

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 783 275**

51 Int. Cl.:

G06F 3/044 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2015 PCT/JP2015/059238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15147099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015 E 15769985 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2990916**

54 Título: **Electrodo de sensor táctil, panel táctil y dispositivo de visualización**

30 Prioridad:

28.03.2014 JP 2014067614

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

17.09.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HASHIDA, YASUNORI y
HARADA, TAKAHIRO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 783 275 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

Electrodo de sensor táctil, panel táctil y dispositivo de visualización

5 **[Campo técnico]**

Las técnicas de la presente divulgación se refieren a un electrodo de sensor táctil provisto de una pluralidad de electrodos dispuestos en una dirección, un panel táctil provisto de un electrodo de sensor táctil y un dispositivo de visualización.

10

[Técnica anterior]

Un sensor táctil proporcionado a un dispositivo de visualización tiene un electrodo de accionamiento y un electrodo de detección, que son ejemplos de electrodos de sensores táctiles. Cuando un dedo o similar toca la superficie de control del dispositivo de visualización, el tacto se detecta como un cambio en la capacitancia electrostática entre el electrodo de accionamiento y el electrodo de detección. Las imágenes formadas en el panel de visualización del dispositivo de visualización se envían a la superficie de control a través del electrodo de accionamiento y el electrodo de detección. Por lo tanto, tanto el electrodo de accionamiento como el electrodo de detección están compuestos, por ejemplo, por un grupo de un gran número de líneas de electrodo lineales dispuestas espaciadas entre sí. (Por ejemplo, véase la PTL 1)

15

20

[Listado de citas]

[Literatura de patente]

25

[Literatura de patente 1] Documento JP-A-2012-079238

La técnica anterior, que está relacionada con este campo de la tecnología, se puede encontrar, por ejemplo, en los documentos US 2014/0360856 A1 y JP 2012079238 A, divulgando cada uno electrodos de sensor para un panel táctil capacitivo.

30

[Sumario de la invención]

[Problema técnico]

35

La capacitancia electrostática entre el electrodo de accionamiento y el electrodo de detección se mide mediante circuitos periféricos conectados al electrodo de sensor táctil. Cuando el valor inicial de la capacitancia electrostática entre los electrodos es demasiado grande, un pequeño cambio en la capacitancia provocado por un toque de un dedo en la superficie de control se toma inevitablemente como un error de medición en los circuitos periféricos. Por otro lado, cuando el valor inicial de la capacitancia electrostática entre los electrodos es demasiado pequeño, el ruido en los circuitos periféricos se toma inevitablemente como un toque de un dedo en la superficie de control. Por lo tanto, es necesario que el valor inicial de la capacitancia electrostática entre los electrodos esté en un intervalo óptimo adecuado para la variación de la capacitancia provocada por un toque.

40

45

Por otro lado, el valor inicial de la capacitancia electrostática adecuada para la variación de la capacitancia provocada por un toque a veces varía dependiendo de las especificaciones de los circuitos periféricos conectados al electrodo de sensor táctil. En el caso de que se cambie el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática, el ancho de la línea de electrodo, el número de líneas de electrodo y similares se cambian forzosamente en el electrodo de sensor táctil. Por lo tanto, se desea que el electrodo de sensor táctil tenga una configuración en la que se minimicen los cambios estructurales, de modo que se minimicen las diferencias entre los intervalos óptimos de capacitancias electrostáticas.

50

Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un electrodo de sensor táctil, un panel táctil y un dispositivo de visualización con el que el valor inicial de la capacitancia electrostática puede mantenerse fácilmente dentro de un intervalo de valores adecuados para una variación de capacitancia provocada por un toque.

55

[Solución al problema]

De conformidad con un aspecto de la presente invención, se divulga un electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 1. De conformidad con otro aspecto de la presente invención, se divulga un electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 9. Las realizaciones preferentes de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

60

De acuerdo con el aspecto de las técnicas de la presente divulgación, puesto que la primera celda más cercana incluida en el primer grupo de líneas incluye la línea no conectada, el valor inicial de la capacitancia electrostática es menor en cada una de una pluralidad de celdas en los primeros electrodos de tira, en comparación con una

65

configuración en la que todas las primeras líneas de electrodo son líneas conectadas. El valor inicial de la capacitancia electrostática se puede ajustar al intervalo óptimo cambiando un diseño para disminuir el número de las líneas conectadas por un aumento en el número de líneas no conectadas, o cambiando un diseño para aumentar el número de las líneas no conectadas por una disminución en el número de líneas conectadas. Por lo tanto, es posible
 5 disminuir los cambios estructurales que provocan cambios forzados en el ancho de la línea del electrodo o en el número de las líneas del electrodo para los intervalos óptimos de capacitancias electrostáticas diferentes entre sí.

De acuerdo con un aspecto del electrodo de sensor táctil de acuerdo con las técnicas de la presente descripción, puesto que el primer grupo de líneas de electrodo primarias incluidas en cada celda incluye la primera línea no
 10 conectada, el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada una de la pluralidad de celdas se vuelve pequeño, en comparación con una configuración en la que ninguna de las primeras líneas de electrodo primarias incluye las primeras líneas no conectadas. El valor inicial de la capacitancia electrostática se puede ajustar al intervalo óptimo cambiando un diseño para disminuir el número de las líneas no conectadas, o cambiando un diseño para aumentar el número de líneas no conectadas. Por lo tanto, es posible disminuir los cambios estructurales que provocan
 15 cambios forzados en el ancho de la línea del electrodo o en el número de las líneas del electrodo para los intervalos óptimos de capacitancia electrostática diferentes entre sí.

[Breve descripción de los dibujos]

20 La figura 1 es una vista en planta que ilustra un dispositivo de visualización de acuerdo con una primera realización que incorpora las técnicas de la presente divulgación, es decir, una vista en la que los componentes diferentes entre sí se ilustran cortados en orden de capas.

La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra una estructura en sección transversal del dispositivo de visualización de acuerdo con la primera realización.

25 La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración eléctrica de un panel táctil de acuerdo con la primera realización.

La figura 4 es una vista en planta que ilustra una disposición de electrodos de accionamiento de acuerdo con la primera realización.

30 La figura 5 es una vista en planta que ilustra una relación entre la disposición de los electrodos de accionamiento y la disposición de los electrodos de detección de acuerdo con la primera realización.

La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra la capacitancia electrostática entre un electrodo de accionamiento y un electrodo de detección de acuerdo con la primera realización.

La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra la capacitancia electrostática entre un electrodo de accionamiento y un electrodo de detección en una configuración convencional.

35 La figura 8 es una vista en planta que ilustra una relación entre la disposición de los electrodos de accionamiento y la disposición de los electrodos de detección de acuerdo con una primera modificación.

La figura 9 es una vista en planta que ilustra una relación entre la disposición de los electrodos de accionamiento y la disposición de los electrodos de detección de acuerdo con una segunda modificación.

40 La figura 10 es una vista en planta que ilustra una disposición de electrodos de accionamiento de acuerdo con una segunda realización que incorpora las técnicas de la presente divulgación.

La figura 11 es una vista en planta que ilustra una disposición de electrodos de detección de acuerdo con la segunda realización.

La figura 12 es una vista en planta que ilustra una relación entre la disposición de los electrodos de accionamiento y la disposición de los electrodos de detección de acuerdo con la segunda realización.

45 La figura 13 es una vista en planta que ilustra una relación entre la disposición de los electrodos de accionamiento y la disposición de los electrodos de detección de acuerdo con una tercera modificación.

La figura 14 es una vista en planta que ilustra una disposición de electrodos de accionamiento de acuerdo con una cuarta modificación.

50 La figura 15 es una vista en planta que ilustra una disposición de electrodos de detección de acuerdo con la cuarta modificación.

La figura 16 es una vista en planta que ilustra una relación entre la disposición de los electrodos de accionamiento y la disposición de los electrodos de detección de acuerdo con la cuarta modificación.

La figura 17 es una vista en sección transversal que ilustra una estructura en sección transversal de un dispositivo de visualización de acuerdo con otra modificación.

55 La figura 18 es una vista en sección transversal que ilustra una estructura en sección transversal de un dispositivo de visualización de acuerdo con otra modificación más.

[Descripción de las realizaciones]

60 [Primera realización]

Con referencia a las figuras 1 a 7, se describirá una primera realización que incorpora un electrodo de sensor táctil, un panel táctil y un dispositivo de visualización. En lo sucesivo, una configuración del dispositivo de visualización, una configuración eléctrica del panel táctil, una configuración de un electrodo de accionamiento, una configuración
 65 de un electrodo de detección, una configuración de un electrodo de sensor táctil, así como el efecto y la operación del electrodo de sensor táctil se describirán sucesivamente.

[Dispositivo de visualización]

5 Con referencia a la figura 1, se describirá una configuración del dispositivo de visualización. En la figura 1, por conveniencia de describir las configuraciones de un electrodo de accionamiento formado en una superficie de accionamiento y un electrodo de detección formado en una superficie de detección, el electrodo de accionamiento y el electrodo de detección se ilustran de manera exagerada.

10 Tal y como se ilustra en la figura 1, un dispositivo de visualización es un apilamiento, por ejemplo, que tiene un panel de visualización 10, que es un panel de cristal líquido, unido a un panel táctil 20 con una capa adhesiva transparente. El dispositivo de visualización tiene un circuito de accionamiento que acciona el panel táctil 20. Se forma una superficie de visualización 10S en forma rectangular en la superficie frontal del panel de visualización 10, y la información tal como imágenes en función de datos de imagen enviados externamente se visualiza en la superficie de visualización 10S. Cuando la posición relativa entre el panel de visualización 10 y el panel táctil 20 se fija usando otra configuración tal como una carcasa, se puede omitir la capa adhesiva transparente.

15 El panel táctil 20 es un panel táctil capacitivo electrostático que es un apilamiento en el que un electrodo de sensor táctil 21 está unido a una capa de cubierta 22 con una capa adhesiva transparente 23. La información visualizada en el panel de visualización 10 se transmite a través del panel táctil 20. La capa de cubierta 22 está formada por un sustrato de vidrio, una película de resina o similar. La capa de cubierta 22 tiene una superficie en el lado opuesto de la capa adhesiva transparente 23, cuya superficie funciona como una superficie de control 20S del panel táctil 20. La capa adhesiva transparente 23 tiene transparencia óptica que transmite imágenes visualizadas en la superficie de visualización 10S. Los materiales que pueden usarse para formar la capa adhesiva transparente 23 incluyen, por ejemplo, un adhesivo de poliéster o un adhesivo de acrílico.

20 El electrodo de sensor táctil 21 incluye un sustrato transparente 31 que se apila en toda la superficie de visualización 10S del panel de visualización 10 para transmitir imágenes formadas en la superficie de visualización 10S. El sustrato transparente 31 está configurado, por ejemplo, a partir de un sustrato de base que incluye un sustrato de vidrio transparente y una película de resina transparente, y puede tener una estructura de capa configurada a partir de un sustrato de base o puede tener una estructura de múltiples capas en la que se apilan dos o más sustratos de base. El sustrato transparente 31 es un ejemplo de un primer sustrato de base.

25 El sustrato transparente 31 tiene una superficie en el lado opuesto del panel de visualización 10, cuya superficie sirve como superficie de accionamiento 31S. En la superficie de accionamiento 31S, una pluralidad de almohadillas 31P está dispuesta espaciada a lo largo de una primera dirección de matriz D1, que es una dirección, y una pluralidad de líneas de electrodo 31L está dispuesta espaciada a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Cada una de la pluralidad de líneas de electrodo 31L tiene una forma de línea en zigzag extendida hacia las almohadillas 31P a lo largo de una segunda dirección de matriz D2 ortogonal a la primera dirección de matriz D1. La superficie de accionamiento 31S es un ejemplo de una superficie frontal del sustrato transparente 31, y la superficie en el lado opuesto de la superficie de accionamiento 31S es un ejemplo de una superficie posterior del sustrato transparente 31.

30 En la pluralidad de líneas de electrodo 31L, las líneas de electrodo 31L que comienzan desde una situada en uno de los dos extremos en la primera dirección de matriz D1 están correlacionadas secuencialmente con las almohadillas 31P con una tasa de nueve líneas de electrodo por una almohadilla. Las nueve líneas de electrodo 31L correlacionadas con una almohadilla 31P tienen individualmente dos porciones de extremo en la segunda dirección de matriz D2. En los extremos cerca de las almohadillas 31P, las nueve líneas de electrodo 31L están conectadas a la almohadilla correlacionada 31P, o situadas cerca de la almohadilla 31P a través de un espacio. La almohadilla 31P es un ejemplo de una primera almohadilla, y nueve líneas de electrodo 31L para cada una de las primeras almohadillas son un ejemplo de un primer grupo de líneas. Una almohadilla 31P y nueve líneas de electrodo 31L correlacionadas con la almohadilla única 31P forman un electrodo de accionamiento 31DP, que es un ejemplo de un primer electrodo de tira, y una pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP está dispuesta espaciada a lo largo de la primera dirección de matriz D1. La pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y el sustrato transparente 31 configuran una primera capa de electrodo.

35 Para la pluralidad de líneas de electrodo 31L, se usa una película de metal tal como cobre y aluminio, una película de óxido metálico tal como óxido de zinc, o una película de óxido compuesto que contiene un óxido metálico de indio, estaño, galio, zinc y similares, tal como óxido de indio y estaño u óxido de indio y galio y zinc. Asimismo, para la pluralidad de líneas de electrodo 31L, también se usa un nanohilo de plata, una membrana polimérica conductora, o una película conductora, tal como una película de grafeno. Los electrodos de accionamiento 31DP están conectados por separado a un circuito de selección 34. El circuito de selección 34 recibe una señal de accionamiento para suministrarse al electrodo de accionamiento 31DP, y luego el circuito de selección 34 selecciona el electrodo de accionamiento 31DP.

40 La superficie de accionamiento 31S, la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de almohadillas 31P están unidas a un sustrato dieléctrico transparente 33 a través de una capa adhesiva transparente 32. La capa

adhesiva transparente 32 tiene transparencia óptica de transmisión de imágenes visualizadas en la superficie de visualización 10S, y une la superficie de accionamiento 31S, la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de almohadillas 31P al sustrato dieléctrico transparente 33. Los materiales que pueden usarse para formar la capa adhesiva transparente 32 incluyen, por ejemplo, un adhesivo de poliéster y adhesivo de acrílico. La pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de almohadillas 31P se forman en la superficie posterior de la capa adhesiva transparente 32.

El sustrato dieléctrico transparente 33 está formado, por ejemplo, a partir de una película de resina transparente, tal como tereftalato de polietileno, o un sustrato de base, tal como un sustrato de vidrio transparente. El sustrato 33 puede tener una estructura de capa compuesta por un sustrato de base, o puede tener una estructura de múltiples capas en la que se apilan dos o más sustratos de base. El sustrato dieléctrico transparente 33 tiene transparencia óptica de transmisión de imágenes visualizadas en la superficie de visualización 10S y tiene una constante dieléctrica relativa adecuada para detectar la capacitancia electrostática entre los electrodos. El sustrato dieléctrico transparente 33 es un ejemplo de un segundo sustrato de base.

El sustrato dieléctrico transparente 33 tiene una superficie en el lado opuesto de la capa adhesiva transparente 32, cuya superficie sirve como superficie de detección 33S. En la superficie de detección 33S, una pluralidad de almohadillas 33P está dispuesta espaciada a lo largo de la segunda dirección de matriz D2, y una pluralidad de líneas de electrodo 33L está dispuesta espaciada a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Cada una de la pluralidad de líneas de electrodo 33L tiene una forma de línea en zigzag extendida hacia las almohadillas 33P a lo largo de la primera dirección de matriz D1. En el sustrato dieléctrico transparente 33, la superficie de detección 33S es un ejemplo de una superficie frontal, y en el sustrato dieléctrico transparente 33, la superficie en el lado opuesto de la superficie de detección 33S es un ejemplo de una superficie posterior.

En la pluralidad de líneas de electrodo 33L, las líneas de electrodo 33L que comienzan desde una situada en uno de los dos extremos en la segunda dirección de matriz D2 están correlacionadas secuencialmente con las almohadillas 33P con una tasa de nueve líneas de electrodo por una almohadilla. Las nueve líneas de electrodo 33L correlacionadas con una almohadilla 33P individualmente tienen dos porciones de extremo en la primera dirección de matriz D1. En los extremos cerca de las almohadillas 33P, las nueve líneas de electrodo 33L están conectadas a la almohadilla 33P correlacionadas con las líneas de electrodo 33L, o situadas cerca de la almohadilla 33P a través de un espacio. La almohadilla 33P es un ejemplo de una segunda almohadilla, y nueve líneas de electrodo 33L para cada una de las segundas almohadillas son un ejemplo de un segundo grupo de líneas. Una almohadilla 33P y nueve líneas de electrodo 33L correlacionadas con la almohadilla simple 33P forman un electrodo de detección 33SP, que es un ejemplo de un segundo electrodo de tira, y una pluralidad de electrodos de detección 33SP está dispuesta espaciada a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. La pluralidad de electrodos de detección 33SP configura una segunda capa de electrodos.

De manera similar a las líneas de electrodo 31L que configuran el electrodo de accionamiento 31DP, para la pluralidad de líneas de electrodo 33L, se usa una película de metal tal como cobre y aluminio, una película de óxido metálico tal como óxido de zinc, o una película de óxido compuesto que contiene un óxido metálico de indio, estaño, galio, zinc o similares, tal como óxido de indio y estaño u óxido de indio y galio y zinc. Asimismo, para la pluralidad de líneas de electrodo 33L, también se usa un nanohilo de plata, una membrana polimérica conductora, o una película conductora, tal como una película de grafeno.

Los electrodos de detección 33SP están conectados por separado a un circuito de detección 35, y las tensiones de los electrodos de detección individuales 33SP son detectadas por el circuito de detección 35. El electrodo de sensor táctil 21, el circuito de selección 34 y el circuito de detección 35 son un ejemplo de un sensor táctil.

La superficie de detección 33S, la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de almohadillas 33P están unidas a la capa de cubierta 22 a través de la capa adhesiva transparente 23 descrita anteriormente.

En otras palabras, tal y como se ilustra en la figura 2, en el panel táctil 20, el sustrato transparente 31, el electrodo de accionamiento 31DP, la capa adhesiva transparente 32, el sustrato dieléctrico transparente 33, el electrodo de detección 33SP, la capa adhesiva transparente 23 y la capa de cubierta 22 están apiladas en este orden. Entre estos componentes, el sustrato transparente 31 se coloca más cerca del panel de visualización 10. El sustrato dieléctrico transparente 33 se coloca entre la primera capa de electrodo compuesta por el sustrato transparente 31 y los electrodos de accionamiento 31DP y la segunda capa de electrodo compuesta por los electrodos de detección 33SP. En otras palabras, el sustrato dieléctrico transparente 33 está intercalado entre la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP.

La capa adhesiva transparente 32 se coloca entre los electrodos de accionamiento 31DP y el sustrato dieléctrico transparente 33 a medida que la capa adhesiva transparente 32 cubre y rodea las líneas de electrodo 31L configurando los electrodos de accionamiento 31DP y llena un espacio entre las líneas de electrodo adyacentes 31L. La capa adhesiva transparente 23 se coloca entre los electrodos de detección 33SP y la capa de cubierta 22 a medida que la capa adhesiva transparente 23 cubre y rodea las líneas de electrodo 33L configurando los electrodos de detección 33SP y llena un espacio entre las líneas de electrodo adyacentes 33L. En una pluralidad de

componentes incluidos en el panel táctil 20, al menos una de la capa adhesiva transparente 23 y el sustrato transparente 31 puede omitirse.

5 Por otra parte, en el panel de visualización 10, una pluralidad de componentes que configuran el panel de visualización 10 está dispuesta a continuación desde el componente más alejado del panel táctil 20. En otras palabras, un polarizador inferior 11, un sustrato 12 de transistor de película delgada (en lo sucesivo, denominado TFT), una capa de TFT 13, una capa de cristal líquido 14, una capa de filtro de color 15, un sustrato de filtro de color 16 y un polarizador superior 17 se colocan desde el componente más alejado del panel táctil 20. Entre los componentes, los electrodos de píxeles que configuran los subpíxeles se colocan en una configuración matricial en la capa de TFT 13. En la capa de filtro de color 15, una matriz negra define una pluralidad de regiones en forma rectangular enfrentadas individualmente a los subpíxeles, colocándose capas de color en las regiones definidas por la matriz negra para cambiar la luz blanca en uno cualquiera de color rojo, verde y azul.

15 Se observa que el panel de visualización 10 no tiene que ser un panel de cristal líquido, pero puede ser un panel de emisión de luz orgánica, por ejemplo.

20 En el panel táctil 20, la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de almohadillas 31P pueden formarse al mismo tiempo grabando una película delgada formada en la superficie de accionamiento 31S a través de una máscara. Como alternativa, la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de almohadillas 31P pueden estar formadas por materiales diferentes entre sí mediante procesos separados. Asimismo, la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de almohadillas 31P pueden formarse en otro sustrato de base diferente del sustrato transparente 31 y la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de almohadillas 31P pueden formarse uniéndose desde otro sustrato de base al sustrato transparente 31.

25 En el panel táctil 20, la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de almohadillas 33P pueden formarse al mismo tiempo grabando una película delgada formada en la superficie de detección 33S a través de una máscara. Como alternativa, la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de almohadillas 33P pueden estar formadas por materiales diferentes entre sí mediante procesos separados. Por otra parte, la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de almohadillas 33P pueden formarse en otro sustrato de base diferente del sustrato dieléctrico transparente, y la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de almohadillas 33P pueden formarse uniéndose desde otro sustrato de base al sustrato dieléctrico transparente 33.

35 En la configuración en la que se omite la capa adhesiva transparente 23, la superficie de la capa de cubierta 22 opuesta al sustrato dieléctrico transparente 33 puede ser la superficie de detección 33S, y las almohadillas 33P y las líneas de electrodo 33L pueden formarse modelando una película delgada formada en la superficie de detección 33S.

40 En la fabricación del panel táctil 20, se puede adoptar un método en el que el electrodo de sensor táctil 21 esté unido a la capa de cubierta 22 a través de la capa adhesiva transparente 23. Como alternativa, se puede adoptar un método de fabricación a continuación para otro ejemplo de dicho método de fabricación. En otras palabras, una capa de película delgada formada por un metal conductor, tal como el cobre, se forma directamente sobre una capa de cubierta 22, tal como una película de resina, o se forma a través de una capa primaria, y una capa resistente en forma de patrón de electrodo de detección se forma en la capa de película delgada. Seguidamente, la capa de película delgada se procesa en una pluralidad de electrodos de detección 33SP mediante grabado húmedo usando cloruro férrico o similar para obtener una primera película. Por otra parte, de manera similar a los electrodos de detección 33SP, una capa de película delgada formada sobre otra película de resina se procesa en una pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP para obtener una segunda película. La primera película y la segunda película están unidas al sustrato dieléctrico transparente 33 a través de una capa adhesiva transparente ya que la primera película y la segunda película intercalan el sustrato dieléctrico transparente 33.

50 [Configuración eléctrica del panel táctil]

Con referencia a la figura 3, se describirá la configuración eléctrica del panel táctil 20. En lo sucesivo, para un ejemplo del panel táctil capacitivo electrostático 20, se describirá la configuración eléctrica de un panel táctil de capacitancia mutua 20.

60 Tal y como se ilustra en la figura 3, el panel táctil 20 está provisto del circuito de selección 34, el circuito de detección 35 y una unidad de control 36. El circuito de selección 34 puede conectarse a la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, y el circuito de detección 35 puede conectarse a la pluralidad de electrodos de detección 33SP. La unidad de control 36 está conectada al circuito de selección 34 y al circuito de detección 35.

65 La unidad de control 36 genera y emite una señal de temporización de inicio para hacer que el circuito de selección 34 comience a generar una señal de accionamiento para los electrodos de accionamiento 31DP. La unidad de control 36 genera y emite una señal de temporización de exploración para hacer que el circuito de selección 34 escanee secuencialmente los electrodos de accionamiento 31DP desde el primero hasta el enésimo, donde se suministra la señal de accionamiento.

Por otro lado, la unidad de control 36 genera y emite una señal de temporización de inicio para hacer que el circuito de detección 35 comience a detectar una corriente eléctrica transportada a través de los electrodos de detección 33SP. La unidad de control 36 genera y emite una señal de temporización de escaneo para hacer que el circuito de

5 detección 35 escanee secuencialmente los electrodos de detección 33SP desde el primero hasta el enésimo, que son objetivos de detección.

El circuito de selección 34 comienza a generar una señal de accionamiento en función de la señal de temporización de inicio emitida desde la unidad de control 36, y escanea los electrodos de accionamiento 31DP desde el primero

10 31DP1 hasta el enésimo 31DPn, donde se emite la señal de accionamiento, en función de la señal de temporización de escaneo emitida desde la unidad de control 36.

El circuito de detección 35 está provisto de una unidad de adquisición de señal 35a y una unidad de procesamiento de señal 35b. La unidad de adquisición de señal 35a comienza a adquirir una señal de corriente eléctrica que es una

15 señal analógica generada en los electrodos de detección 33SP, en función de la señal de temporización de inicio emitida desde la unidad de control 36. La unidad de adquisición de señal 35a luego escanea los electrodos de detección 33SP desde el primero 33SP1 hasta el enésimo 33SPn, desde donde se adquiere la señal de corriente eléctrica, en función de la señal de temporización de escaneo emitida desde la unidad de control 36.

La unidad de procesamiento de señal 35b procesa las señales de corriente eléctrica adquiridas en la unidad de adquisición de señal 35a para generar una señal de tensión en un valor digital, y envía la señal de tensión generada a la unidad de control 36. Tal y como se ha descrito anteriormente, en el circuito de selección 34 y el circuito de

20 detección 35, un cambio en la capacitancia electrostática entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP se mide generando la señal de tensión a partir de la señal de corriente eléctrica modificada de acuerdo con un cambio en la capacitancia electrostática. El circuito de selección 34 y el circuito de detección 35 son

25 ejemplos de circuitos periféricos.

La unidad de control 36 detecta una posición en la que un usuario toca el panel táctil 20 en función de la señal de tensión emitida desde la unidad de procesamiento de señal 35b.

30

Debe observarse que el panel táctil 20 puede ser un panel táctil de autocapacitancia, y no está limitado al panel táctil de capacitancia mutua 20 descrito anteriormente.

[Electrodo de accionamiento]

35 Con referencia a la figura 4, se describirá la configuración del electrodo de accionamiento. La figura 4 es una vista en planta de la estructura plana de los electrodos de accionamiento 31DP. En la figura 4, por comodidad a la hora de describir la disposición de las líneas de electrodo 31L, el ancho de línea de cada línea de electrodo 31L se ilustra de manera exagerada.

Tal y como se ilustra en la figura 4, un electrodo de accionamiento 31DP está provisto de nueve líneas de electrodo 31L formadas en forma de línea en zigzag y extendidas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2, formando un electrodo de tira extendido a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. La pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP está dispuesta espaciada a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

45 En las nueve líneas de electrodo 31L que configuran un electrodo de accionamiento 31DP, las líneas de electrodo de accionamiento 41 que están conectadas a una almohadilla 31P y las líneas de accionamiento 42 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 31P están dispuestas alternativamente desde uno de los dos extremos del electrodo de accionamiento 31DP en la primera dirección de matriz D1. De las nueve líneas de electrodo 31L que miran a una almohadilla 31P en la segunda dirección de matriz D2, cinco líneas de electrodo 31L son las líneas de electrodo de accionamiento 41 que son ejemplos de primeras líneas conectadas, y cuatro líneas de electrodo 31L son las líneas de accionamiento 42 no conectadas que son ejemplos de primeras líneas no conectadas.

Las líneas de accionamiento 42 no conectadas miran a la almohadilla 31P con un espacio predeterminado en la segunda dirección de matriz D2. Se forma un hueco entre un extremo de cada línea de transmisión 42 no conectada y la almohadilla 31P, siendo el extremo el que está cerca de la almohadilla 31P. Este hueco es un hueco de almohadilla 43 situado entre las líneas de electrodo 31L y la almohadilla 31P. Los huecos de almohadilla 43 se colocan fuera de la superficie de visualización 10S. Dentro de la superficie de visualización 10S, las líneas de electrodo de accionamiento 41 y las líneas de accionamiento no conectadas 42 tienen la misma estructura, siendo la diferencia solo las posiciones de las mismas en la primera dirección de matriz D1. El hueco de la almohadilla 43 es un ejemplo de un primer hueco.

55 60

De las nueve líneas de electrodo 31L incluidas en un electrodo de accionamiento 31DP, las líneas de electrodo 31L posicionadas en dos extremos en la primera dirección de matriz D1 son las líneas de electrodo de accionamiento 41 conectadas a la almohadilla 31P. Algunas de las líneas de electrodo 31L, o las que no sean las líneas de electrodo 31L posicionadas en dos extremos en la primera dirección de matriz D1, son las líneas de transmisión no

65

conectadas 42 que miran hacia la plataforma 31P a través del hueco de la plataforma 43.

La pluralidad de líneas de accionamiento no conectadas 42 está dispuesta regularmente en la primera dirección de matriz D1 en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP. En otras palabras, en cada porción en la que dos
5 almohadillas 31P son adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1, dos líneas de accionamiento no conectadas 42 intercalan dos líneas de electrodo de accionamiento 41 conectadas a diferentes almohadillas 31P. Por otro lado, en cada porción a lo largo de una almohadilla 31P en la primera dirección de matriz D1, dos líneas de accionamiento no conectadas 42 intercalan una línea de electrodo de accionamiento 41.

La pluralidad de huecos de almohadilla 43 de los electrodos de accionamiento 31DP puede formarse al mismo tiempo junto con la pluralidad de líneas de electrodo 31L. Cuando la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de huecos de almohadilla 43 se forman al mismo tiempo, la pulverización catódica se realiza usando una máscara que tiene aberturas correspondientes a la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de huecos de almohadilla 43, por ejemplo. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos de almohadilla 43, es suficiente con cambiar los ajustes de una máscara con respecto a las porciones de la misma correspondientes a las porciones de conexión entre las líneas de electrodo 31L y la almohadilla 31P. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se hacen a la fuerza con respecto a las líneas de electrodo 31L, tal como cambios en anchos, posiciones y números.

Como alternativa, la pluralidad de huecos de almohadilla 43 de los electrodos de accionamiento 31DP puede formarse por separado de la pluralidad de líneas de electrodo 31L. Cuando la pluralidad de líneas de electrodo 31L y la pluralidad de huecos de almohadilla 43 se forman por separado, primero, la pluralidad de líneas de electrodo 31L se forma por varios métodos, y luego, parte de la pluralidad de líneas de electrodo 31L se corta mediante grabado o ablación con láser para formar de ese modo los huecos de almohadilla 43. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos de almohadilla 43, es suficiente con cambiar la configuración con respecto a las posiciones de corte. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se hacen a la fuerza con respecto a las líneas de electrodo 31L, tal como cambios en anchos, posiciones y números.

[Electrodo de detección]

Con referencia a la figura 5, se describirá la configuración del electrodo de detección. La figura 5 es una vista en planta de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP vistos desde una dirección en la que están apilados. En la figura 5, por comodidad a la hora de describir la disposición de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP, el ancho de línea de cada línea de electrodo 31L y el ancho de línea de cada línea de electrodo 33L se ilustran de manera exagerada.

Tal y como se ilustra en la figura 5, un electrodo de detección 33SP está compuesto por nueve líneas de electrodo 33L formadas en forma de línea en zigzag y extendidas a lo largo de la primera dirección de matriz D1, formando un electrodo de tira extendido a lo largo de la primera dirección de matriz D1. La pluralidad de electrodos de detección 33SP está dispuesta espaciada a lo largo de la segunda dirección de matriz D2, y dispuesta en posiciones que cruzan la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP como se ve en perpendicular al sustrato dieléctrico transparente 33.

En las nueve líneas de electrodo 33L que configuran un electrodo de detección 33SP, la línea 51 de electrodos de detección que están conectados a la almohadilla 33P y la línea de detección 52 no conectada que no está conectada a la almohadilla 33P están dispuestas alternativamente desde uno de los dos extremos del electrodo de detección 33SP en la segunda dirección de matriz D2. De las nueve líneas de electrodo 33L enfrentadas a una almohadilla 33P en la primera dirección de matriz D1, cinco líneas de electrodo 33L son las líneas de electrodo de detección 51 que son ejemplos de segundas líneas conectadas, y cuatro líneas de electrodo 33L son las líneas de detección 52 no conectadas que son ejemplos de segundas líneas no conectadas.

Las líneas de detección no conectadas 52 miran hacia la almohadilla 33P con un espacio predeterminado en la primera dirección de matriz D1. Se forma un hueco entre un extremo de cada línea de detección no conectada 52 y la almohadilla 33P, estando el extremo cerca de la almohadilla 33P. Este hueco es un hueco de almohadilla 53 situado entre cada línea de electrodo 33L y la almohadilla 33P. Los huecos de almohadilla 53 se colocan fuera de la superficie de visualización 10S, y se colocan en porciones que no se superponen a los huecos de almohadilla 43 de la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP. Dentro de la superficie de visualización 10S, la línea de electrodo de detección 51 y la línea de detección no conectada 52 tienen la misma estructura, siendo la diferencia solo las posiciones de las mismas en la primera dirección de matriz D2. El hueco de almohadilla 53 es un ejemplo de un segundo hueco.

Dado que las líneas de detección 52 no conectadas no están conectadas a la almohadilla 33P, no están conectadas al circuito de detección 35 que detecta la tensión del electrodo de detección 33SP. Por lo tanto, el circuito de detección 35 no detecta la tensión de las líneas de detección 52 no conectadas.

De las nueve líneas de electrodo 33L que configuran un electrodo de detección 33SP, las líneas de electrodo 33L colocadas en dos extremos en la segunda dirección de matriz D2 son las líneas de electrodo de detección 51 conectadas a la almohadilla 33P. Algunas de las líneas de electrodo 33L, o las líneas de electrodo 33L distintas de las colocadas en dos extremos en la segunda dirección de la matriz D2 son la línea de detección 52 no conectada que mira hacia la almohadilla 33P a través de los huecos de almohadilla 53.

La pluralidad de líneas de detección no conectadas 52 está dispuesta regularmente en la segunda dirección de matriz D2 en la pluralidad de electrodos de detección 33SP. En otras palabras, en una porción en la que dos almohadillas 33P son adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2, dos líneas de detección no conectadas 52 intercalan dos líneas de electrodo de detección 51 conectadas a diferentes almohadillas 33P. Por otro lado, en una porción a lo largo de una almohadilla 33P en la segunda dirección de matriz D2, dos líneas de detección no conectadas 52 intercalan una línea de electrodo de detección 51.

La pluralidad de huecos de almohadilla 53 de los electrodos de detección 33SP puede formarse al mismo tiempo junto con la pluralidad de líneas de electrodo 33L. Cuando la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de huecos de almohadilla 53 se forman al mismo tiempo, la pulverización catódica se realiza usando una máscara que tiene aberturas correspondientes a la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de huecos de almohadilla 53, por ejemplo. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos de almohadilla 53, es suficiente con cambiar los ajustes de una máscara con respecto a las porciones de la misma correspondientes a las porciones de conexión entre las líneas de electrodo 33L y la almohadilla 33P. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se realizan forzosamente con respecto a las líneas de electrodo 33L, tales como cambios en los anchos, posiciones y números.

Como alternativa, la pluralidad de huecos de almohadilla 53 de los electrodos de detección 33SP puede formarse por separado de la pluralidad de líneas de electrodo 33L. Cuando la pluralidad de líneas de electrodo 33L y la pluralidad de huecos de almohadilla 53 se forman por separado, primero, la pluralidad de líneas de electrodo 33L se forma por varios métodos, y luego, parte de la pluralidad de líneas de electrodo 33L se cortan mediante grabado o ablación con láser para formar de ese modo el hueco de almohadilla 53. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos de almohadilla 53, es suficiente con cambiar la configuración con respecto a las posiciones de corte. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se realizan forzosamente con respecto a las líneas de electrodo 33L, tales como cambios en los anchos, posiciones y números.

[Electrodo de sensor táctil]

Con referencia a la figura 5, se describirá una parte de la configuración del electrodo de sensor táctil 21. Tal y como se ilustra en la figura 5, una pluralidad de celdas 21C se establece en el electrodo de sensor táctil 21. Cada celda 21C es una región donde un primer grupo de líneas que configura un electrodo de accionamiento 31DP cruza tridimensionalmente un segundo grupo de líneas que configura un electrodo de detección 33SP como se ve en perpendicular al sustrato dieléctrico transparente 33. Por lo tanto, en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, la pluralidad de celdas 21C está dispuesta a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 ortogonal a la primera dirección de matriz D1 en la que están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP. Por el contrario, en la pluralidad de electrodos de detección 33SP, la pluralidad de celdas 21C está dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz D1 ortogonal a la segunda dirección de matriz D2 en la que están dispuestos los electrodos de detección 33SP. Las celdas 21C se colocan dentro de la superficie de visualización 10S.

En cada electrodo de accionamiento 31DP, la celda 21C más cercana a la almohadilla 31P es una celda más cercana 21Cd que es un ejemplo de la primera celda más cercana. En el primer grupo de líneas que configura cada electrodo 31DP, las líneas de accionamiento no conectadas 42 que no están conectadas a la almohadilla 31P y las líneas de electrodo de accionamiento 41 que están conectadas a la almohadilla 31P están incluidas en la celda más cercana 21Cd. En cada electrodo de accionamiento 31DP, cada hueco de almohadilla 43 situado entre la línea de accionamiento 42 no conectada y la almohadilla 31P está situado entre la almohadilla 31P y cada celda más cercana 21Cd.

Por otro lado, en cada electrodo de detección 33SP, la celda 21C más cercana a la almohadilla 33P es una celda más cercana 21C que es un ejemplo de la segunda celda más cercana. En el segundo grupo de líneas que configura cada electrodo 33SP, las líneas de detección no conectadas 52 que no están conectadas a la almohadilla 33P y las líneas de electrodo de detección 51 que están conectadas a la almohadilla 33P están incluidas en la celda 21C más cercana. En el electrodo de detección 33SP, cada hueco de almohadilla 53 situado entre la línea de detección no conectada 52 y la almohadilla 33P está situado entre la almohadilla 33P y cada celda más cercana 21C.

En otras palabras, la pluralidad de huecos de almohadilla 43 incluidos en cada electrodo de accionamiento 31DP se coloca fuera de la superficie de visualización 10S, y la pluralidad de huecos de almohadilla 53 incluidos en los electrodos de detección 33SP también se coloca fuera de la superficie de visualización 10S. Por lo tanto, ni la pluralidad de huecos de almohadilla 43 de los electrodos de accionamiento 31DP, ni la pluralidad de huecos de almohadilla 53 de los electrodos de detección 33SP están situados en porciones visualmente reconocidas por un

usuario del dispositivo de visualización. Por consiguiente, se evita que la calidad de las imágenes visualizadas en la superficie de visualización 10S se degrade por la pluralidad de huecos de almohadilla.

[Efecto y funcionamiento del electrodo de sensor táctil]

5 Con referencia a las figuras 6 y 7, se describirá el efecto y la operación del electrodo de sensor táctil. En las figuras 6 y 7, por comodidad a la hora de describir el efecto y la operación del electrodo de sensor táctil, la forma del electrodo de accionamiento y la forma del electrodo de detección se ilustran esquemáticamente.

10 Tal y como se ilustra en la figura 6, en una celda 21C, un electrodo de detección 33SP está apilado en un electrodo de accionamiento 31DP. Tal y como se ha descrito anteriormente, el electrodo de detección 33SP está provisto de las líneas de electrodo de detección 51 que están conectadas a la almohadilla 33P y las líneas de detección 52 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 33P. Por otro lado, el electrodo de accionamiento 31DP está provisto de las líneas de electrodo de accionamiento 41 que están conectadas a la almohadilla 31P y las líneas de
15 accionamiento 42 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 31P.

En cada celda 21C, la línea de electrodo de accionamiento 41 y la línea de electrodo de detección 51 forman una capacitancia electrostática C que contribuye al cambio en el nivel de la tensión detectada por el circuito de detección 35. Por otro lado, la línea de electrodo de accionamiento 41 y la línea de detección no conectada 52 forman una
20 capacitancia parásita que no contribuye al cambio en el nivel de tensión detectada por el circuito de detección 35. De manera similar a la línea de electrodo de accionamiento 41 y la línea de detección no conectada 52, la línea de accionamiento no conectada 42 y la línea de electrodo de detección 51 forman una capacitancia parásita. En otras palabras, en cada celda 21C, de las porciones en las que las líneas de electrodo 31L cruzan tridimensionalmente las líneas de electrodo 33L, solo la porción en la que la línea de electrodo de accionamiento 41 cruza
25 tridimensionalmente la línea de electrodo de detección 51 forma la capacitancia electrostática C reflejada en el resultado de detección del circuito de detección 35.

Tal y como se ilustra en la figura 7, todas las líneas de electrodo 33L incluidas en un electrodo de detección 33SP son las líneas de electrodo de detección 51 conectadas a la almohadilla 33P, y todas las líneas de electrodo 31L
30 incluidas en un electrodo de accionamiento 31DP son las líneas de electrodo de accionamiento 41 conectadas a la almohadilla 31P. Por lo tanto, la capacitancia electrostática C que contribuye al cambio en el nivel de tensión detectada por el circuito de detección 35 se forma en todas las porciones en las cuales las líneas de electrodo 31L cruzan tridimensionalmente las líneas de electrodo 33L.

35 Tal y como se ha descrito anteriormente, en el electrodo de sensor táctil 21, los electrodos de accionamiento 31DP incluyen la pluralidad de huecos de almohadilla 43 y los electrodos de detección 33SP incluyen la pluralidad de huecos de almohadilla 53. De acuerdo con el electrodo de sensor táctil 21, el valor inicial de la capacitancia electrostática C que contribuye a la variación de la tensión en cada celda 21C se vuelve pequeño, en comparación con la configuración en la que no se proporciona ningún hueco de almohadilla.

40 El valor inicial de la capacitancia electrostática C se puede ajustar al intervalo óptimo cambiando un diseño para disminuir el número de líneas de accionamiento no conectadas 42 mediante un aumento en el número de líneas de electrodo de accionamiento 41, o cambiando un diseño para aumentar el número de líneas de accionamiento 42 no conectadas por una disminución en el número de líneas de electrodo de accionamiento 41. Además, el valor inicial
45 de la capacitancia electrostática C se puede ajustar al intervalo óptimo cambiando un diseño para disminuir el número de líneas de detección no conectadas 52 por un aumento en el número de líneas de electrodo de detección 51, o cambiando un diseño para aumentar el número de líneas de detección no conectadas 52 por una disminución en el número de líneas de electrodo de detección 51.

50 Por lo tanto, es posible disminuir los cambios estructurales que provocan cambios forzados en el ancho de cada línea de electrodo o en el número de líneas de electrodo, para los intervalos óptimos de capacitancia electrostática C.

Por su parte, la dirección de matriz de la pluralidad de líneas de electrodo que configuran cada electrodo de accionamiento y la dirección de matriz de la pluralidad de líneas de electrodo que configuran cada electrodo de
55 detección son generalmente ortogonales entre sí. Por otro lado, el dispositivo de visualización está provisto de una matriz negra en forma de cuadrícula. Por consiguiente, el desplazamiento entre la cuadrícula formada por la pluralidad de líneas de electrodo y la cuadrícula de la matriz negra forma franjas de interferencia. Por lo tanto, en la configuración descrita anteriormente, la pluralidad de líneas de electrodo 31L que configuran cada electrodo de accionamiento 31DP y la pluralidad de líneas de electrodo 33L que configuran cada electrodo de detección 33SP
60 tienen cada una una forma de línea en zigzag para minimizar la generación de franjas de interferencia en el dispositivo de visualización.

En la configuración para minimizar tales franjas de interferencia, cuando las pluralidades de líneas de electrodo tienen una forma de línea en zigzag, el valor inicial de la capacitancia electrostática C entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP está definido por la forma de cada una de las múltiples líneas

de electrodo. A este respecto, el valor inicial de la capacitancia electrostática C entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP a veces sobrepasa un intervalo de valores adecuados a la variación de capacitancia provocada por un toque.

5 En este punto, tal y como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la configuración en la que el electrodo de accionamiento 31DP incluye la pluralidad de huecos de almohadilla 43 y el electrodo de detección 33SP incluye la pluralidad de huecos de almohadilla 53, el valor inicial de la capacitancia electrostática C se incluye fácilmente en un intervalo de valores adecuados a la variación de capacitancia provocada por un toque mientras se minimiza la generación de franjas de interferencia en el dispositivo de visualización.

10 Asimismo, la pluralidad de huecos de almohadilla 43 de cada electrodo de accionamiento 31DP está regularmente dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz D1 en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, y los huecos de almohadilla 53 de los electrodos de detección 33SP están dispuestos regularmente a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 en la pluralidad de electrodos de detección 33SP. De este modo, porciones en las que no se forma la capacitancia electrostática se disponen regularmente en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP. Por lo tanto, dentro del área en la que se forma el electrodo de sensor táctil 21, es poco probable que se produzcan irregularidades para las posiciones donde se mide la variación de capacitancia. Como resultado, la detección realizada por el sensor táctil no es propensa a ser irregular.

20 Por otra parte, en cada electrodo de accionamiento 31DP, las líneas de electrodo 31L que miran a la almohadilla 31P a través de los huecos de almohadilla 43 son las líneas de electrodo 31L distintas de las situadas en dos extremos en la primera dirección de matriz D1 en el electrodo de accionamiento 31DP. Es más, en cada electrodo de detección 33SP, las líneas de electrodo 33L que miran a la almohadilla 33P a través del hueco de almohadilla 53 son las líneas de electrodo 33L distintas de las situadas en dos extremos en la segunda dirección de la matriz D2 en el electrodo de detección 33SP.

25 De este modo, en cada electrodo de accionamiento 31DP, se forma una capacitancia electrostática al menos en dos extremos en la primera dirección de matriz D1, y en cada electrodo de detección 33SP, se forma una capacitancia electrostática al menos en dos extremos en la segunda dirección de la matriz D2. Por lo tanto, aunque la configuración incluye las líneas de electrodo que no están conectadas a la almohadilla, es decir, las líneas de electrodo apenas contribuyen a la detección de capacitancia electrostática, entre dos electrodos adyacentes entre sí, las porciones que apenas contribuyen a la detección de la capacitancia electrostática no pueden expandirse. Por lo tanto, dentro del área en la que se forma el electrodo de sensor táctil 21, es poco probable que se produzcan irregularidades para las posiciones en las que se mide la variación de capacitancia. Como resultado, la detección realizada por el sensor táctil no es propensa a ser irregular.

30 Tal y como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la primera realización, se pueden obtener los efectos enumerados a continuación.

40 (1) En las líneas de electrodo 31L que configuran cada electrodo de accionamiento 31DP, las líneas de accionamiento no conectadas 42 que no están conectadas a la almohadilla 31P no forman sustancialmente una capacitancia electrostática entre cada una de las líneas de electrodo de detección 51 y las líneas de accionamiento no conectadas 42, midiéndose la capacitancia electrostática por los circuitos periféricos. Asimismo, de las líneas de electrodo 33L que configuran cada electrodo de detección 33SP, las líneas de detección 52 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 33P no forman sustancialmente una capacitancia electrostática entre cada una de las líneas de electrodo de accionamiento 41 y las líneas de electrodo 33L, midiéndose la capacitancia electrostática por los circuitos periféricos.

45 Por lo tanto, el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C se vuelve pequeño de acuerdo con el número de líneas de electrodo que no están conectadas a la almohadilla, en comparación con una configuración en la que las líneas de electrodo que no están conectadas a la almohadilla no están incluidas. Por lo tanto, se evita que el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C sobrepase un valor adecuado para la variación de capacitancia provocada por un toque.

50 El valor inicial de la capacitancia electrostática C se puede ajustar al intervalo óptimo cambiando un diseño para disminuir el número de líneas de accionamiento no conectadas 42 mediante un aumento en el número de líneas de electrodo de accionamiento 41, o cambiando un diseño para aumentar el número de líneas de accionamiento 42 no conectadas por una disminución en el número de líneas de electrodo de accionamiento 41. Asimismo, el valor inicial de la capacitancia electrostática C se puede ajustar al intervalo óptimo cambiando un diseño para disminuir el número de líneas de detección no conectadas 52 por un aumento en el número de líneas de electrodo de detección 51, o cambiando el diseño para aumentar el número de líneas de detección no conectadas 52 por una disminución en el número de líneas de electrodo de detección 51. Por lo tanto, es posible disminuir los cambios estructurales que provocan cambios forzados en el ancho de la línea del electrodo o el número de líneas del electrodo para los intervalos óptimos de capacitancia electrostática C.

55 (2) Las porciones en las que no se forma la capacitancia electrostática se disponen regularmente en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP. De este modo, dentro del área donde se forma el electrodo de sensor táctil 21, las ubicaciones irregulares se minimizan para las regiones

en las que no se forma la capacitancia electrostática, y es poco probable que se produzcan irregularidades en las posiciones donde se mide la variación de la capacitancia electrostática. Por lo tanto, la detección realizada por el sensor táctil no es propensa a ser irregular. En otras palabras, la aparición de irregularidades se minimiza en la sensibilidad de detección del sensor táctil.

(3) En cada electrodo de accionamiento 31DP, se forma una capacitancia electrostática al menos en dos extremos en la primera dirección de matriz D1, y en los electrodos de detección 33SP, se forma una capacitancia electrostática al menos en dos extremos en la segunda dirección de la matriz D2. De este modo, aunque la configuración tiene líneas no conectadas que no contribuyen sustancialmente a la detección de capacitancia electrostática, entre dos electrodos adyacentes entre sí, las porciones que apenas contribuyen a la detección de la capacitancia electrostática no pueden expandirse. Por lo tanto, dentro de un área donde se forma el electrodo de sensor táctil, es poco probable que se produzcan irregularidades en las posiciones donde se mide la variación de capacitancia. Como resultado, la detección realizada por el sensor táctil no es propensa a ser irregular.

La primera realización descrita anteriormente se puede modificar e implementar apropiadamente tal y como se expone a continuación.

[Primera modificación]

Con referencia a la figura 8, se describirá una primera modificación. La primera modificación es diferente de la primera realización descrita anteriormente en cuanto a que las posiciones de los huecos de almohadilla son diferentes en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP en la primera dirección de matriz D1. Por lo tanto, en lo sucesivo, se describirá la diferencia en detalle. En la descripción detallada, las configuraciones similares a las de la primera realización se designan con los mismos signos de referencia que los de la figura 5, y se omite la descripción detallada.

De manera similar a la figura 5, la figura 8 es una vista en planta de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP vistos desde una dirección en la que se apilan los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP. En la figura 8, de manera similar a la figura 5, por comodidad a la hora de describir la disposición de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP, el ancho de línea de cada una de las líneas de electrodo 31L y las líneas de electrodo 33L se ilustra de manera exagerada.

Tal y como se ilustra en la figura 8, un electrodo de accionamiento 31DP está compuesto por una almohadilla 31P y nueve líneas de electrodo 31L formadas en forma de línea en zigzag y extendidas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2, formando un electrodo de tira extendido a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. La pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP está dispuesta espaciada a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

En las nueve líneas de electrodo 31L que configuran un electrodo de accionamiento 31DP, la cuarta línea de electrodo 31L y la sexta línea de electrodo 31L se configuran como las líneas de accionamiento no conectadas 42. En un electrodo de accionamiento 31DP, tres líneas de electrodo de accionamiento 41, una línea de transmisión no conectada 42, una línea de electrodo de accionamiento 41, una línea de accionamiento 42 no conectada y tres líneas de electrodo de accionamiento 41 están dispuestas secuencialmente desde uno de los dos extremos del electrodo de accionamiento 31DP en la primera dirección de matriz D1. En las nueve líneas de electrodo 31L, cuando la línea de electrodo de accionamiento 41 colocada en el centro en la primera dirección de matriz D1 es un eje de simetría, las líneas de electrodo de accionamiento 41 y las líneas de accionamiento no conectadas 42 que configuran las ocho líneas de electrodo restantes están dispuestas casi en simetría de línea.

En las nueve líneas de electrodo 31L que miran a una almohadilla 31P en la segunda dirección de matriz D2, siete líneas de electrodo 31L son las líneas de electrodo de accionamiento 41, y dos líneas de electrodo 31L son las líneas de accionamiento no conectadas 42.

Cada una de las líneas de accionamiento 42 no conectadas se enfrenta a la almohadilla 31P con un espacio predeterminado en la segunda dirección de matriz D2. Un hueco entre un extremo de cada una de las líneas de accionamiento no conectadas 42 y la almohadilla 31P es un hueco de almohadilla 44, estando el extremo cerca de la almohadilla 31P. Los huecos de almohadilla 44 se colocan fuera de la superficie de visualización 10S.

Las líneas de accionamiento no conectadas 42 incluidas en un electrodo de sensor táctil 21 están dispuestas regularmente en la primera dirección de matriz D1 en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP. En otras palabras, en las porciones en las que dos almohadillas 31P son adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1, dos líneas de accionamiento no conectadas 42 intercalan seis líneas de electrodo de accionamiento 41, estando conectadas tres de ellas a una almohadilla 31P y estando conectadas otras tres a la otra almohadilla 31P. Por otro lado, en las porciones a lo largo de una almohadilla 31P en la primera dirección de matriz D1, dos líneas de accionamiento no conectadas 42 intercalan una línea de electrodo de accionamiento 41.

Mientras que un electrodo de accionamiento 31DP está provisto de dos líneas de accionamiento 42 no conectadas, un electrodo de detección 33SP está provisto de cuatro líneas de detección 52 no conectadas, de manera similar a la primera realización descrita anteriormente. En otras palabras, el número de las líneas de accionamiento no

conectadas 42 incluidas en un electrodo de accionamiento 31DP es diferente del número de líneas de detección no conectadas 52 incluidas en un electrodo de detección 33SP. De este modo, la capacitancia electrostática de cada celda 21C es diferente de la capacitancia electrostática de cada celda 21C en la primera realización descrita anteriormente.

5 Tal y como se ha descrito anteriormente, en el electrodo de sensor táctil 21, el número de líneas de accionamiento no conectadas 42 incluidas en un electrodo de accionamiento 31DP es diferente del número de líneas de detección no conectadas 52 incluidas en un electrodo de detección 33SP. De este modo, la capacitancia electrostática de cada celda 21C varía. Asimismo, la capacitancia electrostática de cada celda 21C se puede variar sin cambiar la forma de cada electrodo de accionamiento 31DP y la forma de cada electrodo de detección 33SP que configura el electrodo de sensor táctil 21. Como resultado, al cambiar el número de líneas no conectadas incluidas en cada celda 21C, la capacitancia electrostática de la celda 21C puede ajustarse a las especificaciones de los circuitos periféricos conectados al electrodo de sensor táctil 21.

15 Tal y como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la primera modificación, además de los efectos (1) a (3) descritos anteriormente, se puede obtener el efecto descrito a continuación.

(4) El número de líneas de accionamiento no conectadas 42 de un electrodo de accionamiento 31DP es diferente del número de líneas de detección no conectadas 52 de un electrodo de detección 33SP. De este modo, cada celda 21C tiene un valor diferente en la capacitancia electrostática, en comparación con una configuración en la que el número de líneas de accionamiento no conectadas 42 de un electrodo de accionamiento 31DP es el mismo que el número de líneas de detección 52 no conectadas de un electrodo de detección 33SP. Por lo tanto, el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C se incluye fácilmente en un intervalo adecuado para la medición cuando las especificaciones de los circuitos periféricos son diferentes de las de los circuitos periféricos cuyo intervalo óptimo del valor inicial de la capacitancia electrostática se establece para la configuración en la que el número de líneas de accionamiento no conectadas 42 es igual al número de líneas de detección no conectadas 52.

[Segunda modificación]

30 Con referencia a la figura 9, se describirá una segunda modificación. La segunda modificación es diferente de la primera realización descrita anteriormente en cuanto a que la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP tienen huecos distintos de los huecos de almohadilla descritos anteriormente. Por lo tanto, en lo sucesivo, se describirá la diferencia en detalle. En la descripción detallada, las configuraciones similares a las de la primera realización se designan con los mismos signos de referencia que los de la figura 5, y se omite la descripción detallada.

De manera similar a la figura 5, la figura 9 es una vista en planta de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP vistos desde una dirección en la que los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP están apilados. En la figura 9, de manera similar a la figura 5, por comodidad a la hora de describir la disposición de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP, el ancho de línea de cada una de las líneas de electrodo 31L y las líneas de electrodo 33L se ilustra de manera exagerada.

45 Tal y como se ilustra en la figura 9, un electrodo de accionamiento 31DP está compuesto por una almohadilla 31P y nueve líneas de electrodo 31L formadas en forma de línea en zigzag y extendidas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2, formando un electrodo de tira extendido a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. La pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP está dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

50 En las nueve líneas de electrodo 31L que configuran un electrodo de accionamiento 31DP, la línea de electrodo de accionamiento 41 que está conectada a la almohadilla 31P y la línea de accionamiento 42 no conectada que no está conectada a la almohadilla 31P están dispuestas alternativamente desde uno de los dos extremos del electrodo de accionamiento 31DP en la primera dirección de matriz D1.

55 Cada línea de accionamiento 42 no conectada mira a la almohadilla 31P con un espacio predeterminado en la segunda dirección de matriz D2. Un hueco entre un extremo de cada línea de accionamiento 42 no conectada y la almohadilla 31P es el hueco de almohadilla 43, estando el extremo cerca de la almohadilla 31P. Los huecos de almohadilla 43 se colocan fuera de la superficie de visualización 10S.

60 Las líneas de accionamiento no conectadas 42 se dividen en una pluralidad de segmentos de accionamiento no conectados 42a por una pluralidad de huecos de línea de electrodo 45 en porciones en los puntos intermedios en la segunda dirección de matriz D2. En una línea de transmisión no conectada 42, la pluralidad de huecos de línea de electrodo 45 está dispuesta a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 en porciones más separadas de la almohadilla 31P que el hueco de almohadilla 43, y cada hueco de línea de electrodo 45 se coloca entre las dos celdas adyacentes 21C en la segunda dirección de matriz D2.

65 La longitud de cada uno de la pluralidad de segmentos 42a no conectados de accionamiento que configuran cada línea 42 de accionamiento no conectada es sustancialmente igual a la longitud a lo largo de la segunda dirección de

matriz D2. De este modo, las magnitudes de las capacitancias parásitas formadas entre los segmentos no conectados de accionamiento 42a y las líneas de electrodo 33L que miran hacia el segmento 42a no conectado de accionamiento son sustancialmente iguales. Por lo tanto, la magnitud de la capacitancia electrostática que incluye la capacitancia parásita es sustancialmente igual entre la pluralidad de celdas 21C.

5 Por otro lado, un electrodo de detección 33SP está compuesto por una almohadilla 33P y nueve líneas de electrodo 33L formadas en forma de línea en zigzag y extendidas a lo largo de la primera dirección de matriz D1, formando un electrodo de tira extendido a lo largo de la primera dirección de matriz D1. La pluralidad de electrodos de detección 33SP está dispuesta a lo largo de la segunda dirección de matriz D2, y está dispuesta en posiciones en las que la pluralidad de electrodos de detección 33SP cruza tridimensionalmente la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP cuando se ve desde un plano perpendicular al sustrato dieléctrico transparente 33.

15 En las nueve líneas de electrodo 33L que configuran un electrodo de detección 33SP, la línea de electrodo de detección 51 que está conectada a la almohadilla 33P y la línea de detección 52 no conectada que no está conectada a la almohadilla 33P están dispuestas alternativamente desde uno de los dos extremos del electrodo de detección 33SP en la segunda dirección de matriz D2.

20 Cada línea de detección no conectada 52 se enfrenta a la almohadilla 33P con un espacio predeterminado en la segunda dirección de matriz D2. Un hueco entre un extremo de cada línea de detección no conectada 52 y la almohadilla 33P es el hueco de almohadilla 53, estando el extremo cerca de la almohadilla 33P. Los huecos de almohadilla 53 se colocan fuera de la superficie de visualización 10S.

25 Las líneas de detección no conectadas 52 se dividen en una pluralidad de segmentos de detección no conectados 52a por una pluralidad de huecos de línea de electrodo 54 en porciones en los puntos intermedios en la primera dirección de matriz D1. En una línea de detección no conectada 52, la pluralidad de huecos de línea de electrodo 54 está dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz D1 en porciones más separadas de la almohadilla 33P que el hueco de almohadilla 53, y cada hueco de línea de electrodo 54 se coloca entre las dos celdas adyacentes 21C en la primera dirección de matriz D1.

30 La longitud de cada uno de la pluralidad de segmentos de detección no conectados 52a que configuran las líneas de detección no conectadas 52 es sustancialmente igual a la longitud a lo largo de la primera dirección de matriz D1. De este modo, las magnitudes de las capacitancias parásitas formadas entre los segmentos no conectados de detección 52a y la línea de electrodo 31L que mira a los segmentos no conectados de detección 52a son sustancialmente iguales. Por lo tanto, la magnitud de la capacitancia electrostática que incluye la capacitancia parásita es sustancialmente igual entre la pluralidad de celdas 21C.

35 Tal y como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la segunda modificación, además de los efectos (1) a (3) descritos anteriormente, se puede obtener el efecto descrito a continuación.

40 (5) La magnitud de la capacitancia parásita es sustancialmente igual entre las celdas 21C y las capacitancias parásitas en las celdas 21C no se asocian fácilmente entre sí. Por consiguiente, la magnitud de la capacitancia electrostática que incluye la capacitancia parásita es sustancialmente igual entre las celdas 21C.

[Otras modificaciones]

45 La primera realización, la primera modificación y la segunda modificación descritas anteriormente pueden modificarse e implementarse de manera apropiada tal y como se indica a continuación.

50 En la segunda modificación, en cada una de las líneas de accionamiento no conectadas 42 que configuran cada electrodo de accionamiento 31DP, el hueco de línea de electrodo 45 se coloca entre todas las dos celdas adyacentes 21C a lo largo de la segunda dirección de la matriz D2. Asimismo, en cada una de las líneas de detección no conectadas 52 que configuran cada electrodo de detección 33SP, el hueco de línea de electrodo 54 se coloca entre las dos celdas adyacentes 21C.

55 Aunque no se limita a esto, en cada una de las líneas de accionamiento no conectadas 42 que configuran cada electrodo de accionamiento 31DP, el hueco de línea de electrodo 45 puede colocarse en algunas porciones entre dos celdas adyacentes 21C a lo largo de la segunda dirección de la matriz D2. Además, en cada una de las líneas de detección no conectadas 52 que configuran cada electrodo de detección 33SP, el hueco de línea de electrodo 54 puede colocarse en algunas porciones entre dos celdas adyacentes 21C a lo largo de la primera dirección de matriz D1. En tales configuraciones también, se puede obtener el efecto descrito a continuación.

60 (6) La capacitancia parásita formada en porciones continuas de cada línea no conectada se reduce por una disminución en la longitud de la línea no conectada. Por lo tanto, la influencia de la línea no conectada en el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C se minimiza aún más.

65 En la segunda modificación, en cada una de las líneas de accionamiento no conectadas 42 que configuran cada

electrodo de accionamiento 31DP, el hueco de línea de electrodo 45 se coloca entre todas las dos celdas adyacentes 21C a lo largo de la segunda dirección de la matriz D2. Asimismo, en las líneas de detección no conectadas 52 que configuran los electrodos de detección 33SP, un hueco de línea de electrodo 54 está situado entre todas las dos celdas adyacentes 21C.

5 Aunque no se limita a esto, el hueco de línea de electrodo 45 puede colocarse en una porción distinta de las porciones entre dos celdas adyacentes 21C a lo largo de la segunda dirección de la matriz D2, siempre que el hueco de línea de electrodo 45 esté más separado de la almohadilla 31P que los huecos de almohadilla 43. Además, el hueco de línea de electrodo 54 también se puede colocar en una porción distinta de las porciones entre dos celdas adyacentes 21C a lo largo de la primera dirección de matriz D1, siempre que el hueco de línea de electrodo 54 esté más separado de la almohadilla 33P que los huecos de almohadilla 53. De acuerdo con la configuración, se puede obtener un efecto similar al (6) descrito anteriormente.

15 En la segunda modificación, el hueco de línea de electrodo 45 se coloca en los puntos intermedios de las líneas de accionamiento no conectadas 42 que configuran los electrodos de accionamiento 31DP, y el hueco de línea de electrodo 54 se coloca en los puntos intermedios de las líneas de detección 52 no conectadas que configuran los electrodos de detección 33SP. Aunque no se limita a esto, puede ser posible dicha configuración en la que el hueco de línea de electrodo 45 se coloca solo en los puntos intermedios de las líneas de accionamiento no conectadas 42 que configuran cada electrodo de accionamiento 31DP, o puede ser posible dicha configuración en la que el hueco de línea de electrodo 54 se coloca solo en las líneas de detección no conectadas 52 que configuran cada electrodo de detección 33SP.

25 De las nueve líneas de electrodo 31L que configuran cada electrodo de accionamiento 31DP, al menos una de las líneas de electrodo 31L colocadas en dos extremos en la primera dirección de matriz D1 puede ser la línea de accionamiento 42 no conectada. Además, de las nueve líneas de electrodo 33L que configuran cada electrodo de detección 33SP, al menos una de las líneas de electrodo 33L colocadas en dos extremos en la segunda dirección de la matriz D2 puede ser la línea de detección 52 no conectada. En tales configuraciones también, el efecto similar a (1) descrito anteriormente puede obtenerse siempre que cada electrodo de accionamiento 31DP incluya las líneas de accionamiento no conectadas 42 y cada electrodo de detección 33SP incluya las líneas de detección no conectadas 52.

35 El hueco de almohadilla 43 puede estar dispuesto irregularmente a lo largo de la primera dirección de matriz D1 en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP. Además, el hueco de almohadilla 53 puede estar dispuesto irregularmente a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 en la pluralidad de electrodos de detección 33SP. En tales configuraciones también, el efecto similar al (1) descrito anteriormente puede obtenerse siempre que cada electrodo de accionamiento 31DP incluya las líneas de accionamiento no conectadas 42 y cada electrodo de detección 33SP incluya las líneas de detección no conectadas 52.

40 El número de líneas de accionamiento no conectadas 42 incluidas en cada electrodo de accionamiento 31DP no está limitado al número descrito anteriormente, sino que puede ser un número configurado opcionalmente siempre que cada electrodo de accionamiento 31DP incluya al menos una línea de electrodo de accionamiento 41. Por otra parte, el número de líneas de detección no conectadas 52 incluidas en cada electrodo de detección 33SP no se limita al número descrito anteriormente, sino que puede ser un número configurado opcionalmente siempre que cada electrodo de detección 33SP incluya al menos una línea de electrodo de detección 51.

45 Cada uno de la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y cada uno de la pluralidad de electrodos de detección 33SP incluyen al menos una línea no conectada. Aunque no se limita a esto, puede ser posible dicha configuración en la que una línea no conectada se incluye solo en cada uno de la pluralidad de electrodos de accionamiento individuales 31DP, o solo en cada uno de la pluralidad de electrodos de detección individuales 33SP. En tales configuraciones también, el efecto similar al (1) descrito anteriormente se puede obtener siempre que se incluya una línea no conectada en cada uno de la pluralidad de electrodos de accionamiento individuales 31DP o cada uno de la pluralidad de electrodos de detección individuales 33SP.

55 En la primera modificación, cada electrodo de accionamiento 31DP incluye dos líneas de accionamiento no conectadas 42, y cada electrodo de detección 33SP incluye cuatro líneas de detección no conectadas 52. En otras palabras, el número de líneas de accionamiento no conectadas 42 incluidas en cada electrodo de accionamiento 31DP es menor que el número de líneas de detección no conectadas 52 incluidas en cada electrodo de detección 33SP. Aunque no se limita a esto, el número de líneas de accionamiento no conectadas 42 incluidas en cada electrodo de accionamiento 31DP puede ser mayor que el número de líneas de detección no conectadas 52 incluidas en cada electrodo de detección 33SP.

El electrodo de sensor táctil 21 en la primera modificación y el electrodo de sensor táctil 21 en la segunda modificación pueden implementarse en combinación.

65 Cada electrodo de accionamiento 31DP incluye nueve líneas de electrodo 31L y cada electrodo de detección 33SP incluye nueve líneas de electrodo 33L. Aunque no se limita a esto, se puede asegurar que cada electrodo de

accionamiento 31DP incluya dos o más, pero ocho o menos número de líneas de electrodo 31L, o diez o más número de líneas de electrodo 31L. Además, se puede asegurar que cada electrodo de detección 33SP incluya dos o más, pero ocho o menos número de líneas de electrodo 33L, o diez o más número de líneas de electrodo 33L.

5 En la primera realización y la segunda modificación, la pluralidad de huecos de almohadilla 43 de cada electrodo de accionamiento 31DP y la pluralidad de huecos de almohadilla 53 de cada electrodo de detección 33SP pueden colocarse dentro de la superficie de visualización 10S. Asimismo, en la primera modificación, la pluralidad de huecos de almohadilla 44 de cada electrodo de accionamiento 31DP y la pluralidad de huecos de almohadilla 53 de cada electrodo de detección 33SP pueden colocarse dentro de la superficie de visualización 10S.

10 En la primera realización, la primera modificación y la segunda modificación, cada hueco de almohadilla 43 de cada electrodo de accionamiento 31DP no necesariamente tiene que colocarse entre la almohadilla 31P y la celda más cercana 21Cd, sino que puede colocarse dentro de la celda más cercana 21Cd. Asimismo, en la pluralidad de huecos de almohadilla 43, algunos pueden colocarse entre la almohadilla 31P y la celda 21Cd más cercana y el resto puede colocarse dentro de la celda 21Cd más cercana. En resumen, el primer grupo de líneas que configuran el electrodo de accionamiento 31DP solo tiene que incluir las líneas de accionamiento 42 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 31P y las líneas de electrodo de accionamiento 41 que están conectadas a la almohadilla 31P.

15 En la primera realización, la primera modificación y la segunda modificación, cada hueco de almohadilla 53 de cada electrodo de detección 33SP no necesariamente tiene que colocarse entre la almohadilla 33P y la celda más cercana 21C, sino que puede colocarse dentro de la celda más cercana 21Cs. Asimismo, en la pluralidad de huecos de almohadilla 53, algunos pueden colocarse entre la almohadilla 33P y la celda 21Cs más cercana y el resto puede colocarse dentro de la celda 21Cs más cercana. En resumen, el segundo grupo de líneas que configuran el electrodo de detección 33SP solo tiene que incluir las líneas de detección 52 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 33P y las líneas de electrodo de detección 51 que están conectadas a la almohadilla 33P.

20 En la primera realización, la primera modificación y la segunda modificación, un ejemplo del primer electrodo de tira puede ser el electrodo de detección 33SP, no el electrodo de accionamiento 31DP. En dicha configuración, un ejemplo del segundo electrodo de tira es el electrodo de accionamiento 31DP, un ejemplo del primer sustrato de base es el sustrato dieléctrico transparente 33, y un ejemplo del segundo sustrato de base es el sustrato transparente 31.

25 [Segunda realización]

30 Con referencia a las figuras 10 y 11, a continuación se describe una segunda realización que incorpora un electrodo de sensor táctil, un panel táctil y un dispositivo de visualización. La segunda realización es diferente en la configuración de cada electrodo 31DP y la configuración de cada electrodo de detección 33SP de la primera realización descrita anteriormente. Por lo tanto, en lo sucesivo, se describirá la diferencia en detalle. En la descripción detallada, las configuraciones similares a las de la primera realización se designan con los mismos signos de referencia que los de la figura 5 y otros dibujos para omitir la descripción en detalle. Asimismo, en lo sucesivo, la configuración del electrodo de accionamiento y la configuración del electrodo de detección se describirán sucesivamente.

35 [Configuración del electrodo de accionamiento]

40 Con referencia a la figura 10, se describirá la configuración de un electrodo de accionamiento. La figura 10 es una vista en planta de la estructura plana de un electrodo de accionamiento 31DP. En la figura 10, por comodidad a la hora de describir la disposición de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de accionamiento 31DP, el ancho de línea de cada una de las líneas de electrodo se ilustra de manera exagerada.

45 Cada uno de una pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP incluidos en un electrodo de sensor táctil 21 está provisto de una pluralidad de líneas de electrodo. La pluralidad de líneas de electrodo de cada electrodo de accionamiento 31DP forma una cuadrícula junto con una pluralidad de líneas de electrodo incluidas en cada uno de una pluralidad de electrodos de detección 33SP tal y como se ve desde una dirección en la que la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP están apilados. En otras palabras, la pluralidad de líneas de electrodo incluidas en cada electrodo de accionamiento 31DP forma parte de la cuadrícula. La cuadrícula está formada por una pluralidad de primeras líneas rectas de referencia dispuestas que están igualmente espaciadas a lo largo de la primera dirección de matriz D1 e inclinadas en relación con las direcciones de matriz primera D1 y segunda D2, y una pluralidad de segundas líneas rectas de referencia dispuestas que están igualmente espaciadas a lo largo segunda dirección de matriz D2 y ortogonales a la primera línea recta de referencia.

50 Tal y como se ilustra en la figura 10, un electrodo de accionamiento 31DP está provisto de una de una pluralidad de almohadillas 31P dispuestas que están espaciadas a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Un electrodo de

accionamiento 31DP está provisto además de un primer grupo de líneas compuesto por una pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L y una pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L. La pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L tiene una forma lineal extendida a lo largo de la primera dirección de extensión, formando un ángulo opuesto θ_1 en un ángulo predeterminado en la primera dirección de matriz D1. La pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L tiene una forma lineal extendida a lo largo de una segunda dirección de extensión que es una dirección ortogonal a la línea de electrodo primaria 61L. El ángulo opuesto θ_1 es menor de 90° . Un electrodo de accionamiento 31DP es un ejemplo de un primer electrodo de tira extendido a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. La pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP está dispuesta espaciada a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

Las líneas de electrodo primarias 61L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 se disponen, estando espaciadas con un primer espacio S1 a lo largo de una segunda dirección de extensión, y extendidas a lo largo de una primera dirección de extensión. De la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L, se disponen dos líneas de electrodo secundarias 62L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2, espaciada con un segundo espacio S2 a lo largo de la segunda dirección de matriz D2.

En un electrodo de accionamiento 31DP, dos líneas de electrodo secundarias 62L dispuestas a lo largo de la primera dirección de matriz D1 forman un par de líneas de electrodo secundarias. Dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 están dispuestos espaciados con el segundo espacio S2 a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. En lo sucesivo, en un electrodo de accionamiento 31DP, los pares de líneas de electrodo secundarias se denominan secuencialmente como un par de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, un par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, ..., un par de líneas de electrodo secundarias en la enésima fila (n es un número entero de tres o más) desde la que está cerca de la almohadilla 31P.

En un electrodo de accionamiento 31DP, una línea de electrodo secundaria 62L está conectada a tres líneas de electrodo primarias 61L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Asimismo, un par de líneas de electrodo secundarias está conectado a cinco líneas de electrodo primarias 61L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1. De las cinco líneas de electrodo primarias 61L, solo una línea de electrodo primaria 61L tiene una longitud del segundo espacio S2 o más a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. El par de línea de electrodo secundaria en la fila k está conectado al par de línea de electrodo secundaria en la fila (k + 1)-ésima (k es un número entero de uno o más pero n o menos) a través de una línea de electrodo primaria 61L que tiene la longitud del segundo espacio S2 o más a lo largo de la segunda dirección de matriz D2.

Por ejemplo, cinco líneas de electrodo primarias 61L están conectadas a una almohadilla 31P, y estas cinco líneas de electrodo primarias 61L están conectadas eléctricamente a través del par de líneas de electrodo secundarias en la primera fila. Por otro lado, de las cinco líneas de electrodo primarias 61L conectadas a la almohadilla 31, solo la que se encuentra en el extremo de la primera dirección de matriz D1 tiene la longitud del segundo espacio S2 o más a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. De las cinco líneas de electrodo primarias 61L conectadas a una almohadilla 31P, solo la que se coloca en el extremo de la primera dirección de matriz D1 está conectada al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila.

Además, cinco líneas de electrodo primarias 61L están conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, y estas cinco líneas de electrodo primarias 61L están conectadas eléctricamente a través del par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila. Por otro lado, de las cinco líneas de electrodo primarias 61L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, solo la que se coloca en el extremo de la primera dirección de matriz D1 nuevamente tiene una longitud del segundo espacio S2 o más, dirigiéndose al par de líneas del electrodo secundarias en la tercera fila. De las cinco líneas de electrodo primarias 61L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, solo la que se coloca en el extremo de la primera dirección de matriz D1 está conectada al par de líneas de electrodo secundarias en la tercera fila.

Las disposiciones de las líneas de electrodo primarias y secundarias 61L y 62L se repiten en cada fila del par de líneas de electrodo secundarias a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Tal y como se representa con puntos en la figura 10, la línea de electrodo de accionamiento que es un ejemplo de la línea de electrodo conectada eléctricamente a la almohadilla 31P está configurada por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L.

La pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L que configuran un electrodo de accionamiento 31DP incluye una pluralidad de líneas de accionamiento no conectadas 63 que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 31P. Cada línea de accionamiento 63 no conectada se intercala entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2 en un electrodo de accionamiento 31DP.

Cada línea de accionamiento 63 no conectada está espaciada del par de líneas de electrodo secundarias a través de dos huecos 64, y no está conectada eléctricamente a la almohadilla 31P. Los huecos 64 están situados en porciones intercaladas entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2. El hueco 64 es un ejemplo de un primer hueco.

En otras palabras, al menos parte de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L tiene al menos una línea de accionamiento 63 no conectada separada respecto de otras porciones a través de dos huecos 64. La pluralidad de pares de líneas de electrodo secundarias se coloca con un espacio predeterminado en la segunda dirección de matriz D2, mientras que cada línea de accionamiento no conectada 63 se coloca en una posición intercalada entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la segunda dirección de la matriz D2 y espaciada de estos dos pares de líneas de electrodo secundarias a través de los huecos 64.

Los huecos 64 se colocan en una región intercalada entre dos líneas de electrodo secundarias 62L adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2, con una tasa de dos huecos por región. De este modo, se minimiza el número de huecos 64 para formar la línea de transmisión no conectada 63. Por lo tanto, disminuye el número de huecos 64 colocados en porciones que se superponen a una superficie de visualización 10S reconocida visualmente por un usuario del panel táctil 20. Como resultado, la influencia de los huecos 64 en la calidad de las imágenes mostradas en la superficie de visualización 10S puede mitigarse.

Por ejemplo, de las cinco líneas de electrodo primarias 61L conectadas a una almohadilla 31P, la segunda y la tercera funcionan como las líneas de accionamiento no conectadas 63 entre los pares de líneas de electrodo secundarias en la primera y segunda filas. Asimismo, de las cinco líneas de electrodo primarias 61L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, la segunda y la tercera también funcionan como las líneas de accionamiento no conectadas 63 entre los pares de líneas de electrodo secundarias en las filas segunda y tercera.

Los ajustes de las líneas de accionamiento 63 no conectadas de las líneas de electrodo primarias 61L se repiten en cada fila del par de líneas de electrodo secundarias a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Tal y como se muestra en las líneas delineadas en la figura 10, las líneas de accionamiento no conectadas 63 que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 31P están compuestas por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L. En cada electrodo de accionamiento 31DP, las líneas de electrodo de accionamiento que están conectadas a la almohadilla 31P están compuestas por la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L y porciones, excepto la pluralidad de líneas de accionamiento 63 no conectadas en la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L.

La pluralidad de huecos 64 de cada electrodo de accionamiento 31DP puede formarse al mismo tiempo junto con la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L. En la formación, por ejemplo, la pulverización catódica se realiza usando una máscara que tiene aberturas correspondientes a la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L, la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L y la pluralidad de huecos 64. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos 64, es suficiente con cambiar los ajustes de una máscara con respecto a las porciones correspondientes a las porciones de conexión de la línea de electrodo primaria 61L a la línea de electrodo secundaria 62L. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se hacen a la fuerza con respecto a las líneas de electrodo, tales como anchos, posiciones y números.

Como alternativa, la pluralidad de huecos 64 de cada electrodo de accionamiento 31DP puede formarse por separado de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L. En la formación, primero, la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L se forman por diversos métodos, y luego parte de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L se cortan mediante grabado o ablación con láser para formar de ese modo la pluralidad de huecos 64. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos 64, es suficiente con cambiar la configuración con respecto a las posiciones de corte. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se hacen a la fuerza con respecto a las líneas de electrodo, tal como cambios en anchos, posiciones y números.

[Electrodo de detección]

Con referencia a la figura 11, se describirá la configuración del electrodo de detección. La figura 11 es una vista en planta de la estructura plana del electrodo de detección 33S. En la figura 11, por comodidad a la hora de describir la disposición de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de detección 33SP, los anchos de línea de las líneas de electrodo se ilustran de manera exagerada.

De manera similar al electrodo de accionamiento 31DP, cada uno de la pluralidad de electrodos de detección 33SP incluidos en el electrodo de sensor táctil 21 está provisto de una pluralidad de líneas de electrodo. Tal y como se ha descrito anteriormente, las líneas de electrodo de la pluralidad de electrodos de detección 33SP forman una cuadrícula junto con la pluralidad de líneas de electrodo incluidas en cada una de la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP tal y como se ve desde una dirección en la que la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP están apiladas. En otras palabras, la pluralidad de líneas de electrodo incluidas en cada electrodo de detección 33SP tiene una forma que forma parte de una cuadrícula, formando porciones diferentes de las de la pluralidad de líneas de electrodo incluidas en cada electrodo de accionamiento 31DP descrito anteriormente.

Tal y como se ilustra en la figura 11, un electrodo de detección 33SP está provisto de una pluralidad de almohadillas 33P dispuestas espaciadas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Un electrodo de detección 33SP está provisto de una pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L que tienen una forma lineal extendida a lo largo de la segunda dirección de extensión que es una dirección de formación del ángulo opuesto descrito anteriormente θ_1 con respecto a la segunda dirección de matriz D2. Un electrodo de detección 33SP está provisto además de una pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L que tienen una forma lineal extendida a lo largo de la primera dirección de extensión descrita anteriormente que es una dirección ortogonal a la línea de electrodo primaria 71L. Un electrodo de detección 33SP es un ejemplo de un segundo electrodo de tira extendido a lo largo de la primera dirección de matriz D1. La pluralidad de electrodos de detección 33SP está dispuesta espaciada a lo largo de la segunda dirección de matriz D2.

Las líneas de electrodo primarias 71L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 están dispuestas estando con un primer espacio S1 a lo largo de la primera dirección de extensión, y extendidas a lo largo de la segunda dirección de extensión. De la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L, dos líneas de electrodo secundarias 72L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 están dispuestas espaciadas con un segundo espacio S2 a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

En un electrodo de detección 33SP, dos líneas de electrodo secundarias 72L dispuestas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 forman un par de líneas de electrodo secundarias. Dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 están dispuestas espaciadas con el segundo espacio S2 a lo largo de la primera dirección de matriz D1. En lo sucesivo, en un electrodo de detección 33SP, los pares de líneas de electrodo secundarias se denominan secuencialmente como un par de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, un par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, ..., un par de líneas de electrodo secundarias en la fila m -ésima (m es un número entero de tres o más) del par de líneas de electrodo secundarias cerca de la almohadilla 33P.

En un electrodo de detección 33SP, una línea de electrodo secundaria 72L está conectada a tres líneas de electrodo primarias 71L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Asimismo, un par de líneas de electrodo secundarias está conectado a cinco líneas de electrodo primarias 71L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. De las cinco líneas de electrodo primarias 71L, solo una línea de electrodo primaria 71L tiene una longitud del segundo espacio S2 o más a lo largo de la primera dirección de matriz D1. El par de línea de electrodo secundaria en la fila j está conectado al par de línea de electrodo secundaria en la fila $(j + 1)$ -ésima (j es un número entero de uno o más pero m o menos) a través de una línea de electrodo primaria 71L que tiene una longitud del segundo espacio S2 o más a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

Por ejemplo, cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas a una almohadilla 33P, y estas cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas eléctricamente a través del par de líneas de electrodo secundarias en la primera fila. Por otro lado, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas a la almohadilla 33P, solo la que está colocada en el centro en la segunda dirección de la matriz D2 tiene una longitud del segundo espacio S2 o más a lo largo de la primera dirección de matriz D1. De las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas a una almohadilla 33P, solo la que se coloca en el centro en la segunda dirección de la matriz D2 está conectada al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila.

Asimismo, cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, y estas cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas eléctricamente a través del par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila. Por otro lado, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, la que se coloca en el centro en la segunda dirección de la matriz D2 también tiene una longitud del segundo espacio S2 o más, dirigiéndose al par de líneas del electrodo secundarias en la tercera fila. De las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, solo la que se coloca en el centro en la segunda dirección de la matriz D2 está conectada al par de líneas de electrodo secundarias en la tercera fila.

Las disposiciones de las líneas de electrodo primarias y secundarias 71L y 72L se repiten en cada fila del par de líneas de electrodo secundarias a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Tal y como se representa con puntos en la figura 11, la línea de electrodo de detección que es un ejemplo de una línea de electrodo conectada eléctricamente a la almohadilla 33P está compuesta por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L.

La pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L que componen un electrodo de detección 33SP incluye una pluralidad de líneas de detección 73 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 33P. Cada línea de detección 73 no conectada se intercala entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1 en un electrodo de detección 33SP.

Cada línea de detección no conectada 73 está espaciada del par de líneas de electrodo secundarias a través de dos huecos 74, y no está conectada eléctricamente a la almohadilla 33P. Los huecos 74 se colocan en porciones

intercaladas entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1. El hueco 74 es un ejemplo de un segundo hueco.

En otras palabras, al menos parte de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L tiene al menos una línea de detección 73 no conectada separada de otras partes a través de dos huecos 74. La pluralidad de pares de líneas de electrodo secundarias se coloca con un espacio predeterminado en la primera dirección de matriz D1, y las líneas de detección no conectadas 73 se colocan en posiciones intercaladas entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1, alejadas de estos dos pares de líneas de electrodo secundarias a través del hueco 74.

Los huecos 74 están situados en una región intercalada entre dos líneas de electrodo secundarias 72L adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1, con una tasa de dos huecos por región. De este modo, se minimiza el número de huecos 74 que forman la línea de detección no conectada 73. Por lo tanto, se reduce el número de huecos 74 colocados en porciones que se superponen a la superficie de visualización 10S reconocida visualmente por un usuario del panel táctil 20. Como resultado, la influencia de los huecos 74 en la calidad de las imágenes mostradas en la superficie de visualización 10S puede mitigarse.

Por ejemplo, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas a una almohadilla 33P, la primera y la segunda funcionan como las líneas de detección no conectadas 73 entre el par de líneas del electrodo secundarias en la primera fila y el par de líneas del electrodo secundarias en la segunda fila. Asimismo, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, la primera y la segunda también funcionan como las líneas de detección no conectadas 73 entre el par de líneas del electrodo secundarias en la segunda fila y el par de líneas del electrodo secundarias en la tercera fila.

Los ajustes de las líneas de detección no conectadas 73 de las líneas de electrodo primarias 71L se repiten en cada fila del par de líneas del electrodo secundarias a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Tal y como se muestra en las líneas delineadas en la figura 11, las líneas de detección no conectadas 73 que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 33P están configuradas por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L. En cada electrodo de detección 33SP, las líneas de electrodo de detección que están conectadas a la almohadilla 33P están compuestas por la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L y porciones, excepto la pluralidad de líneas de detección no conectadas 73 en la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L.

La pluralidad de huecos 74 de cada electrodo de detección 33SP puede formarse al mismo tiempo junto con la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L. En la formación, por ejemplo, la pulverización catódica se realiza usando una máscara que tiene aberturas correspondientes a la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L, la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L y la pluralidad de huecos 74. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos 74, es suficiente con cambiar los ajustes de una máscara con respecto a las porciones correspondientes a las porciones de conexión de la línea de electrodo primaria 71L a la línea de electrodo secundaria 72L. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se hacen a la fuerza con respecto a las líneas de electrodo, tal como cambios en anchos, posiciones y números.

Como alternativa, la pluralidad de huecos 74 de cada electrodo de detección 33SP puede formarse por separado de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L. En la formación, primero, la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L se forman por diversos métodos, y luego parte de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L se cortan mediante grabado o ablación con láser para formar de ese modo la pluralidad de huecos 74. Para cambiar el número o las posiciones de los huecos 74, es suficiente con cambiar la configuración con respecto a las posiciones de corte. Por lo tanto, si se cambia el intervalo óptimo de la capacitancia electrostática en el electrodo de sensor táctil 21, los cambios estructurales no se hacen a la fuerza con respecto a las líneas de electrodo, tal como cambios en anchos, posiciones y números.

[Electrodo de sensor táctil]

Con referencia a la figura 12, se describirá una parte de la configuración del electrodo de sensor táctil 21. la figura 12 es una vista en planta de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP vistos desde una dirección en la que se apilan los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP. En la figura 12, por comodidad a la hora de describir la disposición de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP, los anchos de línea de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de accionamiento 31DP y los anchos de línea de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de detección 33SP se ilustran de manera exagerada. Asimismo, en la figura 12, para la fácil distinción de los electrodos de accionamiento 31DP respecto de los electrodos de detección 33SP, los electrodos de accionamiento 31DP están representados cada uno en una línea delgada, y los electrodos de detección 33SP están representados en una línea gruesa.

Tal y como se ilustra en la figura 12, la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP forman una cuadrícula vista desde una dirección que es la dirección de apilamiento de la

pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP, es decir, tal y como se ve en perpendicular a un sustrato dieléctrico transparente 33. En este caso, tal y como se ve perpendicular al sustrato dieléctrico transparente 33, la pluralidad de líneas de electrodo primarias 61L que componen un electrodo de accionamiento 31DP individualmente cruza tridimensionalmente parte de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L incluidas en cada electrodo de detección 33SP. De este modo, se forma una cuadrícula en porciones, excepto porciones entre los electrodos de accionamiento 31DP adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1 y porciones entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2.

Por el contrario, en cada electrodo de accionamiento 31DP, cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L se coloca entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2. Cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 62L está situada en un espacio entre las líneas de electrodo primarias 71L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de extensión en la pluralidad de electrodos de detección 33SP. Como resultado, se forma una cuadrícula en cada una de las porciones entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2.

Por otro lado, cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L que configuran un electrodo de detección 33SP se coloca entre los electrodos de accionamiento 31DP adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1. Cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L llena un espacio entre las líneas de electrodo primarias 61L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección que se extiende en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP. Como resultado, se forma una cuadrícula en cada una de las porciones entre los electrodos de accionamiento 31DP adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1.

Una pluralidad de celdas 21C se establece en el electrodo de sensor táctil 21. Cada celda 21C es una región donde un electrodo de accionamiento 31DP cruza tridimensionalmente un electrodo de detección 33SP tal y como se ve en perpendicular al sustrato dieléctrico transparente 33. Por lo tanto, en cada uno de la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, la pluralidad de celdas 21C está dispuesta a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 ortogonal a la primera dirección de matriz D1 en la que están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP. Por el contrario, en cada uno de la pluralidad de electrodos de detección 33SP, la pluralidad de celdas 21C está dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz D1 ortogonal a la segunda dirección de matriz D2 en la que están dispuestos los electrodos de detección 33SP. Cada celda 21C se coloca dentro de la superficie de visualización 10S.

La celda 21C colocada más cerca de la almohadilla 31P en cada electrodo de accionamiento 31DP es una celda más cercana 21Cd. Un grupo de las líneas de electrodo primarias 61L que configuran cada electrodo de accionamiento 31DP incluye la línea de accionamiento no conectada 63 que no está conectada a la almohadilla 31P en cada celda 21C. En cada electrodo de accionamiento 31DP, de una pluralidad de huecos de almohadilla 64a, un hueco de almohadilla 64a que corta la tercera línea de electrodo primaria 61L del par de líneas de electrodo secundaria se coloca dentro de la celda más cercana 21Cd. Por otro lado, un hueco de almohadilla 64a que corta la segunda línea de electrodo primaria 61L del par de líneas de electrodo secundarias se coloca entre la celda más cercana 21Cd y la almohadilla 33P. La pluralidad de huecos 64 excepto los huecos de almohadilla 64a incluye los huecos 64 colocados dentro de la celda 21C y los huecos 64 cada uno colocado entre dos celdas 21C.

En otras palabras, de la pluralidad de huecos 64, los huecos de almohadilla 64a corresponden al hueco 64 colocado entre la celda más cercana 21Cd y la almohadilla 33P, y el hueco 64 colocado dentro de la celda más cercana 21Cd, que es el hueco 64 que tiene una distancia mínima desde la almohadilla 31P en una línea de electrodo primaria 61L.

Por otro lado, la celda 21C colocada más cerca de la almohadilla 33P para cada electrodo de detección 33SP es una celda 21C más cercana. Un grupo de las líneas de electrodo primarias 71L que componen cada electrodo de detección 33SP incluye la línea de detección no conectada 73 que no está conectada a la almohadilla 33P en cada celda 21C. En cada electrodo de detección 33SP, una pluralidad de huecos de almohadilla 74a se coloca dentro de la celda más cercana 21Cs. La pluralidad de huecos 74 excepto los huecos de almohadilla 74a incluye los huecos 74 colocados dentro de la celda 21C y los huecos 74 cada uno colocado entre dos celdas 21C.

En otras palabras, de la pluralidad de huecos 74, el hueco de almohadilla 74a es el hueco 74 colocado dentro de la celda más cercana 21Cs, que es el hueco 74 que tiene una distancia mínima desde la almohadilla 33P en una línea de electrodo primaria 71L.

En el electrodo de sensor táctil 21, cada electrodo de accionamiento 31DP incluye la pluralidad de líneas de accionamiento no conectadas 63, y cada electrodo de detección 33SP incluye la pluralidad de líneas de detección 73 no conectadas. De este modo, el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C se hace más pequeño de acuerdo con el número de líneas no conectadas que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla, en comparación con una configuración en la que cada electrodo de accionamiento 31DP no incluye las líneas de accionamiento no conectadas y cada electrodo de detección 33SP no incluye las líneas de detección no conectadas. Por lo tanto, se puede evitar que el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C sobrepase un valor adecuado para la variación de capacitancia provocada por un toque. Como resultado, el valor inicial de la capacitancia electrostática se puede ajustar mediante un simple cambio independientemente de si las

líneas de electrodo están conectadas o no a la almohadilla, siempre que el electrodo de sensor táctil 21 esté en la configuración descrita anteriormente. En otras palabras, el valor inicial de la capacitancia electrostática se incluye fácilmente en un intervalo de valores adecuados para la variación de capacitancia provocada por un toque.

5 Tal y como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la segunda realización, se puede obtener el efecto descrito a continuación.

10 (7) Puesto que el grupo de líneas de electrodo primarias incluido en cada celda 21C incluye las líneas no conectadas, el valor inicial de la capacitancia electrostática se hace menor en cada una de la pluralidad de celdas 21C, en comparación con una configuración en la que ninguna de las líneas de electrodo primarias incluye las líneas no conectadas. El valor inicial de la capacitancia electrostática se puede ajustar a un intervalo óptimo cambiando el diseño para disminuir el número de líneas no conectadas, o cambiando un diseño para aumentar el número de líneas no conectadas. Por lo tanto, es posible disminuir los cambios estructurales que provocan cambios forzados en el ancho de la línea del electrodo o en el número de las líneas del electrodo para los intervalos óptimos de capacitancia electrostática diferentes entre sí.

La segunda realización descrita anteriormente se puede modificar e implementar tal y como se expone a continuación.

20 [Tercera modificación]

Con referencia a la figura 13, se describirá una tercera modificación. La tercera modificación es diferente en el número de huecos en la pluralidad de electrodos de detección 33SP de la segunda realización descrita anteriormente. Por lo tanto, en lo sucesivo, se describirá la diferencia en detalle. En la descripción detallada, las configuraciones similares a las de la segunda realización se designan con los mismos signos de referencia que los de la figura 12, y se omite la descripción detallada.

30 De manera similar a la figura 12, la figura 13 es una vista en planta de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP vistos desde una dirección en la que se apilan los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP. En la figura 13, de manera similar a la figura 12, el ancho de línea de cada una de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de accionamiento 31DP y el ancho de línea de cada una de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de detección 33SP se ilustran de manera exagerada. Asimismo, en la figura 13, para la fácil distinción de los electrodos de accionamiento 31DP respecto de los electrodos de detección 33SP, los electrodos de accionamiento 31DP están representados en una línea delgada, y los electrodos de detección 33SP están representados en una línea gruesa.

40 Tal y como se ilustra en la figura 13, un electrodo de detección 33SP está provisto de una almohadilla 33P, la pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 72L. Un electrodo de detección 33SP es un ejemplo de un segundo electrodo de tira extendido a lo largo de la primera dirección de matriz D1. La pluralidad de electrodos de detección 33SP está dispuesta espaciada a lo largo de la segunda dirección de matriz D2.

45 Cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas a una almohadilla 33P, y estas cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas eléctricamente a través de un par de líneas de electrodo secundarias en la primera fila. Por otro lado, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas a la almohadilla 33P, la que se coloca en el extremo en la segunda dirección de la matriz D2 y la que se coloca en el centro en la segunda dirección de la matriz D2 tienen una longitud del segundo espacio S2 o más a lo largo de la primera dirección de matriz D1. De las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas a una almohadilla 33P, solo la que se coloca en el extremo en la segunda dirección de la matriz D2 y la que se coloca en el centro están conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila.

50 Asimismo, cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, y estas cinco líneas de electrodo primarias 71L están conectadas eléctricamente a través del par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila. Por otro lado, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, la que se coloca en el extremo en la segunda dirección de la matriz D2 y la que se coloca en el centro también tienen la longitud del segundo espacio S2 o más, dirigiéndose a un par de líneas de electrodo secundarias en la tercera fila. De las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, la que se coloca en el extremo en la segunda dirección de la matriz D2 y la que se coloca en el centro en la segunda dirección de la matriz D2 están conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la tercera fila.

La disposición de las líneas de electrodo primarias 71L y la disposición de las líneas de electrodo secundarias 72L se repiten en cada fila del par de líneas de electrodo secundarias a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

65 La pluralidad de líneas de electrodo primarias 71L que componen un electrodo de detección 33SP incluye una pluralidad de líneas de detección 73 no conectadas que no están conectadas a la almohadilla 33P. Cada línea de

detección 73 no conectada se intercala entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1 en un electrodo de detección 33SP.

5 Cada línea de detección no conectada 73 está alejada de los pares de líneas de electrodo secundarias a través de dos huecos 74, y no está conectada eléctricamente a la almohadilla 33P. Los huecos 74 se colocan en porciones intercaladas entre dos pares de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1.

10 De las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas a una almohadilla 33P, la segunda línea de electrodo primaria 71L funciona como la línea de detección no conectada 73 entre los pares de líneas de electrodo secundaria en la fila primera y segunda. Asimismo, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas al par de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, la segunda línea de electrodo primaria 71L también funciona como la línea de detección no conectada 73 entre los pares de líneas de electrodo secundaria en las filas segunda y tercera.

15 Los ajustes de las líneas de detección no conectadas 73 de las líneas de electrodo primarias 71L se repiten en cada fila del par de líneas del electrodo secundarias a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

20 Tal y como se ha descrito anteriormente, cada uno de la pluralidad de electrodos de detección 33SP de acuerdo con la tercera modificación es diferente de cada uno de la pluralidad de electrodos de detección 33SP de acuerdo con la segunda realización en cuanto a que, de las cinco líneas de electrodo primarias 71L conectadas a un par de líneas de electrodo secundarias, solo la segunda incluye una porción que funciona como la línea de detección no conectada 73. Por lo tanto, cada celda 21C incluye dos líneas de accionamiento no conectadas 63 incluidas en el electrodo de accionamiento 31DP y una línea de detección no conectada 73 incluida en el electrodo de detección 33SP. En otras palabras, en cada celda 21C, el número de líneas de accionamiento no conectadas 63 incluidas en el electrodo de accionamiento 31DP es diferente del número de líneas de detección no conectadas 73 incluidas en el electrodo de detección 33SP.

30 De este modo, el electrodo de sensor táctil 21 de acuerdo con la tercera modificación es diferente en el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C, desde el electrodo de sensor táctil 21 de acuerdo con la segunda realización. Tal y como se ha descrito anteriormente, al cambiar el número de líneas no conectadas incluidas en cada celda 21C, el valor inicial de la capacitancia electrostática de cada celda 21C puede ajustarse a las especificaciones de los circuitos periféricos conectados al electrodo de sensor táctil 21.

35 Tal y como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la tercera modificación, se puede obtener un efecto similar al (4) descrito anteriormente.

[Cuarta modificación]

40 Con referencia a las figuras 14 a 16, se describirá una cuarta modificación. La cuarta modificación es diferente en la disposición de la pluralidad de líneas de electrodo que componen cada electrodo de accionamiento 31DP y la disposición de la pluralidad de líneas de electrodo que componen cada electrodo de detección 33SP, respecto de la segunda realización descrita anteriormente. Por lo tanto, en lo sucesivo, se describirá la diferencia en detalle. En la descripción detallada, las configuraciones similares a las de la segunda realización se designan con los mismos signos de referencia que los de la figura 10 y otros dibujos, y se omite la descripción detallada.

45 De manera similar a la figura 10, la figura 14 es una vista en planta de la estructura plana del electrodo de accionamiento 31DP. En la figura 14, por comodidad a la hora de describir la disposición de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de accionamiento 31DP, los anchos de línea de las líneas de electrodo se ilustran de manera exagerada. De manera similar a la figura 11, la figura 15 es una vista en planta de la estructura plana del electrodo de detección 33SP. En la figura 15, por comodidad a la hora de describir la disposición de las líneas de electrodo incluidas en el electrodo de detección 33SP, los anchos de línea de las líneas de electrodo se ilustran de manera exagerada.

50 De manera similar a la figura 12, la figura 16 es una vista en planta de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP vistos desde su dirección de apilamiento. En la figura 16, por comodidad a la hora de describir la disposición de los electrodos de accionamiento 31DP y los electrodos de detección 33SP, el ancho de línea de cada una de las líneas de electrodo incluidas en los electrodos de accionamiento 31DP y el ancho de línea de cada una de las líneas de electrodo incluidas en los electrodos de detección 33SP se ilustran de manera exagerada. Asimismo, en la figura 16, para la fácil distinción de los electrodos de accionamiento 31DP respecto de los electrodos de detección 33SP, los electrodos de accionamiento 31DP están representados en una línea delgada, y los electrodos de detección 33SP están representados en una línea gruesa.

60 De manera similar a la segunda realización, la pluralidad de líneas de electrodo de cada electrodo de accionamiento 31DP forma una cuadrícula junto con la pluralidad de líneas de electrodo incluidas en cada uno de la pluralidad de electrodos de detección 33SP cuando la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP se ven desde la dirección de apilamiento. En otras palabras, la pluralidad de líneas de

electrodo incluidas en cada electrodo de accionamiento 31DP forma parte de una cuadrícula, y la pluralidad de líneas de electrodo incluidas en cada electrodo de detección 33SP forma el resto de la cuadrícula. La cuadrícula está compuesta por una pluralidad de terceras líneas rectas de referencia dispuestas de manera equidistante a lo largo de la primera dirección de matriz D1 e inclinadas con respecto a las direcciones primera y segunda de matriz D1 y D2, y una pluralidad de cuartas líneas rectas de referencia ortogonales a las terceras líneas rectas de referencia.

Tal y como se ilustra en la figura 14, un electrodo de accionamiento 31DP está provisto de una de una pluralidad de almohadillas 31P dispuestas que están espaciadas a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Un electrodo de accionamiento 31DP está provisto además de una pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L que tienen una forma lineal extendida a lo largo de una tercera dirección de extensión que forma un ángulo opuesto predeterminado θ_2 con respecto a la primera dirección de matriz D1, y una pluralidad de líneas de electrodo secundarias 82L que tienen una forma lineal extendida a lo largo de una cuarta dirección de extensión que es una dirección ortogonal a la línea de electrodo primaria 81L. El ángulo opuesto θ_2 es menor de 90° . Un electrodo de accionamiento 31DP es un ejemplo de un primer electrodo de tira extendido a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. La pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP está dispuesta espaciada a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

Las líneas de electrodo primarias 81L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 están separadas a lo largo de la cuarta dirección de extensión por un tercer espacio S3 y se extienden a lo largo de la tercera dirección de extensión. De la pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L, 14 líneas de electrodo primarias 81L que tienen cada una dos extremos conectados a la almohadilla 31P se doblan en un punto intermedio en la extensión hacia la almohadilla 31P a lo largo de la tercera dirección de extensión, y se extienden más a la almohadilla 31P a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. De la pluralidad de líneas de electrodo secundarias, dos líneas de electrodo secundarias 82L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 están dispuestas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 con un cuarto espacio S4.

En un electrodo de accionamiento 31DP, siete líneas de electrodo secundarias 82L dispuestas a lo largo de la primera dirección de matriz D1 configuran un grupo de líneas de electrodo secundarias. Dos grupos de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 están dispuestas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 con el cuarto espacio S4. En lo sucesivo, en un electrodo de accionamiento 31DP, los grupos de líneas de electrodo secundarias se denominan secuencialmente como un grupo de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, un grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, ..., un grupo de líneas del electrodo secundarias en la enésima fila (n es un número entero de tres o más) desde la que está cerca de la almohadilla 31P.

En un electrodo de accionamiento 31DP, en el grupo de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, seis líneas de electrodo secundarias 82L, a parte de la línea de electrodo secundaria 82L colocada en el extremo derecho en la primera dirección de matriz D1, se doblan en un punto intermedio en la extensión hacia la almohadilla 31P a lo largo de la cuarta dirección de extensión, y se extienden aún más a la almohadilla 31P a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Cada una de las líneas de electrodo secundarias 82L incluidas en el grupo de líneas de electrodo secundarias en la primera fila está conectada a dos líneas de electrodo primarias 81L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 en porciones extendidas a lo largo de la cuarta dirección de extensión. Por otro lado, cada una de las líneas de electrodo secundarias 82L incluidas en el grupo de líneas de electrodo secundarias en las filas segunda y posteriores se enfrentan a tres líneas de electrodo primarias 81L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 en la segunda dirección de matriz D2.

Asimismo, un grupo de líneas de electrodo secundarias mira a 14 líneas de electrodo primarias 81L adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 en la segunda dirección de matriz D2. De las 14 líneas de electrodo primarias 81L, cinco tienen una longitud del cuarto espacio S4 o más a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. El grupo de líneas de electrodo secundarias en la fila k está conectado al grupo de líneas de electrodo secundarias en la fila (k + 1)-ésima (k es un número entero de uno o más y n o menos) a través de las cinco líneas de electrodo primarias 81L que tienen la longitud del cuarto espacio S4 o más a lo largo de la segunda dirección de matriz D2.

Por ejemplo, las 14 líneas de electrodo primarias 81L están conectadas a una almohadilla 31P en la segunda dirección de matriz D2. De las 14 líneas de electrodo primarias 81L, dos que están adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 están conectadas eléctricamente a través de una línea de electrodo secundaria 82L. Por otro lado, de las 14 líneas de electrodo primarias 81L conectadas a la almohadilla 31P, la colocada en el extremo en la primera dirección de matriz D1 y la tercera, la quinta, la séptima y la octava tienen la longitud del cuarto espacio S4 o más a lo largo de la segunda dirección de la matriz. De las 14 líneas de electrodo primarias 81L conectadas a una almohadilla 31P, la colocada en el extremo en la primera dirección de matriz D1 y la tercera, la quinta, la séptima y la octava están conectadas al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila.

Además, las 14 líneas de electrodo primarias 81L miran al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila en la segunda dirección de la matriz D2. Algunas de las 14 líneas de electrodo primarias 81L están conectadas eléctricamente a través del grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila. Por otro lado, de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L conectados al grupo de líneas de electrodo secundarias en la

segunda fila, la colocada en el extremo en la primera dirección de matriz D1 y la tercera, la quinta, la séptima y la octava también tienen la longitud del cuarto espacio S4 o más hacia el grupo de línea de electrodo secundaria en la tercera fila. De las 14 líneas de electrodo primarias 81L que miran al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila en la segunda dirección de matriz D2, la colocada en el extremo en la primera dirección de matriz D1 y la tercera, la quinta, la séptima y la octava están conectadas al grupo de líneas de electrodo secundarias en la tercera fila.

La disposición de las líneas de electrodo primarias 81L y la disposición de las líneas de electrodo secundarias 82L se repiten en cada fila en el grupo de líneas de electrodo secundarias a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Tal y como se representa con puntos en la figura 14, la línea de electrodo de accionamiento que es un ejemplo de una línea de electrodo conectada eléctricamente conectada a la almohadilla 31P está configurada por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 82L.

La pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L que configuran un electrodo de accionamiento 31DP incluye una pluralidad de líneas de accionamiento 83 no conectadas que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 31P. Cada línea de accionamiento 83 no conectada se intercala entre dos grupos de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2 en un electrodo de accionamiento 31DP.

Parte de la pluralidad de líneas de accionamiento 83 no conectadas están espaciadas del grupo de líneas de electrodo secundarias a través de dos huecos 84, y no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 31P. Por otro lado, en el resto de la pluralidad de líneas de transmisión no conectadas 83, uno de los dos extremos está espaciado del grupo de líneas de electrodo secundarias a través de un hueco 84, y el otro extremo se coloca en el extremo del electrodo de accionamiento 31DP. Cada hueco 84 se coloca en una porción intercalada entre dos grupos de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2. El hueco 84 es un ejemplo de un primer hueco.

Por ejemplo, de las 14 líneas de electrodo primarias 81L correspondientes a una almohadilla 31P en la primera dirección de matriz D1, las cinco siguientes tienen una función como las líneas de accionamiento 83 no conectadas entre el grupo de líneas de electrodo secundarias en las filas primera y segunda. En otras palabras, las líneas de electrodo primarias segunda y cuarta 61L, la sexta, las líneas de electrodo primarias décima y duodécima 81L en la primera dirección de matriz D1 funcionan como las líneas de accionamiento no conectadas 83. Además, de las 14 líneas de electrodo primarias 81L que miran al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, las siguientes cinco tienen una función como las líneas de accionamiento 83 no conectadas entre los grupos de líneas de electrodo secundarias en las filas segunda y tercera. Específicamente, la segunda, la cuarta, la sexta, la décima y la duodécima en la primera dirección de matriz D1 funcionan como las líneas de accionamiento 83 no conectadas.

Dichas configuraciones de las líneas de accionamiento 83 no conectadas en las líneas de electrodo primarias 81L se repiten en cada fila del grupo de líneas de electrodo secundarias a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Tal y como se muestra en las líneas delineadas en la figura 14, las líneas de accionamiento no conectadas 83 que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 31P están compuestas por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L. En cada electrodo de accionamiento 31DP, las líneas de electrodo de accionamiento que están conectadas a la almohadilla 31P están compuestas por la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 82L y porciones, excepto la pluralidad de líneas de accionamiento 83 no conectadas en la pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L.

Tal y como se ilustra en la figura 15, un electrodo de detección 33SP está provisto de una de la pluralidad de almohadillas 33P dispuestas espaciadas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2. Un electrodo de detección 33SP está provisto además de una pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L que tienen una forma lineal extendida a lo largo de una cuarta dirección de extensión que forma el ángulo opuesto θ_2 descrito anteriormente en relación con la segunda dirección de matriz D2, y una pluralidad de líneas de electrodo secundarias 92L que tienen una forma lineal extendida a lo largo de una tercera dirección de extensión que es una dirección ortogonal a la línea de electrodo primaria 91L. Un electrodo de detección 33SP es un ejemplo de un segundo electrodo de tira extendido a lo largo de la primera dirección de matriz D1. La pluralidad de electrodos de detección 33SP está dispuesta espaciada a lo largo de la segunda dirección de matriz D2.

Las líneas de electrodo primarias 91L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 están espaciadas a lo largo de la tercera dirección de extensión por un tercer espacio S3, y se extienden a lo largo de la cuarta dirección de extensión. De la pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L, 14 líneas de electrodo primarias 91L, teniendo cada una uno de los dos extremos conectados a la almohadilla 33P, se doblan en el punto medio de la extensión hacia la almohadilla 33P a lo largo de la cuarta dirección de extensión, y se extienden más hacia la almohadilla 33P a lo largo de la primera dirección de matriz D1. De la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 92L, dos que están adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 están dispuestas a lo largo de la primera dirección de matriz D1 con el cuarto espacio S4.

En un electrodo de detección 33SP, siete líneas de electrodo secundarias 92L dispuestas a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 configuran un grupo de líneas de electrodo secundarias. Los dos grupos de líneas de

electrodo secundarias adyacentes entre sí a lo largo de la primera dirección de matriz D1 están dispuestas a lo largo de la primera dirección de matriz D1 con el cuarto espacio S4. En lo sucesivo, en un electrodo de detección 33SP, los grupos de líneas de electrodo secundarias se denominan secuencialmente como un grupo de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, un grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, ..., un grupo de líneas de electrodo secundarias en la fila m-ésima (m es un número entero de tres o más) desde la cercana a la almohadilla 33P.

En un electrodo de detección 33SP, en el grupo de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, seis líneas de electrodo secundarias 92L distintas de la colocada en el extremo inferior en la segunda dirección de matriz D2 se doblan cada una en el punto intermedio en la extensión hacia la almohadilla 33P a lo largo de la tercera dirección de extensión, y se extienden más hacia la almohadilla 33P a lo largo de la primera dirección de matriz D1. De las líneas de electrodo secundarias 92L incluidas en el grupo de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, seis líneas de electrodo secundarias 92L distintas de la colocada en el extremo superior están conectadas cada una a dos líneas de electrodo primarias 91L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 en porciones que se extienden a lo largo de la tercera dirección de extensión. De las líneas de electrodo secundarias 92L incluidas en el grupo de líneas de electrodo secundarias en la primera fila, la colocada en el extremo superior está conectada a tres líneas de electrodo primarias 91L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2.

Por otro lado, de las líneas de electrodo secundarias 92L incluidas en el grupo de líneas de electrodo secundarias en las filas segunda y posteriores, las distintas a la que se coloca en el extremo inferior en la segunda dirección de la matriz y la que se coloca en el extremo superior miran a tres líneas de electrodo primarias 91L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de la matriz D2 en la primera dirección de matriz D1. Por el contrario, la línea de electrodo secundaria 92L colocada en el extremo superior en la segunda dirección de matriz D2 mira a cuatro líneas de electrodo primarias 91L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 en la primera dirección de matriz D1. La línea de electrodo secundaria 92L colocada en el extremo inferior en la segunda dirección de matriz D2 mira a dos líneas de electrodo primarias 91L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 en la primera dirección de matriz D1.

Asimismo, un grupo de líneas de electrodo secundarias mira a 15 líneas de electrodo primarias 91L adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 en la primera dirección de matriz D1. De las 15 líneas de electrodo primarias 91L, cuatro líneas de electrodo primarias 91L tienen la longitud del cuarto espacio S4 o más a lo largo de la primera dirección de matriz D1. El grupo de líneas de electrodo secundarias en la fila j y el grupo de líneas de electrodo secundarias en la fila (j + 1)-ésima (j es un número entero de uno o más y m o menos) están conectados a través de las cuatro líneas de electrodo primarias 91L que tienen la longitud del cuarto espacio S4 o más a lo largo de la primera dirección de matriz D1.

Por ejemplo, 15 líneas de electrodo primarias 91L miran a una almohadilla 33P en la primera dirección de matriz D1. De las 15 líneas de electrodo primarias 91L, dos que están adyacentes entre sí a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 están conectadas eléctricamente a través de una línea de electrodo secundaria 92L en porciones, excepto una línea de electrodo primaria 91L colocada en el extremo superior en la segunda dirección de matriz D2. Por otro lado, de las 15 líneas de electrodo primarias 91L que miran a la almohadilla 33P, la segunda, la cuarta, la sexta y la octava en la segunda dirección de matriz D2 tienen la longitud del cuarto espacio S4 o más a lo largo de la primera dirección de matriz D1. De las 15 líneas de electrodo primarias 91L que miran a una almohadilla 33P, la segunda, la cuarta, la sexta y la octava en la segunda dirección de la matriz D2 están conectadas al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila.

Además, 15 líneas de electrodo primarias 91L miran al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila en la segunda dirección de la matriz D2, y algunas de las 15 líneas de electrodo primarias 91L están conectadas eléctricamente a través del grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila. Por otro lado, de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L conectadas al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, la segunda, la cuarta, la sexta y la octava en la segunda dirección de matriz D2 también tienen la longitud del cuarto espacio S4 o más hacia el grupo de líneas de electrodo secundarias en la tercera fila. De las 15 líneas de electrodo primarias 91L que miran al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila en la primera dirección de matriz D1, la segunda, la cuarta, la sexta y la octava en la segunda dirección de la matriz D2 están conectadas al grupo de líneas de electrodo secundarias en la tercera fila.

La disposición de las líneas de electrodo primarias 91L y la disposición de las líneas de electrodo secundarias 92L se repiten en cada fila del grupo de líneas de electrodo secundarias a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Tal y como se representa con puntos en la figura 15, la línea de electrodo de detección que es un ejemplo de una línea de electrodo conectada eléctricamente a la almohadilla 33P está configurada por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L y la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 92L.

La pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L que componen un electrodo de detección 33SP incluye una pluralidad de líneas de detección 93 no conectadas que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 33P. Cada línea de detección 93 no conectada se intercala entre dos grupos de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1 en un electrodo de detección 33SP.

Parte de la pluralidad de líneas de detección 93 no conectadas están espaciadas del grupo de líneas del electrodo secundarias a través de dos huecos 94, y no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 33P. Por otro lado, el resto de la pluralidad de líneas de detección 93 no conectadas tienen cada una uno de los dos extremos alejado del grupo de líneas de electrodo secundarias a través de un hueco 94, y el otro extremo se coloca en el extremo del electrodo de detección 33SP. Los huecos 94 se colocan en porciones intercaladas entre dos grupos de líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1. El hueco 94 es un ejemplo de un segundo hueco.

Por ejemplo, de las 15 líneas de electrodo primarias 91L que miran a una almohadilla 33P en la primera dirección de matriz D1, las siguientes funcionan como las líneas de detección 93 no conectadas entre los grupos de líneas de electrodo secundarias en la primera y segunda filas. Específicamente, la tercera, la quinta, la séptima, la novena, la undécima y la decimotercera en la segunda dirección de matriz D2 funcionan como las líneas de detección no conectadas 93. Asimismo, de las 15 líneas de electrodo primarias 81L que miran al grupo de líneas de electrodo secundarias en la segunda fila, las siguientes seis tienen una función como las líneas de detección 93 no conectadas entre los grupos de líneas de electrodo secundarias en las filas segunda y tercera. Específicamente, la tercera, la quinta, la séptima, la novena, la undécima y la decimotercera en la segunda dirección de matriz D2 funcionan como las líneas de detección no conectadas 93.

Los ajustes de las líneas de detección 93 no conectadas de las líneas de electrodo primarias 91L se repiten en cada fila del grupo de líneas del electrodo secundarias a lo largo de la primera dirección de matriz D1. Tal y como se muestra en las líneas delineadas en la figura 15, las líneas de detección no conectadas 93 que no están conectadas eléctricamente a la almohadilla 33P están configuradas por la pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L. En cada electrodo de detección 33SP, las líneas de electrodo de detección que están conectadas a la almohadilla 33P están configuradas por la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 92L y porciones, excepto la pluralidad de líneas de detección no conectadas 93 en la pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L.

Tal y como se ilustra en la figura 16, la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP forman una cuadrícula vista desde una dirección que es la dirección de apilamiento de la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP, es decir, tal y como se ve en perpendicular a un sustrato dieléctrico transparente 33. En este caso en concreto, cuando se ve desde la vista en planta perpendicular al sustrato dieléctrico transparente 33, la pluralidad de líneas de electrodo primarias 81L que componen un electrodo de accionamiento 31DP tridimensionalmente cruza parte de la pluralidad de líneas de electrodo primarias 91L incluidas en los electrodos de detección 33SP. De este modo, se forma una cuadrícula en cada una de las porciones, excepto las porciones entre los electrodos de accionamiento 31DP adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1, y las porciones entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2.

Por el contrario, en cada electrodo de accionamiento 31DP, cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 82L se coloca entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2. Cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 82L llena un espacio entre las líneas de electrodo primarias adyacentes 91L a lo largo de la cuarta dirección de extensión en la pluralidad de electrodos de detección 33SP. Como resultado, se forma una cuadrícula en cada una de las porciones entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2.

Por otro lado, cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 92L que configuran un electrodo de detección 33SP se coloca entre los electrodos de accionamiento 31DP adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1. Cada una de la pluralidad de líneas de electrodo secundarias 92L llena un espacio entre las líneas de electrodo primarias adyacentes 81L a lo largo de la tercera dirección de extensión en la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP. Como resultado, se forma una cuadrícula en cada una de las porciones entre los electrodos de accionamiento 31DP adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1.

La pluralidad de celdas 21C se establece en el electrodo de sensor táctil 21. Cada celda 21C es una región donde un electrodo de accionamiento 31DP cruza tridimensionalmente un electrodo de detección 33SP tal y como se ve en perpendicular al sustrato dieléctrico transparente 33. Por lo tanto, en cada uno de la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, la pluralidad de celdas 21C está dispuesta a lo largo de la segunda dirección de matriz D2 ortogonal a la primera dirección de matriz D1 en la que están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP. Por el contrario, en cada uno de la pluralidad de electrodos de detección 33SP, la pluralidad de celdas 21C está dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz D1 ortogonal a la segunda dirección de matriz D2 en la que están dispuestos los electrodos de detección 33SP. Cada celda 21C se coloca dentro de la superficie de visualización 10S.

La celda 21C colocada más cerca de la almohadilla 31P en cada electrodo de accionamiento 31DP es la celda más cercana 21C. Un grupo de las líneas de electrodo primarias 81L que componen cada electrodo de accionamiento 31DP incluye la línea de accionamiento no conectada 83 que no está conectada a la almohadilla 31P en cada celda 21C.

5 En cada electrodo de accionamiento 31DP, de la pluralidad de huecos 84, el hueco 84 más cercano a la almohadilla 31P en las líneas de electrodo primarias 81L y colocado entre la celda más cercana 21Cd y la almohadilla 31P es el hueco de almohadilla 84a. De los huecos 84, los huecos 84 distintos de los huecos de almohadilla 84a y colocados en el lado opuesto de la almohadilla 31P con respecto a las líneas de electrodo secundarias 82L en la segunda dirección de matriz D2 se colocan entre dos celdas 21C adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2. Por otro lado, de los huecos 84, los huecos 84 distintos de los huecos de la almohadilla 84a y colocados en el lado de la almohadilla 31P con respecto a las líneas de electrodo secundarias 82L en la segunda dirección de la matriz D2 se colocan dentro de la celda 21C.

10 Por otro lado, la celda 21C más cercana a la almohadilla 33P para cada electrodo de detección 33SP es la celda 21C más cercana. Un grupo de las líneas de electrodo primarias 91L que componen cada electrodo de detección 33SP incluye la línea de detección 93 no conectada que no está conectada a la almohadilla 33P para cada celda 21C.

15 En cada electrodo de detección 33SP, de la pluralidad de huecos 94, el hueco 94 más cercano a la almohadilla 33P en las líneas de electrodo primarias 91L y colocado entre la celda más cercana 21Cs y la almohadilla 33P es el hueco de almohadilla 94a. De los huecos 94, los huecos 94 distintos de los huecos de la almohadilla 94a y colocados en el lado opuesto de la plataforma 33P con respecto a las líneas del electrodo secundarias 92L en la primera dirección de matriz D1 se colocan cada uno entre dos celdas 21C adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz. Por otro lado, de los huecos 94, los huecos 94 distintos de los huecos de la almohadilla 94a y colocados en el lado de la almohadilla 33P con respecto a las líneas del electrodo secundarias 92L en la primera dirección de matriz D1 se colocan cada uno dentro de la celda 21C.

25 De acuerdo con las configuraciones, se pueden obtener los efectos similares a la segunda realización.

[Otras modificaciones]

30 La segunda realización, la tercera modificación y la cuarta modificación descritas anteriormente pueden modificarse e implementarse adecuadamente además tal y como se indica a continuación.

35 En la segunda realización, de la pluralidad de huecos de almohadilla 64a de cada electrodo de accionamiento 31DP, los huecos de almohadilla 64a colocados cada uno dentro de la celda más cercana 21Cd pueden colocarse entre la almohadilla 31P y la celda más cercana 21Cd.

40 En la segunda realización, de los huecos de almohadilla 64a de cada electrodo de accionamiento 31DP, los huecos de almohadilla 64a colocados cada uno entre las celdas 21C y la almohadilla 31P pueden colocarse dentro de la celda más cercana 21Cd.

45 En la segunda realización, de la pluralidad de huecos 64 distintos de los huecos de almohadilla 64a en cada electrodo de accionamiento 31DP, los huecos 64 colocados cada uno en el interior de la celda 21C pueden colocarse cada uno fuera de la celda 21C.

50 En la segunda realización, de la pluralidad de huecos 64 distintos de los huecos de almohadilla 64a en cada electrodo de accionamiento 31DP, la pluralidad de huecos 64 colocados cada uno entre las celdas 21C adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2 puede colocarse, cada uno, dentro de la celda 21C.

55 En la segunda realización, cada uno de la pluralidad de huecos de almohadilla 74a de cada electrodo de detección 33SP puede colocarse entre la almohadilla 33P y la celda más cercana 21C.

60 En la segunda realización, cada uno de la pluralidad de huecos 74 distintos de los huecos de almohadilla 74a de cada electrodo de detección 33SP puede colocarse entre las celdas 21C adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1.

65 En la segunda realización, se puede configurar de manera que cada electrodo de accionamiento 31DP solo incluya las líneas de accionamiento no conectadas 63 compuestas por las segundas líneas de electrodo primarias 61L en la primera dirección de matriz D1 y cada electrodo de detección 33SP solo incluya la línea de detección no conectada 73 compuesta por la línea de electrodo primaria 71L colocada en el extremo en la segunda dirección de matriz D2. Como alternativa, se puede configurar de manera que cada electrodo 31DP solo incluya las líneas de accionamiento no conectadas 63 compuestas por las terceras líneas de electrodo primarias 61L en la primera dirección de matriz D1 y cada electrodo de detección 33SP solo incluya la línea de detección no conectada 73 compuesta por la línea de electrodo primaria 71L colocada en el extremo en la segunda dirección de la matriz D2.

Como alternativa, se puede configurar de manera que cada electrodo de accionamiento 31DP solo incluya las líneas de accionamiento no conectadas 63 compuestas por las terceras líneas de electrodo primarias 61L en la primera dirección de matriz D1 y cada electrodo de detección 33SP solo incluya las líneas de detección no conectadas 73

- 5 compuestas por las segundas líneas de electrodo primarias 71L en la segunda dirección de matriz D2. Como alternativa, puede ser posible dicha configuración en la que los electrodos de accionamiento 31DP solo incluyen las líneas de accionamiento no conectadas 63 compuestas por la tercera línea de electrodo primaria 61L en la primera dirección de matriz D1 y los electrodos de detección 33SP solo incluyen las líneas de detección no conectadas 73 compuestas por las segundas líneas de electrodo primarias 71L en la segunda dirección de matriz D2.
- 10 En la segunda realización, solo uno de cada electrodo de accionamiento 31DP y cada electrodo de detección 33SP puede incluir las líneas no conectadas. Cuando solo cada electrodo de accionamiento 31DP está configurado para incluir una línea no conectada, cada electrodo de accionamiento 31DP solo puede tener que incluir al menos una de las dos líneas de accionamiento no conectadas 63 incluidas en una celda 21C. Asimismo, cuando solo los electrodos de detección 33SP están configurados para incluir las líneas no conectadas, cada electrodo de detección 33SP solo puede incluir al menos una de las dos líneas de detección 73 no conectadas incluidas en una celda 21C.
- 15 En la tercera modificación, cada electrodo de detección 33SP puede configurarse para incluir, como líneas no conectadas, las líneas de detección no conectadas 73 compuestas por las primeras líneas de electrodo primarias 71L en la segunda dirección de matriz D2, no las líneas de detección no conectadas 73 compuestas por las segundas líneas de electrodo primarias 71L en la segunda dirección de matriz D2.
- 20 En la tercera modificación, cada electrodo de accionamiento 31DP incluye las líneas de accionamiento no conectadas 63 compuestas por las primeras líneas de electrodo primarias 61L en la primera dirección de matriz D1 o las líneas de accionamiento no conectadas 63 compuestas por las segundas líneas de electrodo primarias 61L. En este caso, cada electrodo de detección 33SP solo puede tener que configurarse de manera similar a cada electrodo de detección 33SP en la segunda realización.
- 25 En la tercera modificación, las posiciones de la pluralidad de huecos 64 y las posiciones de la pluralidad de huecos 74 pueden colocarse en posiciones diferentes de las de la tercera modificación, como en la modificación de la segunda realización descrita anteriormente.
- 30 En la cuarta modificación, cada una de la pluralidad de huecos de almohadilla 84a de cada electrodo de accionamiento 31DP puede colocarse dentro de la celda más cercana 21Cd.
- 35 En la cuarta modificación, cada una de la pluralidad de huecos de almohadilla 94a de cada electrodo de detección 33SP puede colocarse dentro de la celda más cercana 21C.
- 40 En la cuarta modificación, cada uno de la pluralidad de huecos 84 colocados entre las celdas 21C adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz D2 en cada electrodo de accionamiento 31DP puede colocarse dentro de la celda 21C colocada en el lado opuesto de la almohadilla 31P con respecto a los huecos 84.
- 45 En la cuarta modificación, cada uno de la pluralidad de huecos 94 colocados entre las celdas 21C adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz D1 en cada electrodo de detección 33SP puede colocarse dentro de la celda 21C colocada en el lado opuesto de la almohadilla 33P con respecto a los huecos 94.
- 50 En la cuarta modificación, es posible que cada electrodo de accionamiento 31DP y cada electrodo de detección 33SP solo tengan que incluir al menos una línea no conectada.
- 55 En la cuarta modificación, solo uno de cada electrodo de accionamiento 31DP y cada electrodo de detección 33SP puede incluir las líneas no conectadas.
- 60 En la segunda realización y la tercera modificación, el ángulo opuesto θ_1 en el electrodo de accionamiento 31DP y el ángulo opuesto θ_1 en el electrodo de detección 33SP pueden ser diferentes entre sí. Además, en la cuarta modificación, el ángulo opuesto θ_2 en el electrodo de accionamiento 31DP y el ángulo opuesto θ_2 en el electrodo de detección 33SP pueden ser diferentes entre sí.
- 65 Tal y como se ilustra en la figura 17, en el electrodo de sensor táctil 21 que compone el panel táctil 20, el sustrato transparente 31 y la capa adhesiva transparente 32 pueden omitirse. En esta configuración, en las superficies del sustrato dieléctrico transparente 33, una superficie opuesta al panel de visualización 10 solo puede tener que establecerse como la superficie de accionamiento 31S y el electrodo de accionamiento 31DP solo debe colocarse en la superficie de accionamiento 31S. Entonces, el electrodo de detección 33SP solo puede tener que colocarse en la superficie opuesta a la superficie de accionamiento 31S del sustrato dieléctrico transparente 33.
- Cabe señalar que en dichas configuraciones, las almohadillas 31P y las líneas de electrodo 31L que configuran los electrodos de accionamiento 31DP se forman, por ejemplo, modelando una película delgada formada en la superficie de accionamiento 31S.
- De acuerdo con dichas configuraciones, se puede obtener el efecto descrito a continuación.

(8) Puesto que el sustrato dieléctrico transparente 33 se coloca entre la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP, el sustrato dieléctrico transparente 33 influye en el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C. A este respecto, el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C toma un valor diferente de un valor en la configuración en la que se coloca una pluralidad de sustratos de base entre una pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y una pluralidad de electrodos de detección 33SP. Como resultado, el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C toma un valor adecuado a las especificaciones predeterminadas de los circuitos periféricos.

Tal y como se ilustra en la figura 18, en el panel táctil 20, el electrodo de accionamiento 31DP, el sustrato transparente 31, la capa adhesiva transparente 32, el sustrato dieléctrico transparente 33, el electrodo de detección 33SP, la capa adhesiva transparente 23, la capa de cubierta 22 pueden colocarse en este orden desde el componente cerca del panel de visualización 10.

En esta configuración, las almohadillas 31P y las líneas de electrodo 31L que configuran los electrodos de accionamiento 31DP se forman, por ejemplo, en la superficie de accionamiento 31S, que es una superficie del sustrato transparente 31, y las almohadillas 33P y las líneas de electrodo 33L que configuran los electrodos de detección 33SP se forman en la superficie de detección 33S, que es una superficie del sustrato dieléctrico transparente 33. La superficie posterior, que es la superficie en el lado opuesto de la superficie de accionamiento 31S del sustrato transparente 31, está unida a la superficie posterior, que es la superficie en el lado opuesto de la superficie de detección 33S del sustrato dieléctrico transparente 33, con la capa adhesiva transparente 32. En otras palabras, la superficie posterior del sustrato dieléctrico transparente 33 está apilada en la superficie posterior del sustrato transparente 31. Asimismo, en esta configuración, el sustrato transparente 31 y el sustrato dieléctrico transparente 33 configuran el sustrato dieléctrico transparente intercalado entre la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP.

De acuerdo con dicha configuración, se puede obtener el efecto descrito a continuación.

(9) Puesto que el sustrato transparente 31 y el sustrato dieléctrico transparente 33 se colocan entre la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y la pluralidad de electrodos de detección 33SP, el valor inicial de la capacitancia electrostática de cada celda 21C está influenciado por dos sustratos de base. Por lo tanto, el valor inicial de la capacitancia electrostática en cada celda 21C toma un valor diferente de un valor en la configuración en la que se coloca un sustrato de base entre una pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP y una pluralidad de electrodos de detección 33SP. Como resultado, el valor inicial de la capacitancia electrostática de cada celda 21C toma un valor adecuado a las especificaciones predeterminadas de los circuitos periféricos.

El panel táctil 20 y el panel de visualización 10 no tienen que formarse necesariamente por separado, sino que el panel táctil 20 puede estar formado integralmente con el panel de visualización 10. En esta configuración, se puede formar una configuración en la celda en la que en el electrodo de sensor táctil 21, por ejemplo, una pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP se coloca en la capa de TFT 13 por un lado y una pluralidad de electrodos de detección 33SP se coloca entre el sustrato del filtro de color 16 y el polarizador superior 17 por otro lado. Como alternativa, puede ser posible una configuración en la celda en la que el electrodo de sensor táctil 21 se coloque entre el sustrato de filtro de color 16 y el polarizador superior 17.

REIVINDICACIONES

1. Un electrodo de sensor táctil que comprende:

- 5 una primera capa de electrodo que tiene una pluralidad de primeros electrodos de tira (31DP) dispuestos espaciados a lo largo de una primera dirección de matriz (D1), en la que cada uno de los primeros electrodos de tira incluye una primera almohadilla (31P) respectiva y un primer grupo de líneas respectivo que incluye una pluralidad respectiva de primeras líneas de electrodo (31L), estando las primeras almohadillas dispuestas espaciadas a lo largo de la primera dirección de matriz, y las primeras líneas de electrodo respectivas de cada uno de los primeros grupos de líneas tienen una forma extendida hacia la primera almohadilla respectiva;
- 10 una segunda capa de electrodo que tiene una pluralidad de segundos electrodos de tira (33SP) dispuestos espaciados a lo largo de una segunda dirección de matriz (D2) ortogonal a la primera dirección de matriz, en la que cada uno de los segundos electrodos de tira incluye una segunda almohadilla (33P) respectiva y un segundo grupo de líneas respectivo que incluye una pluralidad respectiva de segundas líneas de electrodo (33L), estando las segundas almohadillas dispuestas espaciadas a lo largo de la segunda dirección de matriz, y las segundas líneas de electrodo respectivas de cada uno de los segundos grupos de líneas se extienden hacia la segunda almohadilla respectiva; y un sustrato dieléctrico transparente (31) colocado entre la primera capa de electrodo y la segunda capa de electrodo, en donde:
- 20 tal y como se ve en perpendicular al sustrato dieléctrico transparente, una celda (21C) es una región en la que uno de los primeros grupos de líneas cruza uno de los segundos grupos de líneas, y una pluralidad de celdas está dispuesta a lo largo de la segunda dirección de matriz en cada uno de la pluralidad de primeros electrodos de tira y dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz en cada uno de la pluralidad de segundos electrodos de tira; y
- 25 la celda (21Cd) colocada más cerca de la primera almohadilla en cada uno de los primeros electrodos de tira es una primera celda más cercana;

caracterizado por que

- 30 el primer grupo de líneas incluye, en la primera celda más cercana, una primera línea no conectada que no está conectada a la primera almohadilla, por lo que las primeras líneas de electrodo respectivas en los dos extremos respectivos en la primera dirección de matriz de cada uno de los primeros electrodos de tira están conectadas a la primera almohadilla.

35 2. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la celda colocada más cerca de la segunda almohadilla en cada uno de los segundos electrodos de tira es una segunda celda más cercana, y el segundo grupo de líneas incluye, en la segunda celda más cercana, una segunda línea no conectada que no está conectada a la segunda almohadilla y una segunda línea conectada que está conectada a la segunda almohadilla.

40 3. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde cada uno de los primeros electrodos de tira tiene un primer hueco al menos entre la primera almohadilla y una de las dos porciones de extremo de la primera línea no conectada, o dentro de la primera celda más cercana.

45 4. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 2, en donde cada uno de los segundos electrodos de tira tiene un segundo hueco al menos entre la segunda almohadilla y una de las dos porciones de extremo de la segunda línea no conectada, o dentro de la segunda celda más cercana.

5. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 3, en donde:

- 50 cada uno de los primeros electrodos de tira tiene el primer hueco entre la primera almohadilla y una porción de extremo de la primera línea no conectada; y el primer hueco está colocado regularmente en la primera dirección de matriz.

6. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 4, en donde:

- 55 cada uno de los segundos electrodos de tira tiene el segundo hueco entre la segunda almohadilla y una porción de extremo de la segunda línea no conectada; y el segundo hueco está colocado regularmente en la segunda dirección de matriz.

7. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 2, en donde:

- 60 el número de las primeras líneas de electrodo en cada uno de los primeros electrodos de tira es igual al número de las segundas líneas de electrodo en cada uno de los segundos electrodos de tira; y en una pluralidad de celdas, el número de las primeras líneas no conectadas incluidas en el primer electrodo de tira es igual al número de las segundas líneas no conectadas incluidas en el segundo electrodo de tira.

65 8. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 2, en donde:

el número de las primeras líneas de electrodo en cada uno de los primeros electrodos de tira es igual al número de las segundas líneas de electrodo en cada uno de los segundos electrodos de tira; y
 en una pluralidad de las celdas, el número de las primeras líneas no conectadas incluidas en el primer electrodo de tira es diferente del número de las segundas líneas no conectadas incluidas en el segundo electrodo de tira.

9. Un electrodo de sensor táctil que comprende:

una primera capa de electrodo que tiene una pluralidad de primeros electrodos de tira (31DP) dispuestos espaciados a lo largo de una primera dirección de matriz (D1), en la que cada uno de los primeros electrodos de tira incluye una primera almohadilla (31P) respectiva, un primer grupo respectivo de una pluralidad de primeras líneas de electrodo primarias (61L) respectivas formando cada una un ángulo (θ_1) menor de 90° con respecto a la primera almohadilla respectiva, y un segundo grupo respectivo de una pluralidad de primeras líneas de electrodo secundarias (62L) respectivas ortogonales a las respectivas primeras líneas de electrodo primarias para conectar al menos dos de las respectivas primeras líneas de electrodo primarias entre sí;
 una segunda capa de electrodo que incluye una pluralidad de segundos electrodos de tira (33SP) dispuestos espaciados a lo largo de una segunda dirección de matriz (D2) ortogonal a la primera dirección de matriz, en la que cada uno de los segundos electrodos de tira incluye una segunda almohadilla (33P) respectiva, un tercer grupo respectivo de una pluralidad de segundas líneas de electrodo primarias (71L) respectivas formando cada una un ángulo (θ_1) menor de 90° con respecto a la segunda almohadilla respectiva, y un cuarto grupo respectivo de una pluralidad de segundas líneas de electrodo secundarias (72L) respectivas ortogonales a las respectivas segundas líneas de electrodo primarias para conectar al menos dos de las respectivas segundas líneas de electrodo primarias entre sí; y
 un sustrato dieléctrico transparente (31) colocado entre la primera capa de electrodo y la segunda capa de electrodo, en donde:

tal y como se ve en perpendicular al sustrato dieléctrico transparente, una celda (21C) es una región en la cual uno de los primeros electrodos de tira cruza uno de los segundos electrodos de tira, y una pluralidad de celdas está dispuesta a lo largo de la segunda dirección de matriz en cada una de la pluralidad de primeros electrodos de tira y dispuesta a lo largo de la primera dirección de matriz en cada uno de la pluralidad de segundos electrodos de tira;

caracterizado por que

en cada uno de los primeros electrodos de tira, el primer grupo de las primeras líneas de electrodo primarias incluidas en la pluralidad de celdas incluye una primera línea no conectada (63) que no está conectada a la primera almohadilla y que está separada de otras primeras líneas de electrodo primarias y primeras líneas de electrodo secundarias a través de dos primeros huecos (64);
 en cada uno de los primeros electrodos de tira, la pluralidad de las primeras líneas de electrodo secundarias respectivas están colocadas con un hueco predeterminado en la segunda dirección de matriz; y
 cada primera línea no conectada está colocada en una región entre dos primeras líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la segunda dirección de matriz, estando espaciada de las dos primeras líneas de electrodo secundarias con el primer hueco.

10. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 9, en donde en cada uno de los segundos electrodos de tira, el tercer grupo de las segundas líneas de electrodo primarias incluidas en la pluralidad de celdas incluye una segunda línea no conectada que no está conectada a la segunda almohadilla.

11. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 10, en donde:

en cada uno de los segundos electrodos de tira, al menos parte de una pluralidad de las segundas líneas de electrodo primarias tienen al menos la segunda línea no conectada separada de otras porciones a través de dos segundos huecos;
 la pluralidad de segundas líneas de electrodo secundarias están colocadas con un hueco predeterminado en la primera dirección de matriz; y
 cada segunda línea no conectada está colocada en una región entre dos segundas líneas de electrodo secundarias adyacentes entre sí en la primera dirección de matriz, estando espaciada de las dos segundas líneas de electrodo secundarias con los segundos huecos.

12. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde:

la primera capa de electrodo está provista de un primer sustrato de base que tiene una superficie frontal sobre la cual está colocada la pluralidad de primeros electrodos de tira;
 la segunda capa de electrodo está provista de un segundo sustrato de base que tiene una superficie frontal sobre la cual está colocada la pluralidad de segundos electrodos de tira;
 la superficie frontal del primer sustrato de base está apilada sobre una superficie posterior del segundo sustrato de base; y
 el sustrato dieléctrico transparente es el segundo sustrato de base.

13. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el sustrato dieléctrico transparente está compuesto por un solo sustrato.

5 14. El electrodo de sensor táctil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde:

la primera capa de electrodo está provista de un primer sustrato de base que tiene una superficie frontal sobre la cual está colocada la pluralidad de primeros electrodos de tira;

10 la segunda capa de electrodo está provista de un segundo sustrato de base que tiene una superficie frontal sobre la cual está colocada la pluralidad de segundos electrodos de tira;

el primer sustrato de base tiene una superficie posterior apilada sobre una superficie posterior del segundo sustrato de base; y

el sustrato dieléctrico transparente incluye el primer sustrato de base y el segundo sustrato de base.

15 15. Un panel táctil que comprende:

un electrodo de sensor táctil provisto de una pluralidad de primeros electrodos de tira, una pluralidad de segundos electrodos de tira y un sustrato dieléctrico transparente intercalado entre los primeros electrodos de tira y los segundos electrodos de tira;

20 una capa de cubierta que cubre el electrodo de sensor táctil; y

un circuito periférico que mide una capacitancia electrostática entre los primeros electrodos de tira y los segundos electrodos de tira, en donde:

el electrodo de sensor táctil es el electrodo de sensor táctil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

25

16. Un dispositivo de visualización que comprende:

un panel de visualización adaptado para visualizar información; un circuito de accionamiento adaptado para accionar un panel táctil; y

30 el panel táctil adaptado para transmitir la información visualizada en el panel de visualización, en donde el panel táctil es el panel táctil de acuerdo con la reivindicación 15.

Fig. 1

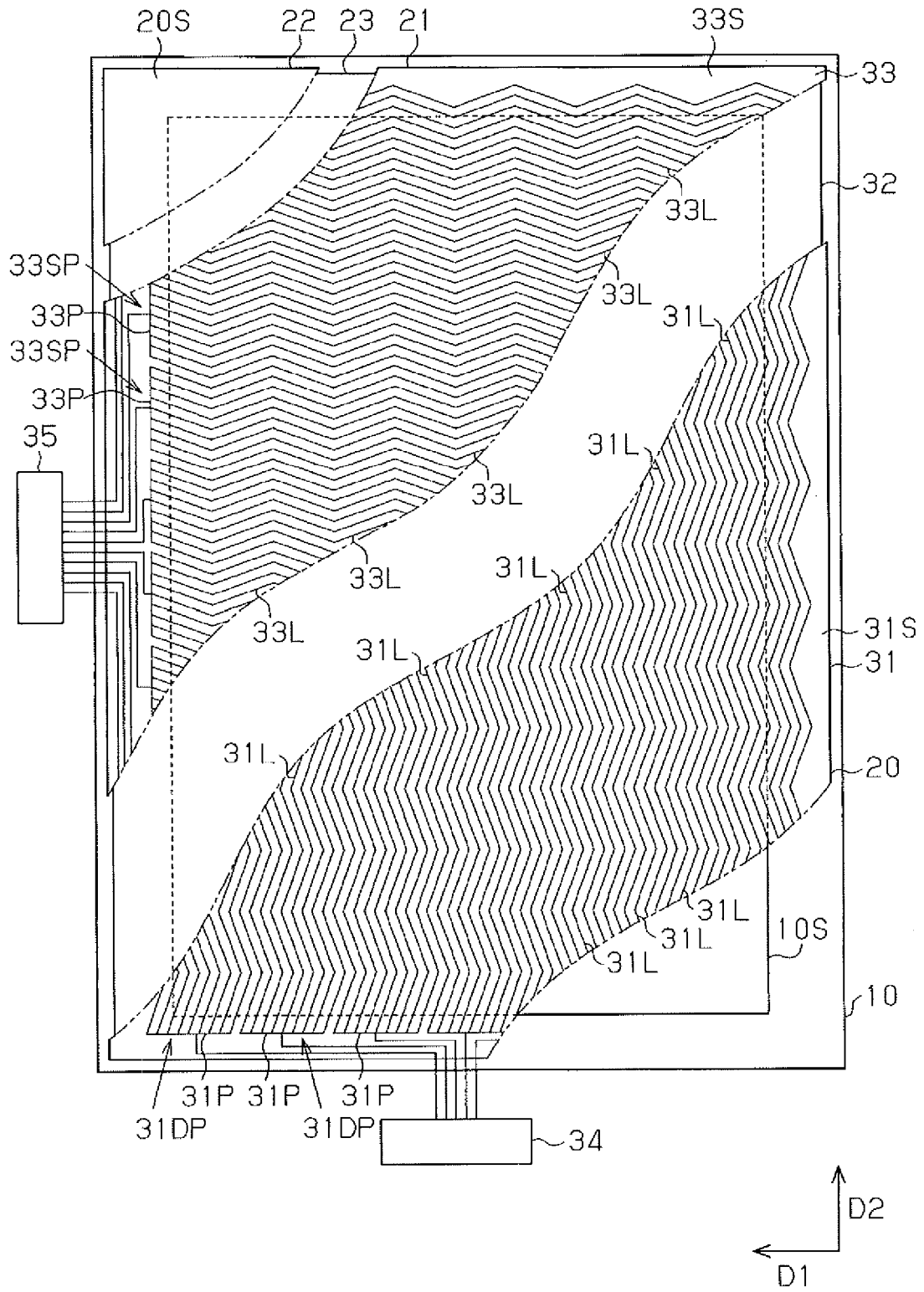


Fig. 2

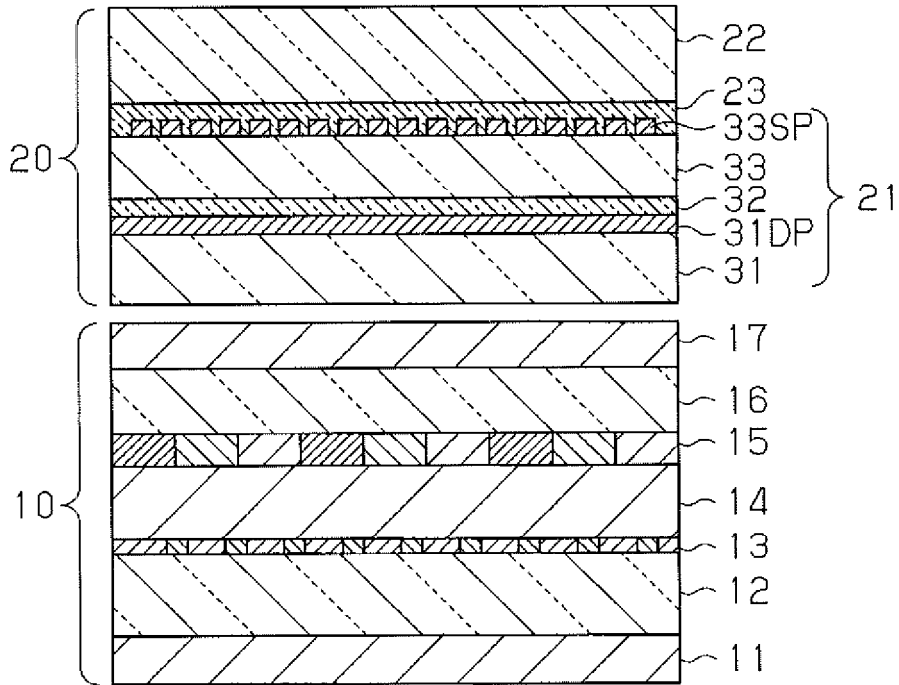


Fig. 3

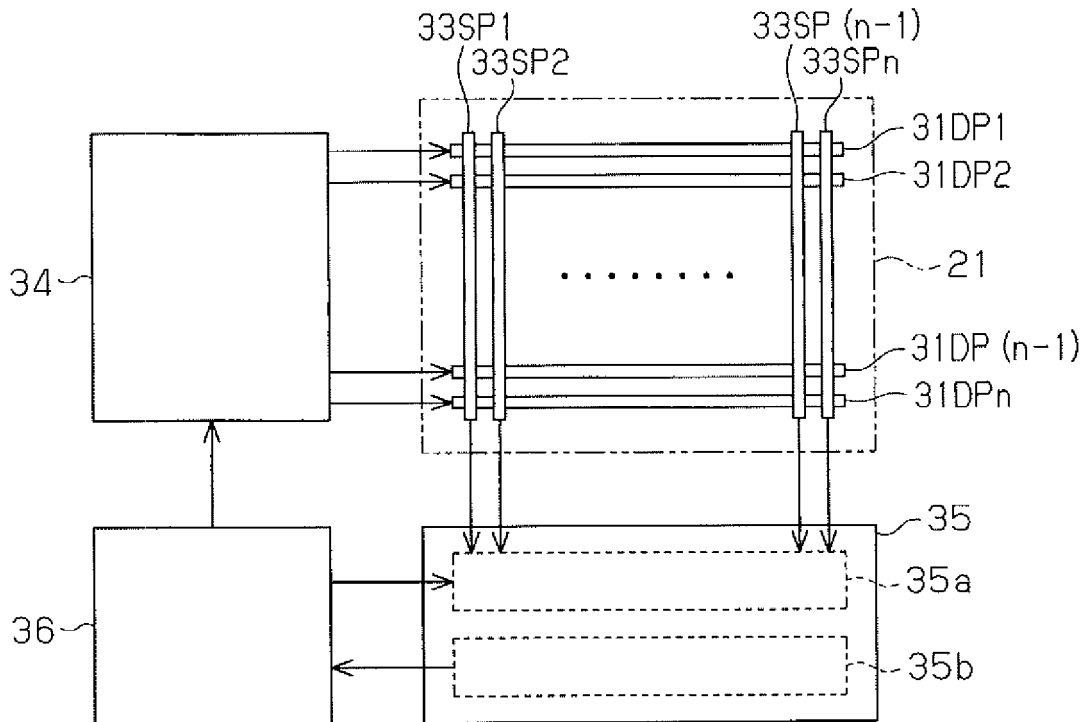


Fig. 4

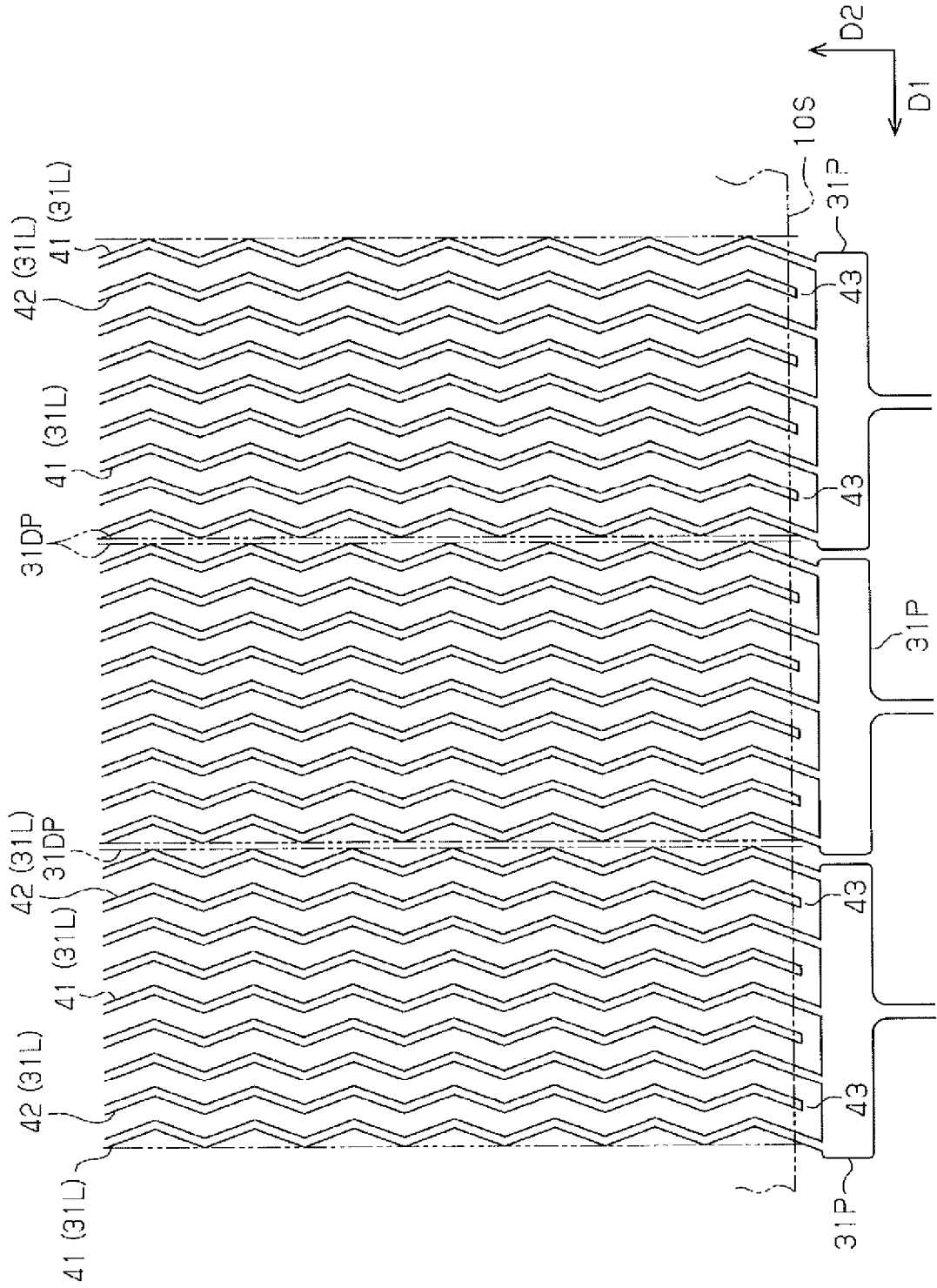


Fig. 5

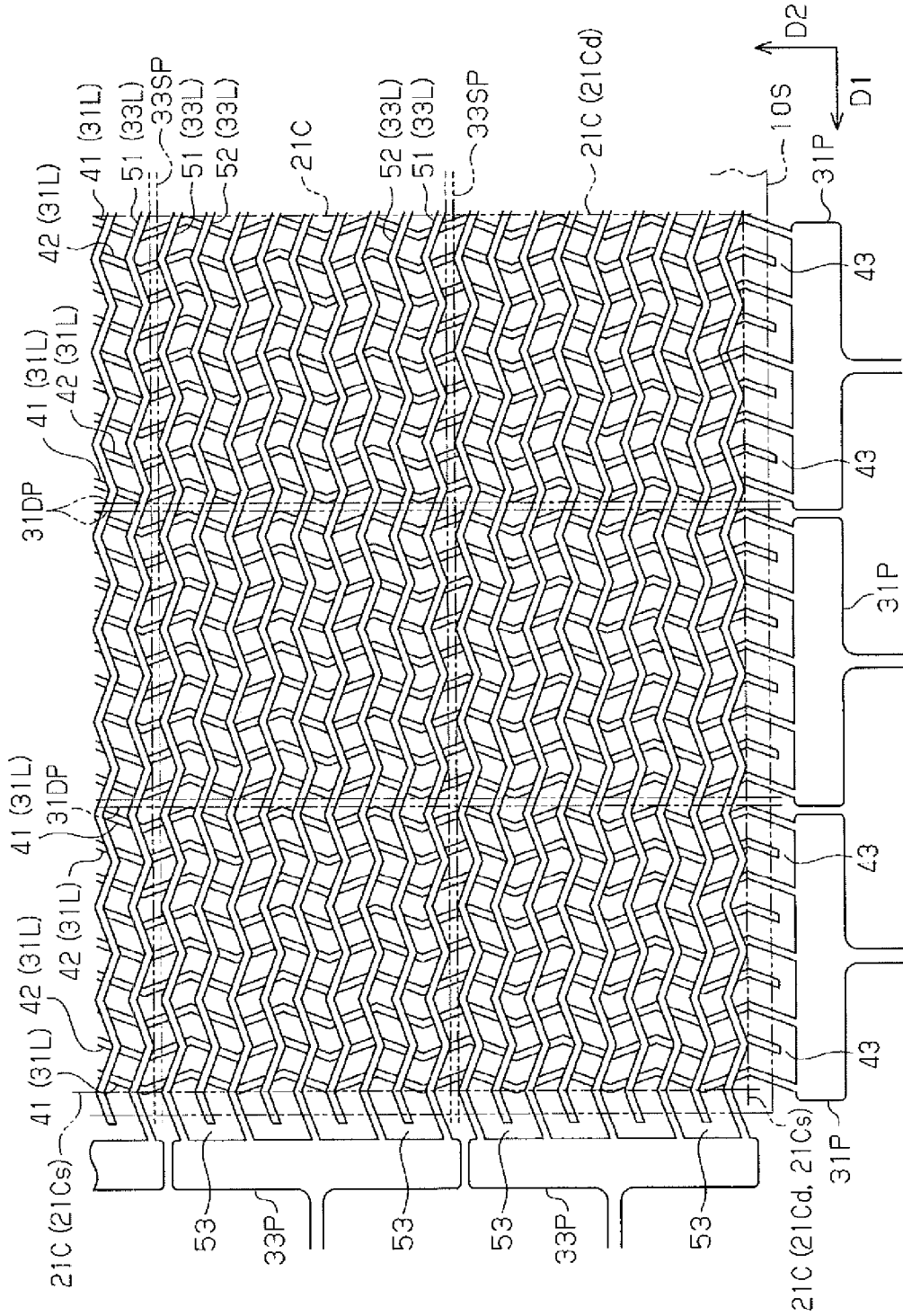


Fig. 6

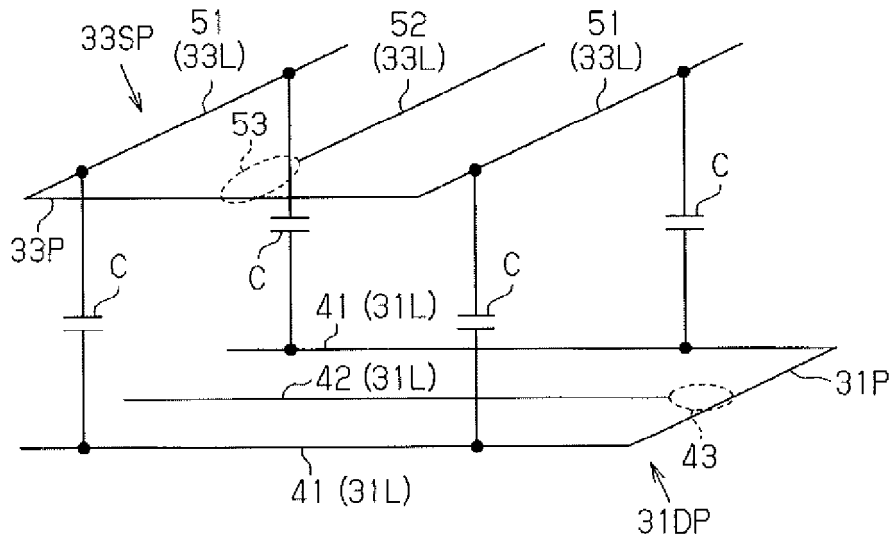


Fig. 7

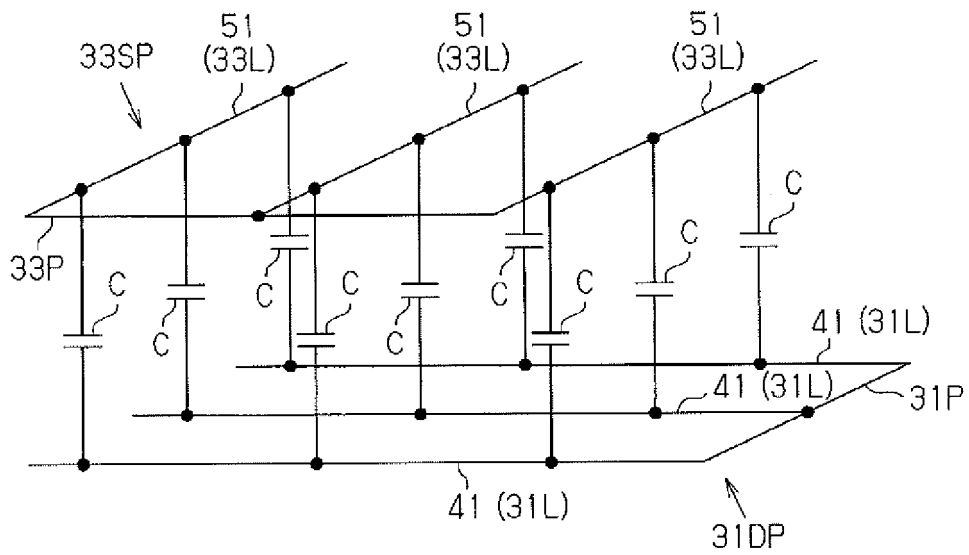


Fig. 8

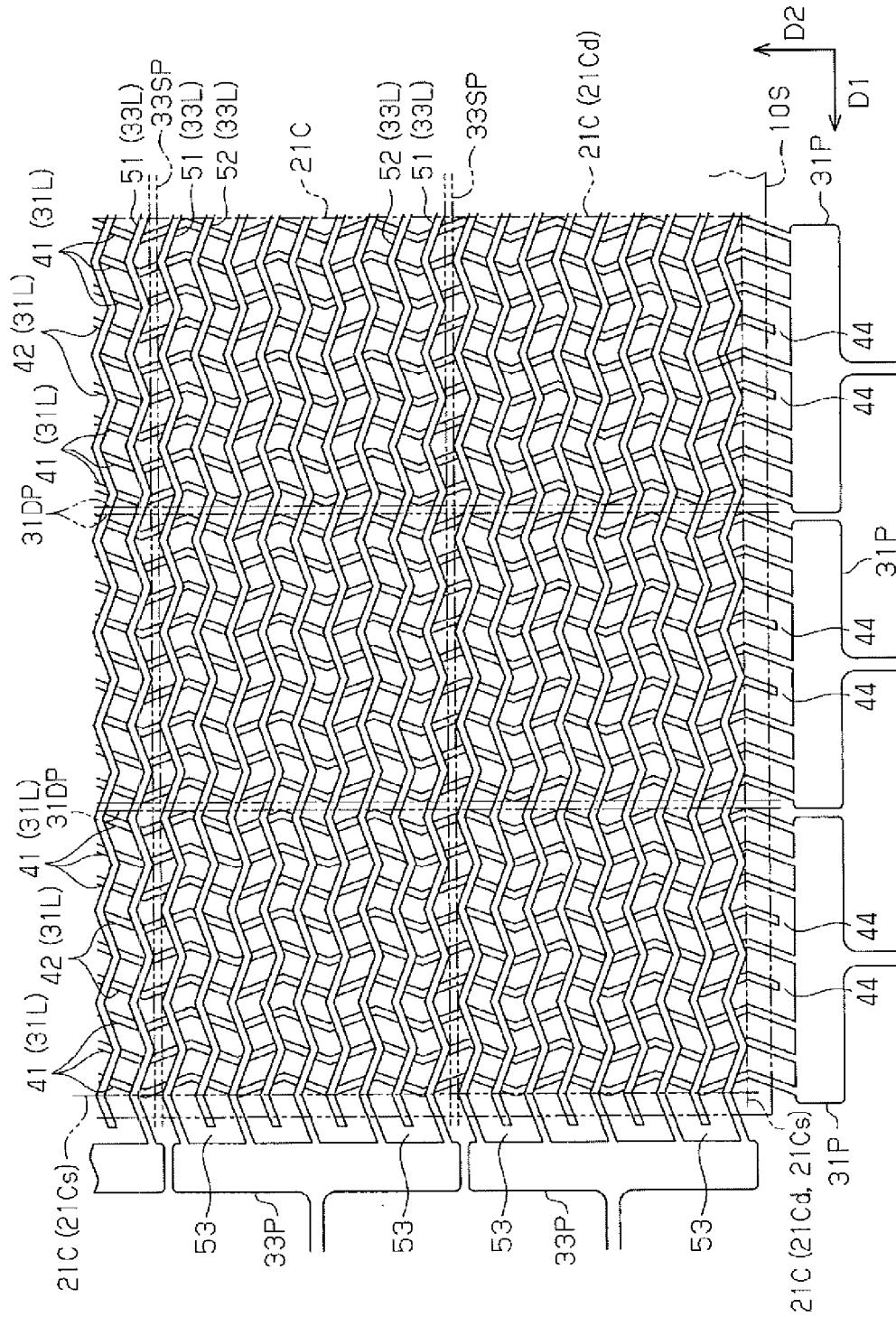


Fig. 9

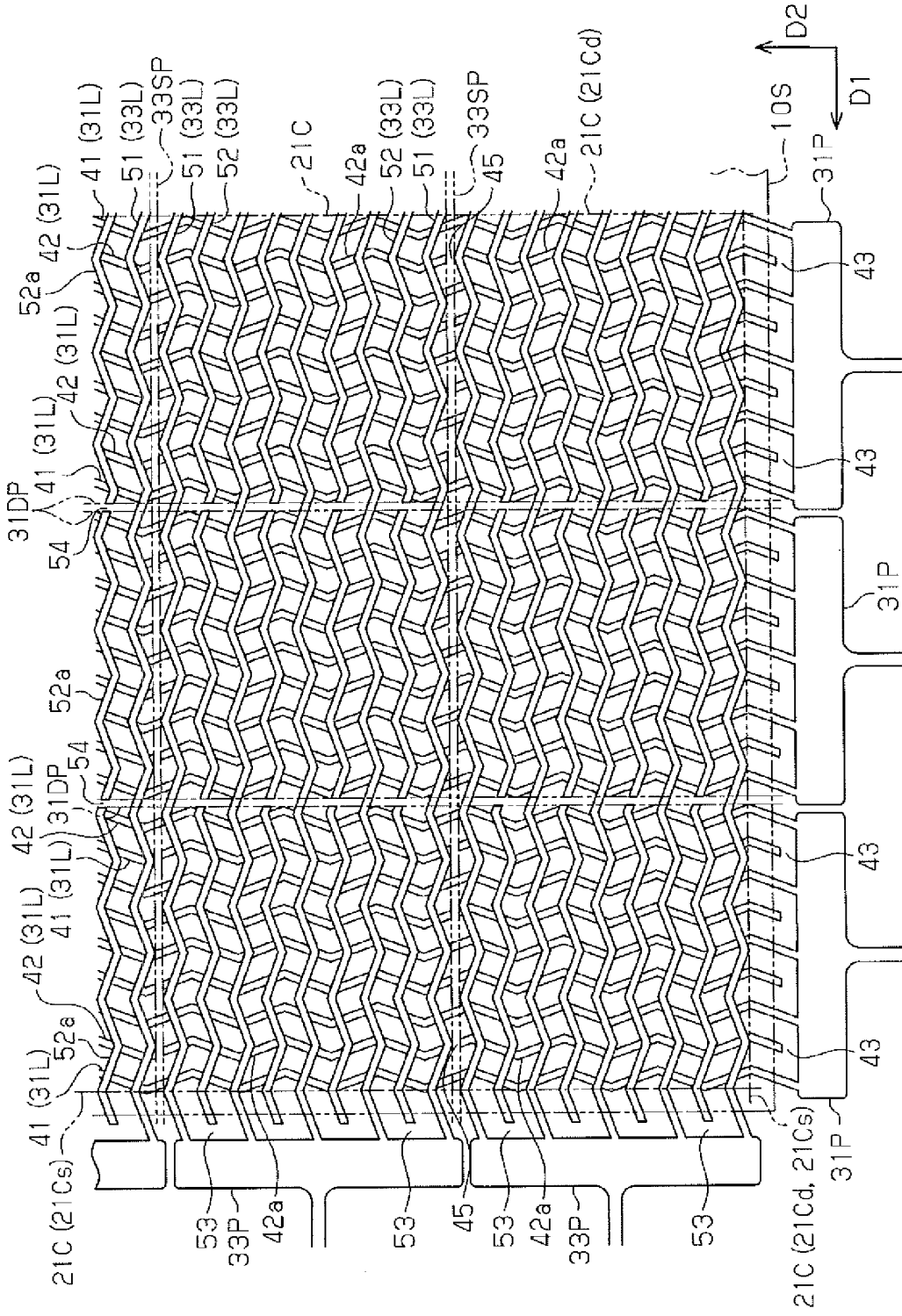


Fig. 10

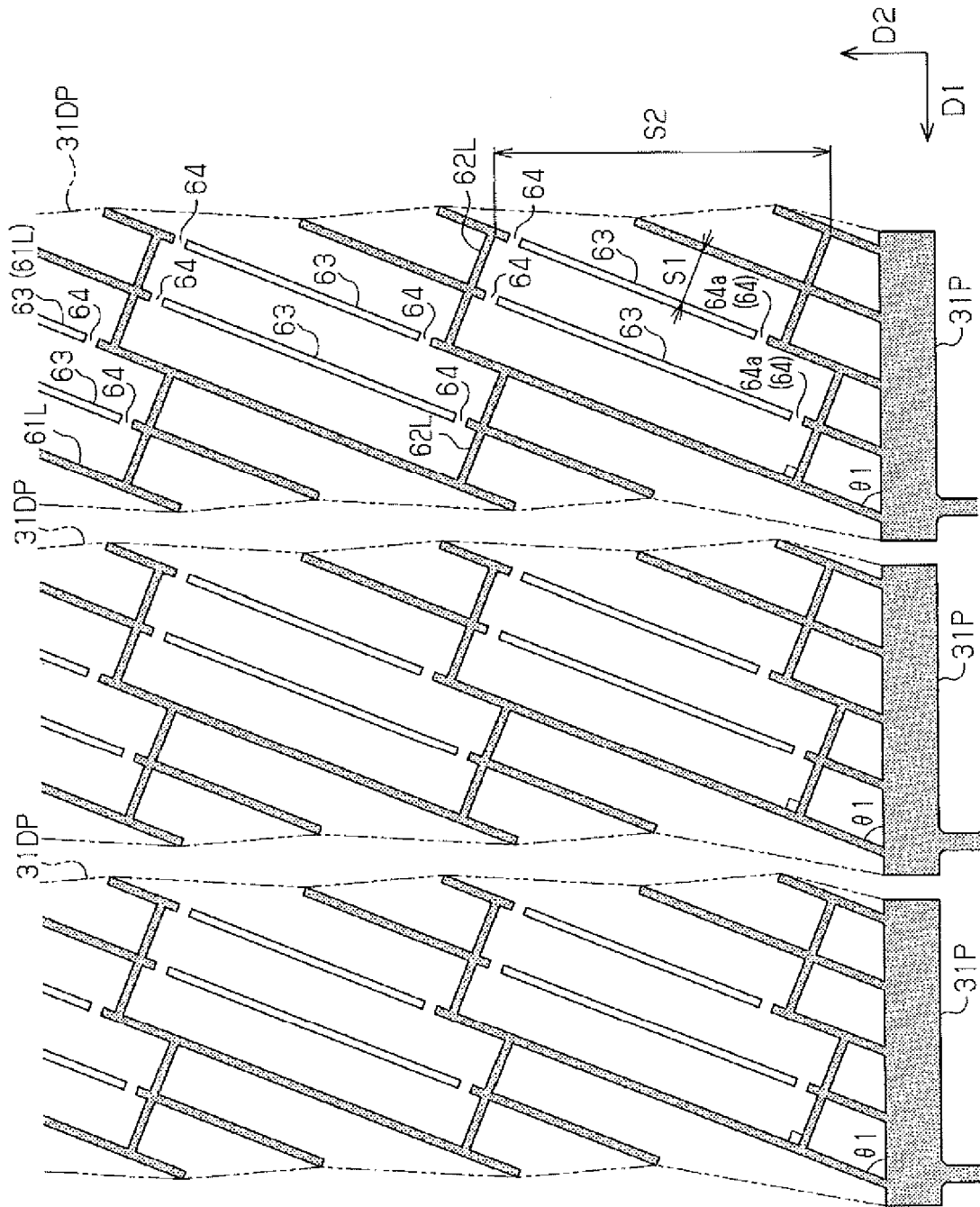


Fig. 11

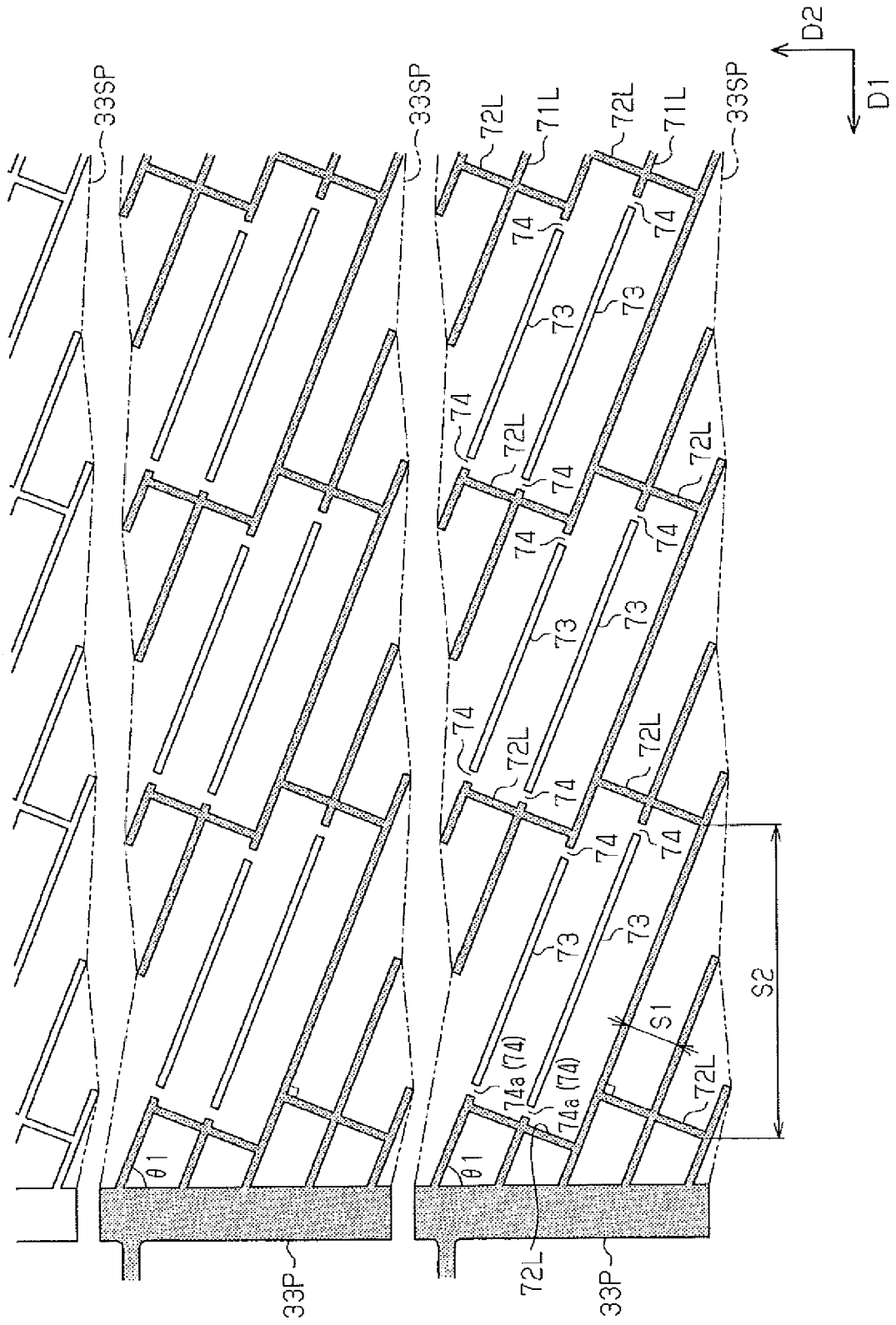


Fig. 12

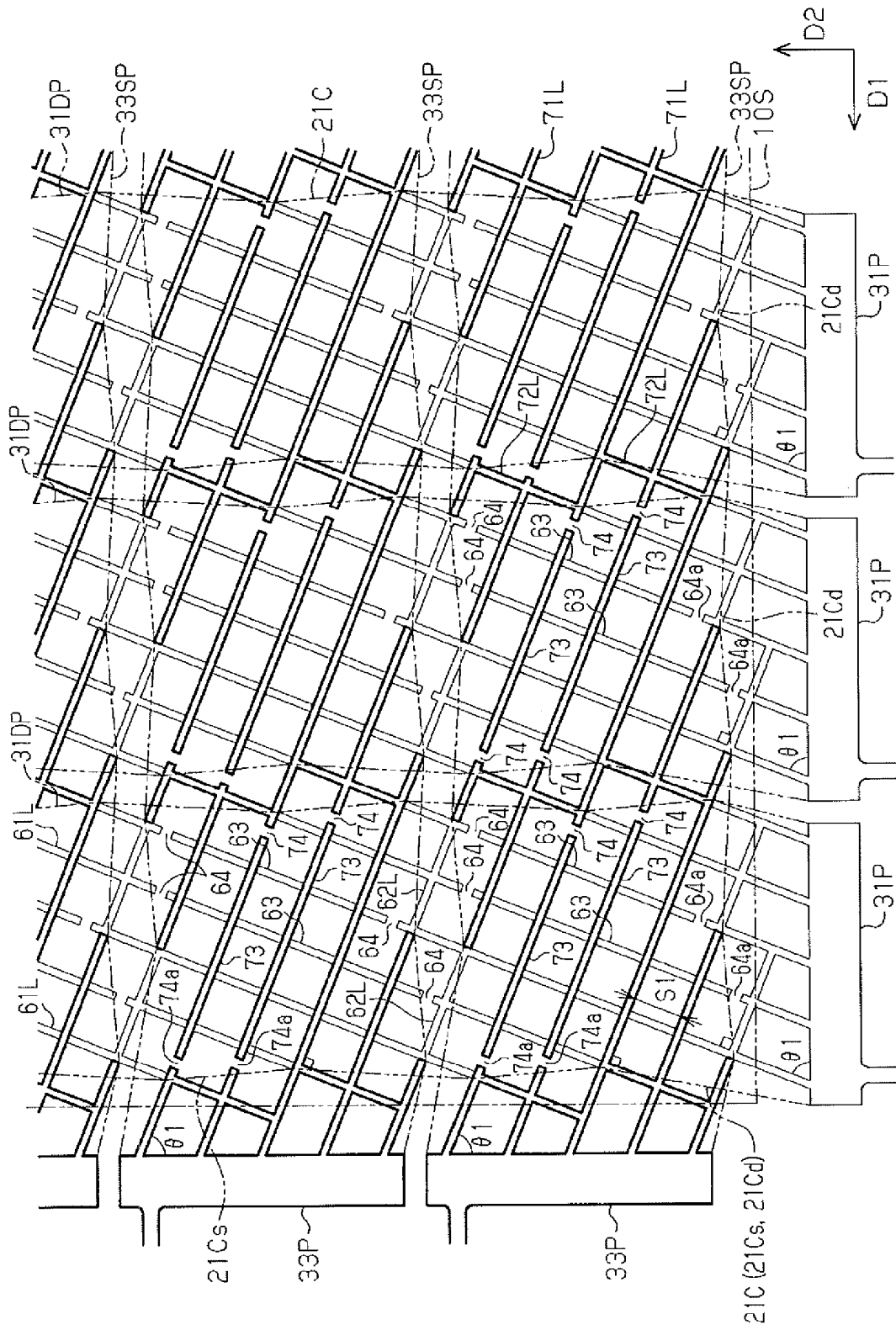


Fig. 13

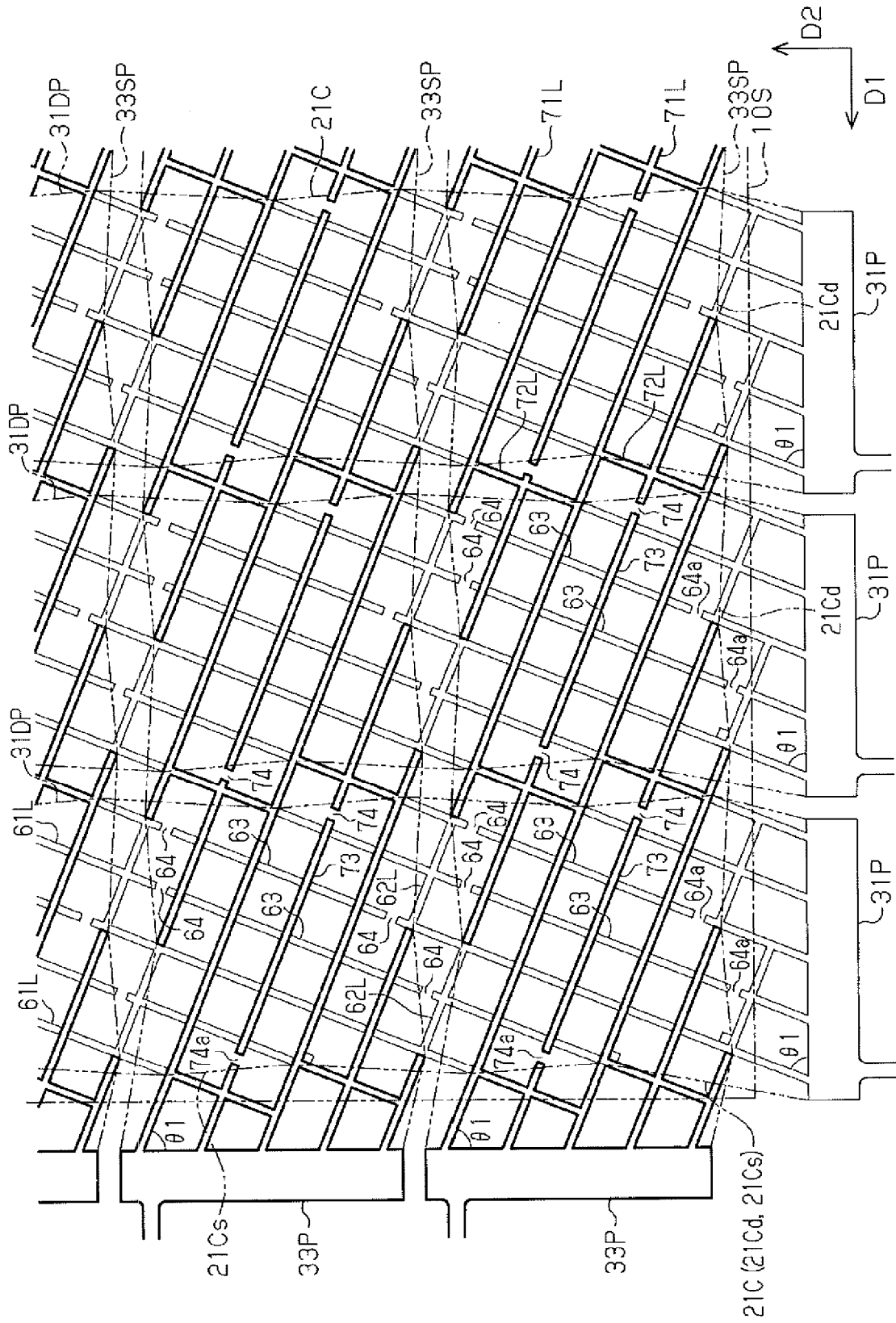


Fig. 14

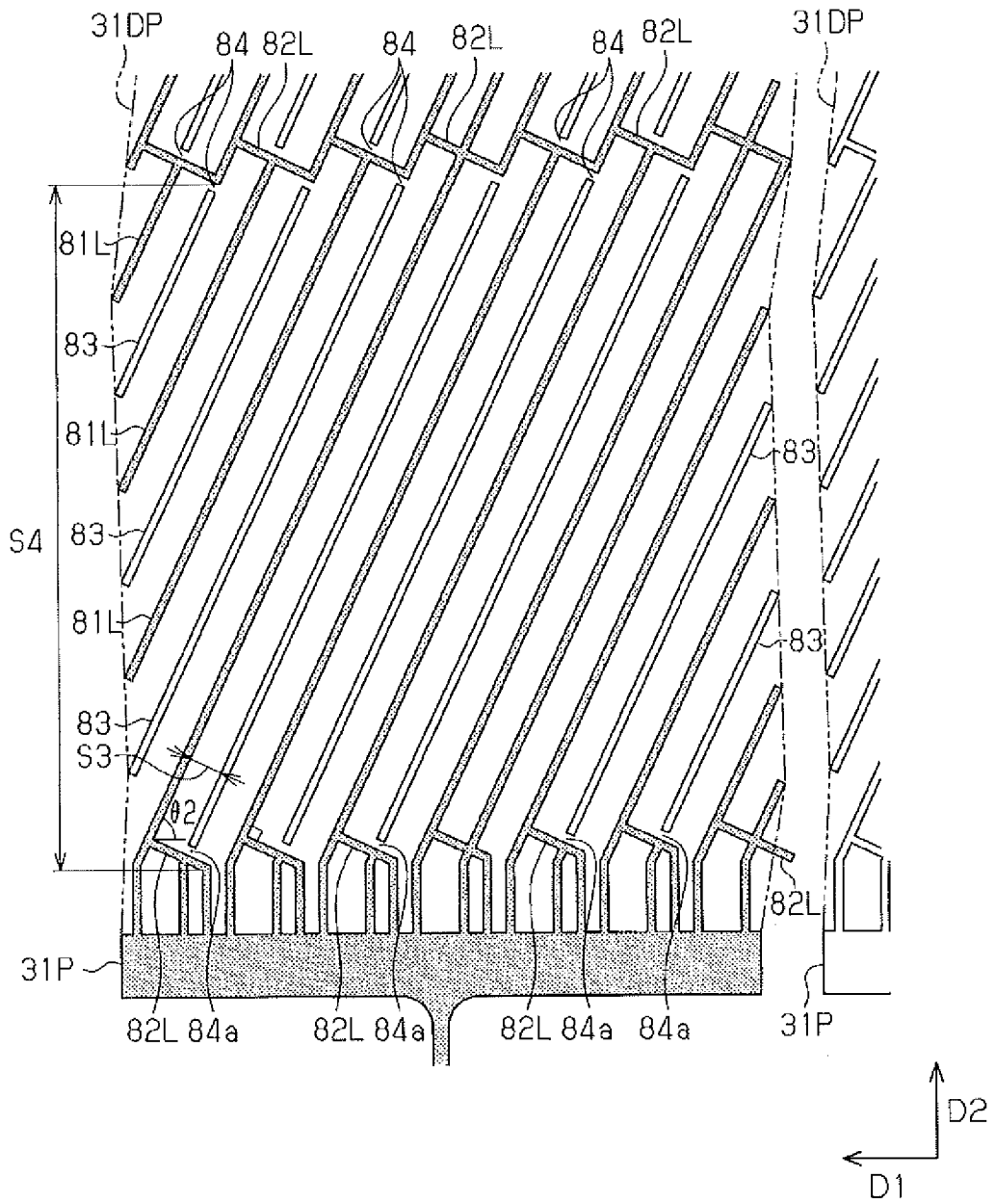


Fig. 15

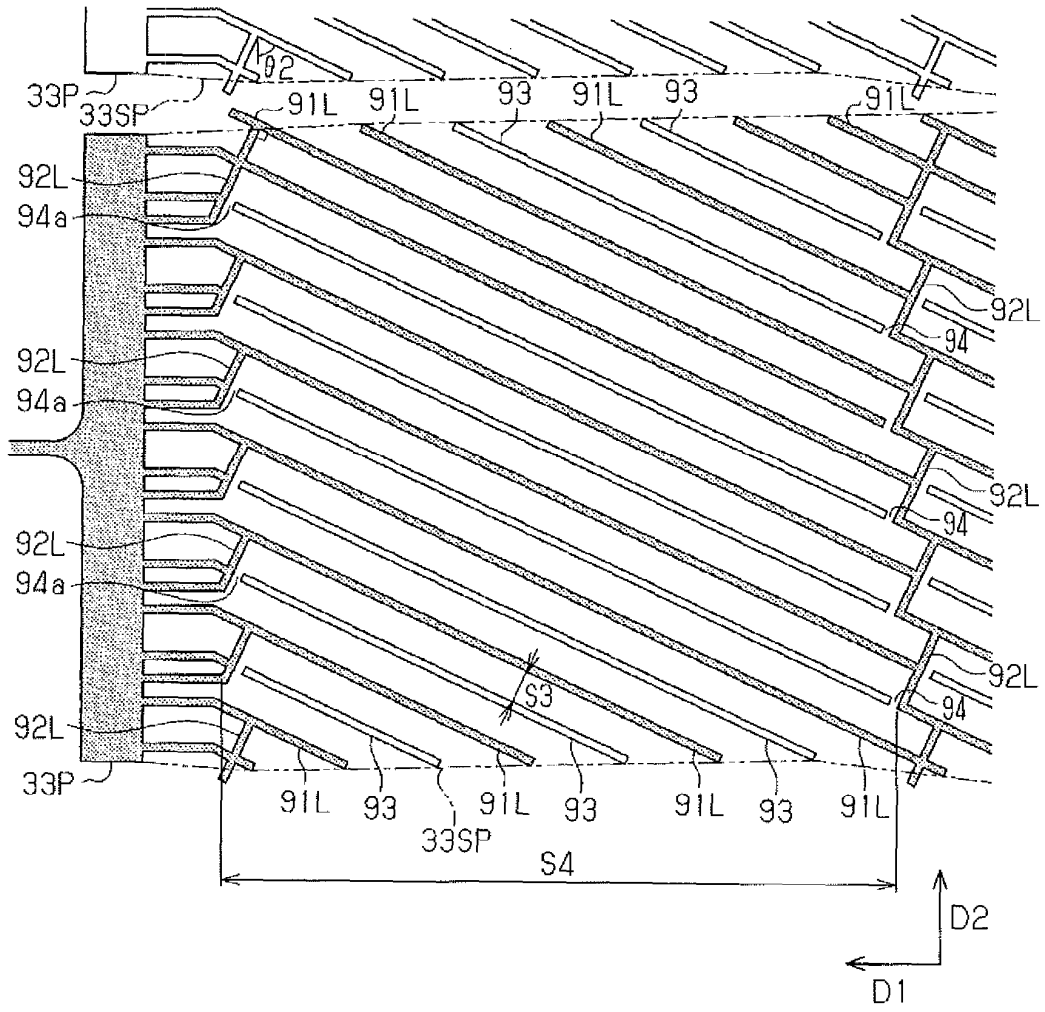


Fig. 16

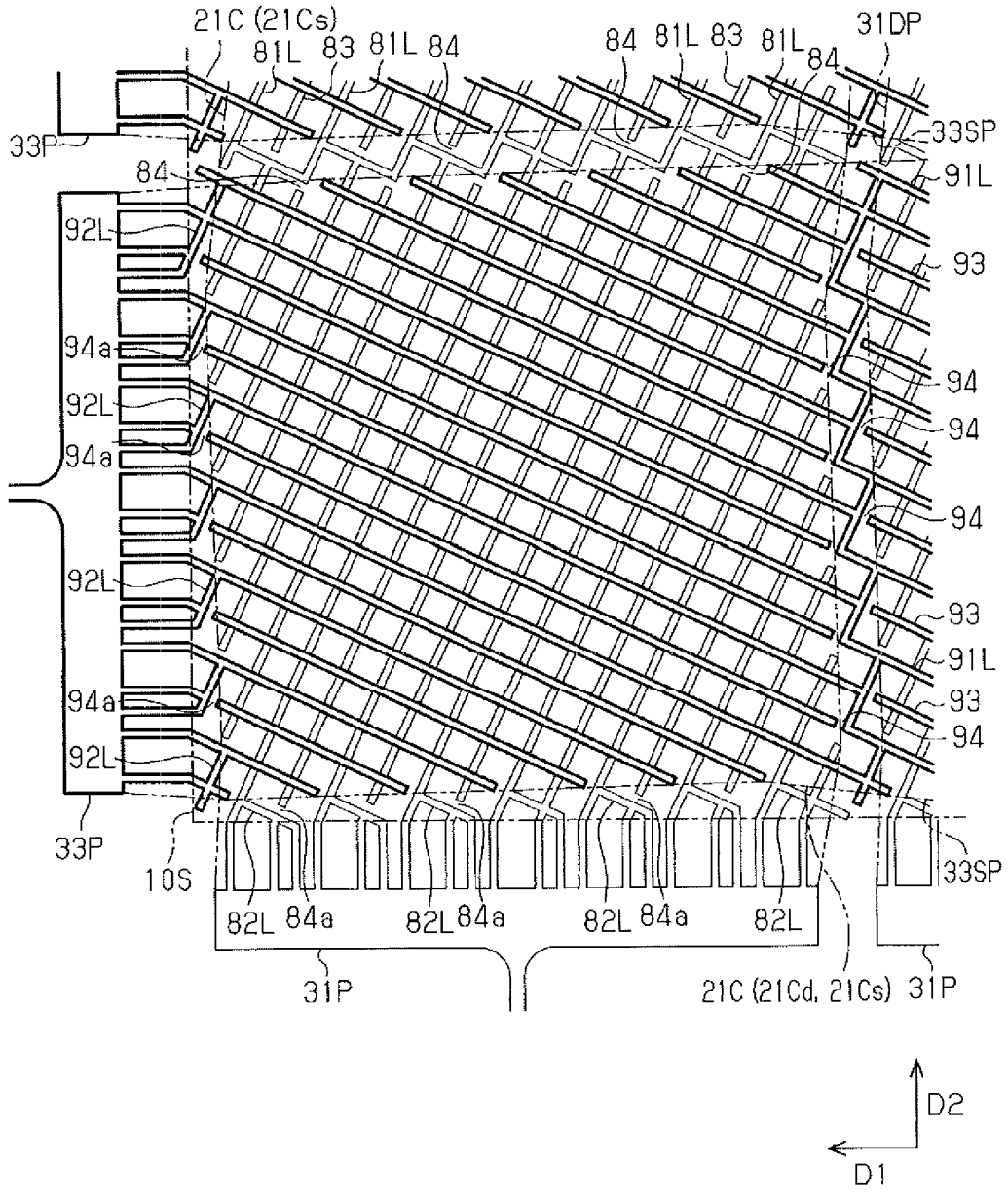


Fig. 17

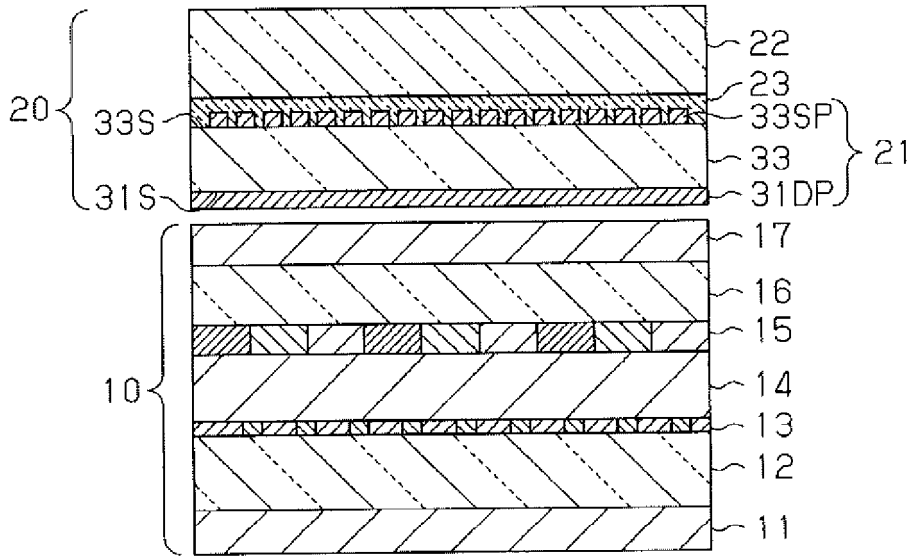


Fig. 18

