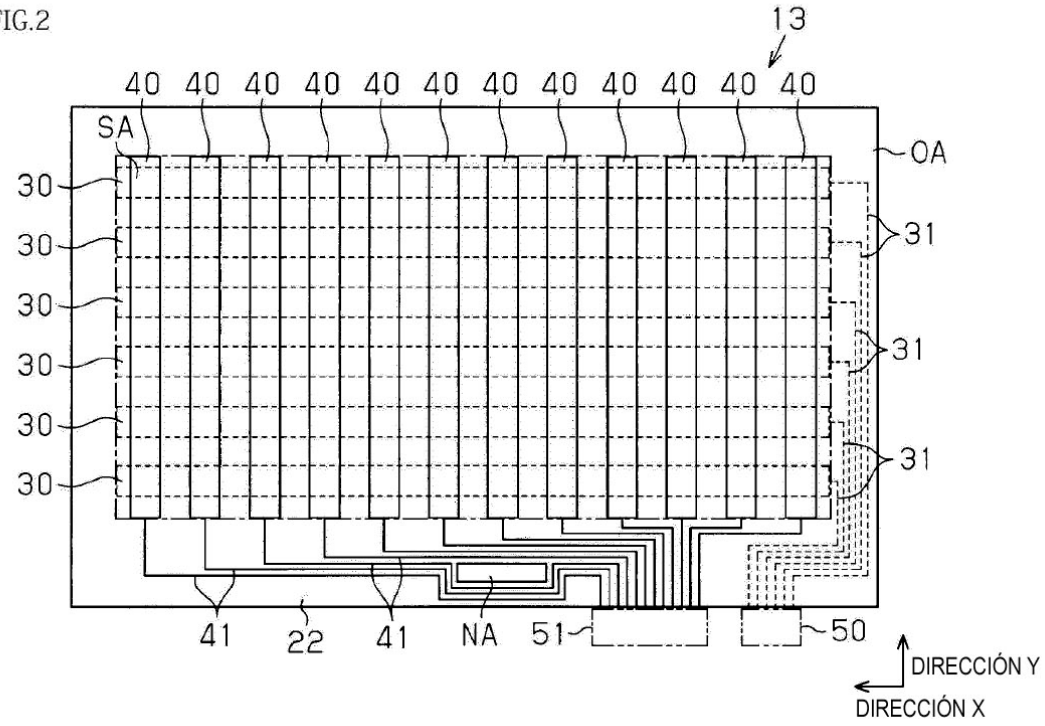

13
40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40
SA
OA
30
30
30
30
30
30
31
31
31
41
22
41
NA
51
50
DIRECCIÓN Y
DIRECCIÓN X

FIG.3

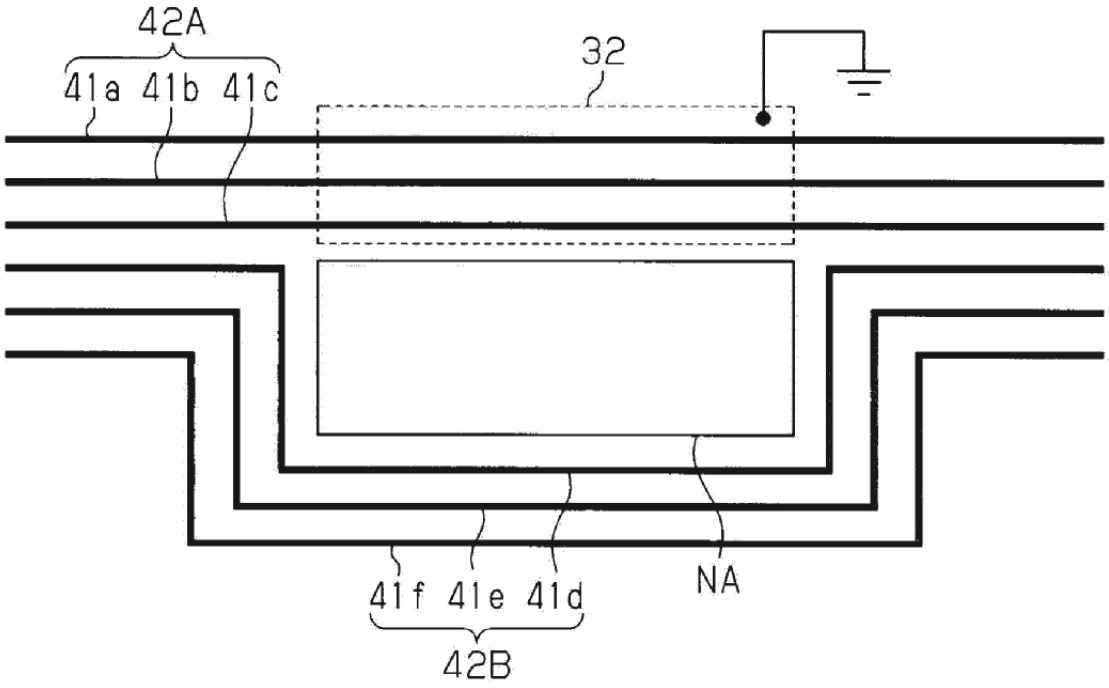


FIG.4

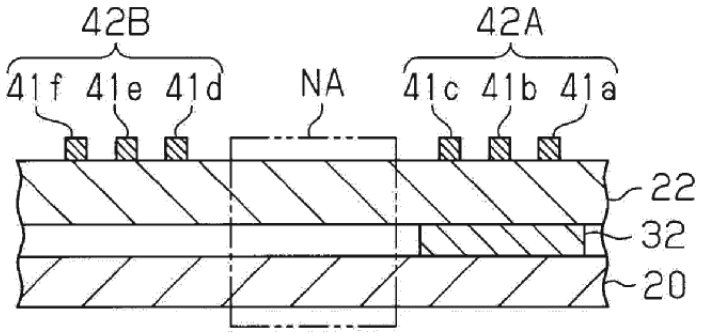


FIG.5

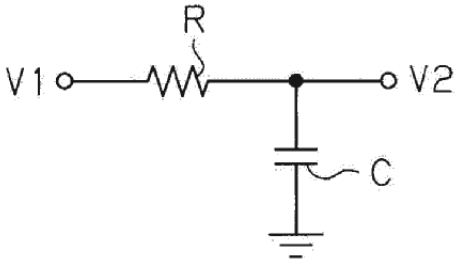


FIG.6

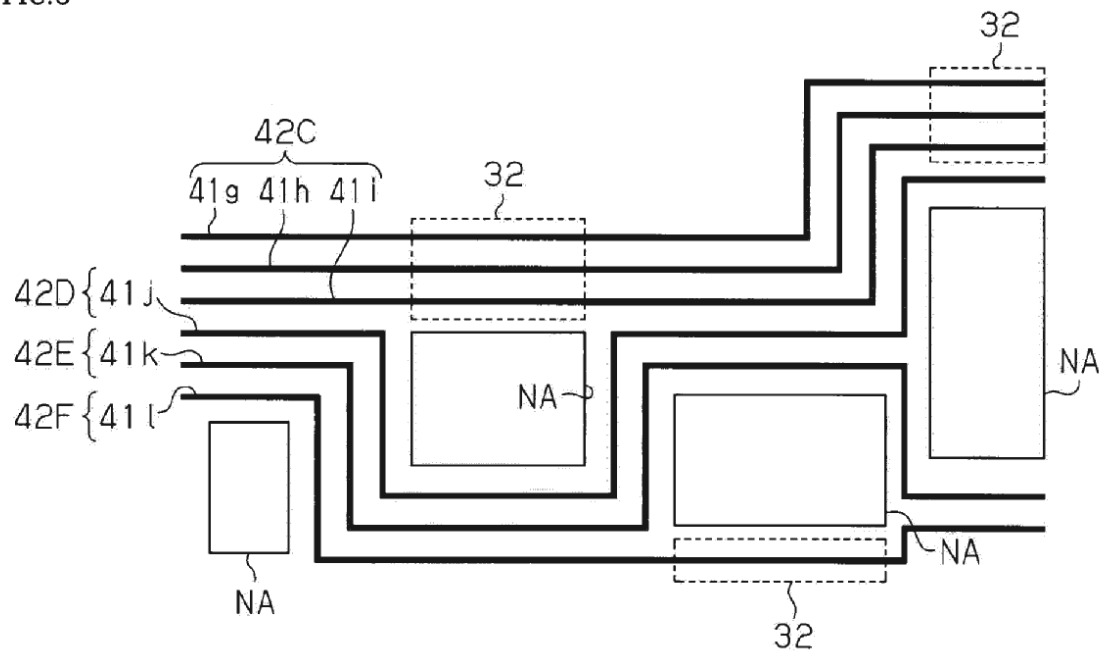

32
42C
41g 41h 41i
32
42D 41j
42E 41k
42F 41l
NA
NA
NA
NA
32

FIG.7

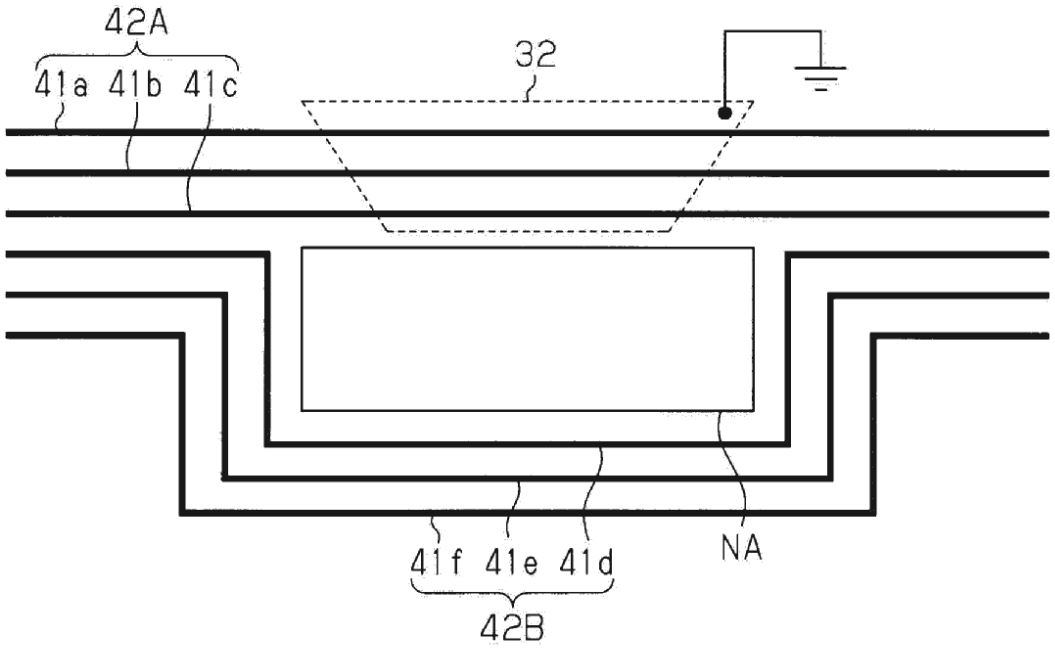

42A
41a 41b 41c
32
41f 41e 41d
NA
42B

FIG.8

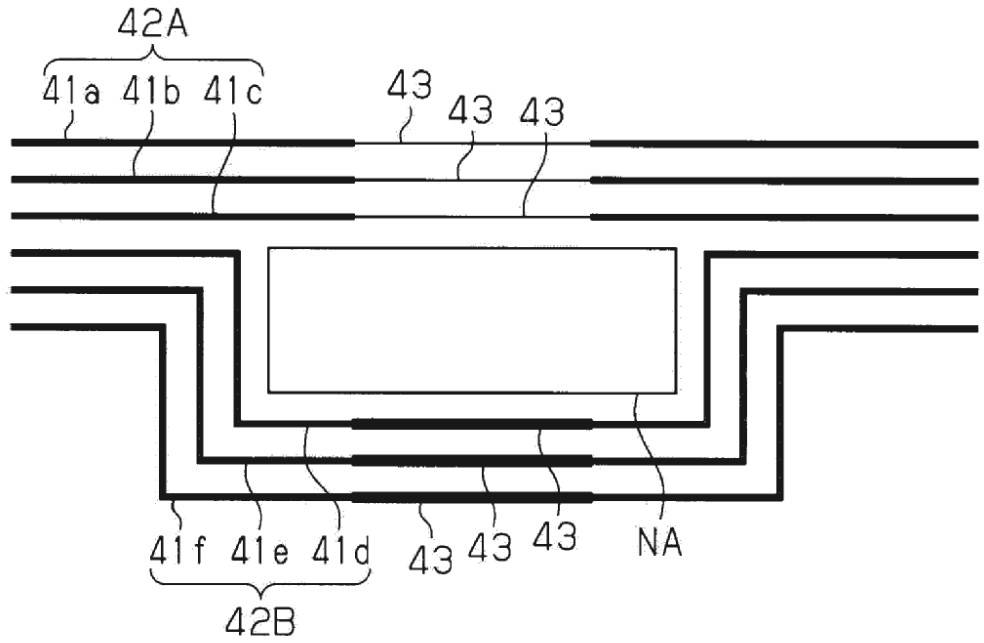

42A
41a 41b 41c
43 43 43
41f 41e 41d
43 43 43
NA
42B

FIG.9

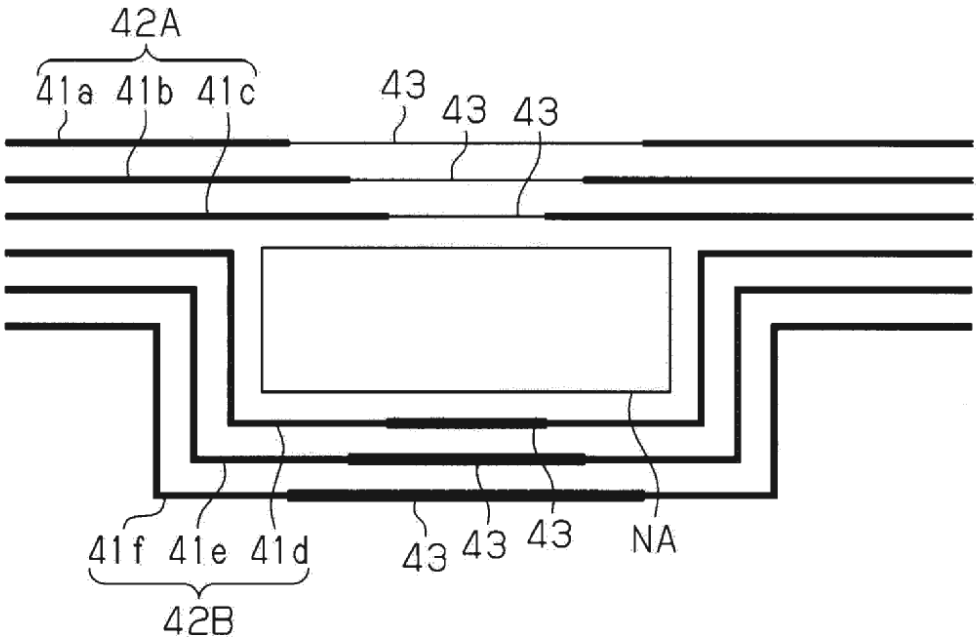

42A
41a 41b 41c
43 43 43
41f 41e 41d
43 43 43
NA
42B

FIG.10

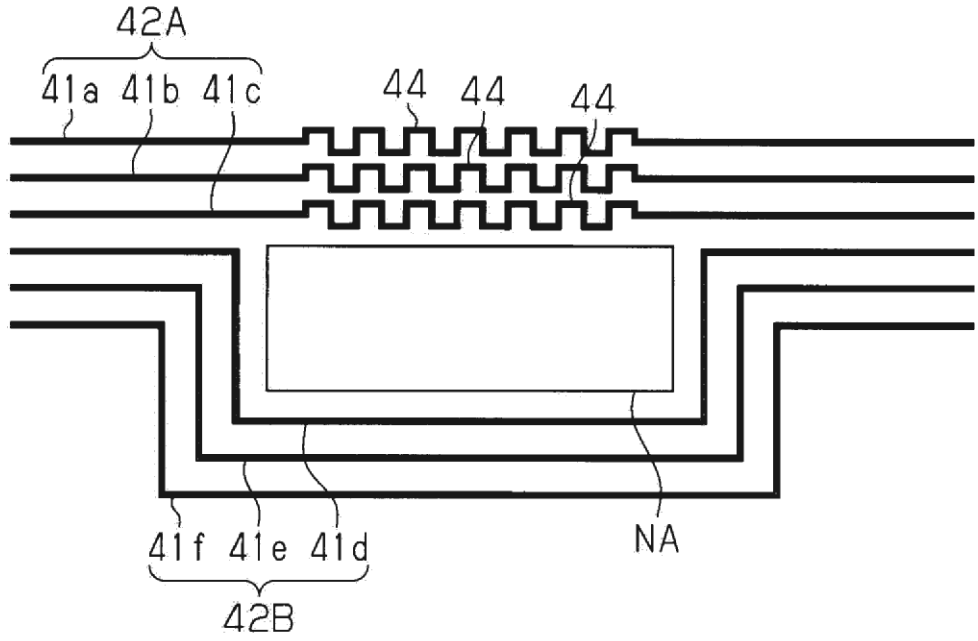
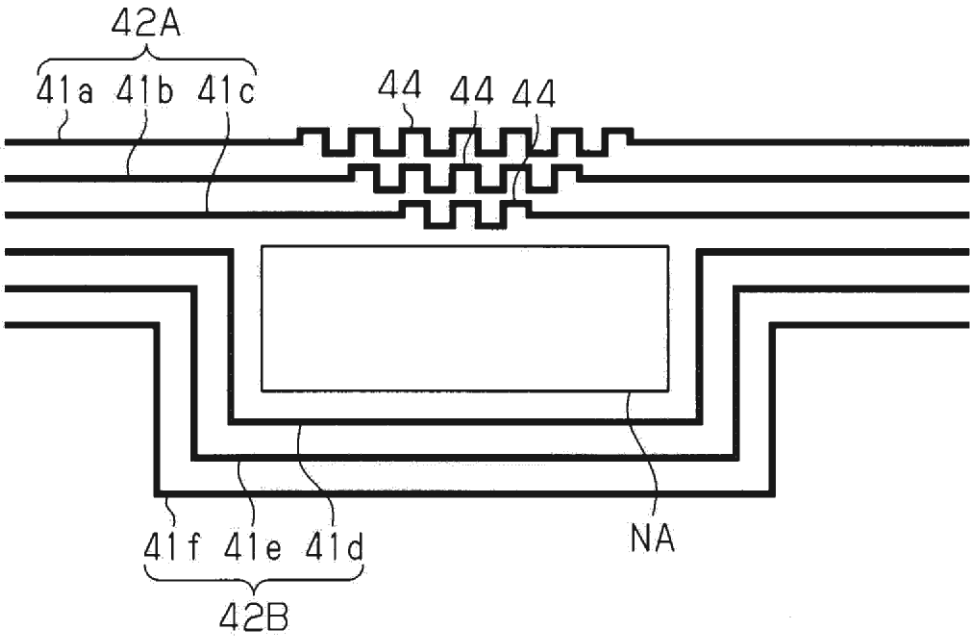

42A
41a 41b 41c
44 44 44
41f 41e 41d
42B
NA

FIG.11


42A
41a 41b 41c
44 44 44
41f 41e 41d
42B
NA

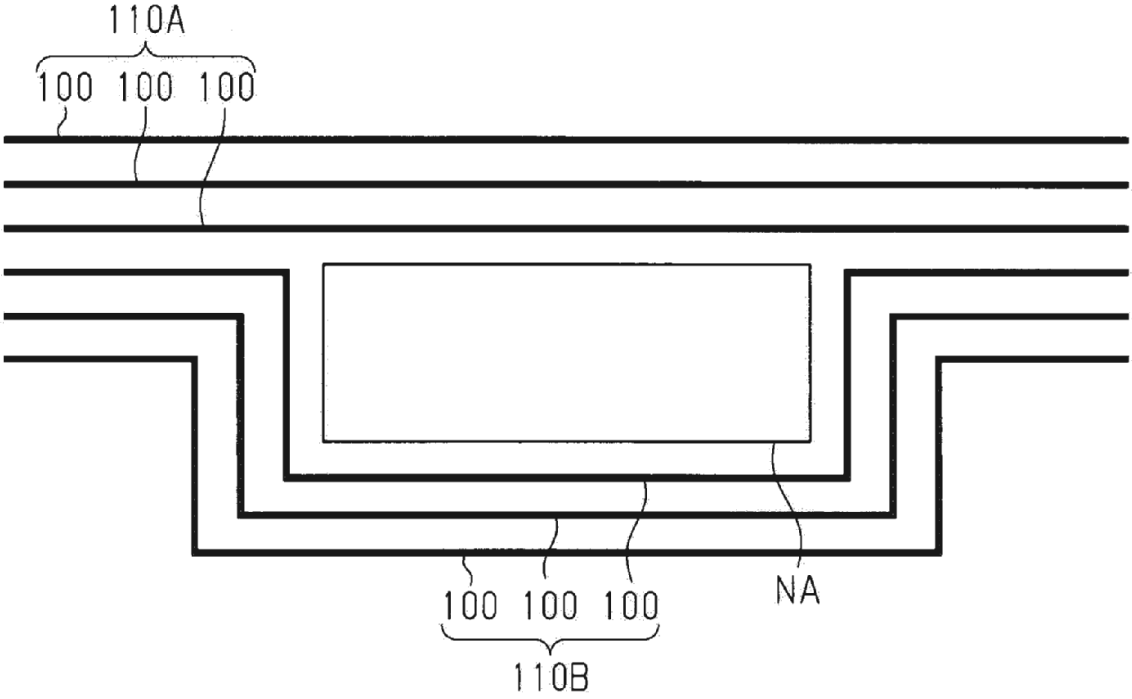



FIG.12