

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 244**

51 Int. Cl.:

**G06F 3/041** (2006.01)

**G06F 3/044** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2014 PCT/JP2014/066539**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2015 WO15005104**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2014 E 14822992 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3021200**

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

30 Prioridad:

**08.07.2013 JP 2013142398**

**25.03.2014 JP 2014062549**

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

**31.07.2018**

73 Titular/es:

**VTS-TOUCHSENSOR CO., LTD. (100.0%)**

**1101-20, Myohoji-cho**

**Higashiomi-shiShiga 527-0046, JP**

72 Inventor/es:

**HASHIDA, YASUNORI y**

**HARADA, TAKAHIRO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 677 244 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 para sensor táctil, panel táctil y dispositivo de pantalla

**5 Campo técnico**

Esta descripción se refiere a electrodos para un sensor táctil que tiene una pluralidad de electrodos dispuestos a lo largo de una dirección, un panel táctil que tiene los electrodos para un sensor táctil y una unidad de pantalla.

**10 Técnica anterior**

Un sensor táctil proporcionado en una unidad de pantalla tiene un electrodo de accionamiento y un electrodo de detección, que son ejemplos de electrodos para un sensor táctil, y detecta el contacto de un dedo o similar sobre una superficie de operación como un cambio en una capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento y el electrodo de detección. Las imágenes que forma un panel de pantalla se emiten a la superficie de operación a través del electrodo de accionamiento y el electrodo de detección. En consecuencia, el electrodo de accionamiento y el electrodo de detección se forman como, por ejemplo, agregados de muchos hilos del electrodo dispuestos con espacios entre sí (por ejemplo, véase PTL1).

**20 Lista de citas**

**Literatura de patentes**

PTL1 Publicación de Solicitud de Patente Japonesa n.º 2012-79238. La técnica anterior que se relaciona con este campo de la tecnología se puede encontrar, por ejemplo, en el documento WO 2013/039050 A1 que describe un panel táctil.

**Sumario de la invención**

**30 Problema técnico**

Por cierto, la capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento y el electrodo de detección se mide por un circuito periférico conectado a los electrodos para el sensor táctil. En este caso, si un valor inicial de la capacitancia eléctrica es demasiado grande, un pequeño cambio en la capacitancia eléctrica debido al contacto de la superficie de operación y el dedo se trata como un error de medición en el circuito periférico. Por lo tanto, el valor inicial de la capacitancia eléctrica entre los electrodos necesita ser un valor apropiado con respecto a la cantidad de cambio en la capacitancia eléctrica debido al contacto. Esta demanda se satisface generalmente formando cada uno de la pluralidad de electrodos en una forma y tamaño iguales entre sí y disponiendo mantener ciertos espacios entre ellos.

Una porción seleccionada por el dedo, sobre la superficie de la operación, se define dentro del rango de salida de las imágenes en la superficie de operación. En este caso, si un área donde los electrodos de accionamiento están dispuestos o un área donde los electrodos de detección están dispuestos es mucho más pequeña que el área de salida de la imagen, la imagen de salida incluye una porción que no puede seleccionarse con el dedo. Por el contrario, si el área donde los electrodos de accionamiento están dispuestos o el área donde los electrodos de detección están dispuestos es mucho más grande que el área de salida de la imagen, la medición de las capacidades eléctricas entre los electrodos se repite inútilmente. En consecuencia, el tamaño del área donde se colocan los electrodos debe ser la misma que el rango de salida de las imágenes. Esta demanda se satisface generalmente al hacer coincidir el tamaño del área donde los electrodos están dispuestos con el tamaño del panel de pantalla.

Es decir, un tamaño de una unidad de superficie necesaria para la organización de un electrodo, tal como una forma del electrodo, o tamaño, disposición, o similar, se define sobre la base de un estándar para mejorar la exactitud de la detección de la capacitancia eléctrica. Por otro lado, el tamaño del área donde se colocan los electrodos de accionamiento o el tamaño del área donde están dispuestos los electrodos de detección se determina sobre la base del tamaño de otro dispositivo que no sea el sensor táctil. El tamaño del otro dispositivo que no sea el sensor táctil normalmente es diferente de un múltiplo entero de la unidad de área anterior del electrodo. Por consiguiente, si un área donde los electrodos de accionamiento están dispuestos o un área donde están dispuestos los electrodos de detección es mucho más pequeña que el rango de salida de imágenes, el borde de la imagen de salida no incluye ninguna porción de electrodo necesaria esencialmente para detectar el contacto. Por el contrario, si el área donde los electrodos de accionamiento están dispuestos o el área donde están dispuestos los electrodos de detección es mucho más grande que el área de salida de la imagen, el extremo del área donde los electrodos están dispuestos incluye una porción de electrodo que es esencialmente no necesaria como un área objetivo de detección.

Como resultado, dado que se define el tamaño de la superficie necesaria para la organización de un electrodo, si los electrodos de accionamiento y los electrodos de detección están dispuestos para cubrir toda la imagen de salida, una parte de los electrodos está fuera de la zona de salida de imagen. Para evitar que el sensor táctil incluya la parte

innecesaria de los electrodos, si se omite la parte innecesaria de los electrodos, que está fuera de la imagen de salida, el valor inicial de la capacitancia eléctrica entre los electrodos en los extremos de los electrodos del área donde los electrodos están dispuestos se vuelve más baja que en otras áreas.

5 No solo la configuración en la que se omite la parte innecesaria de los electrodos, sino también las desviaciones de posición relativa entre los extremos de la zona donde están dispuestos los electrodos y los electrodos que se enfrentan pueden causar el problema de que la capacitancia eléctrica en el extremo del área donde están dispuestos los electrodos es más pequeña que en otras áreas.

10 La técnica de esta descripción tiene como su objeto la provisión de electrodos para un sensor táctil prevención de la capacitancia eléctrica en el extremo de un área donde los electrodos están dispuestos de ser rebajados, y también un panel táctil y una unidad de pantalla.

**Solución al problema**

15 Los aspectos de la invención proporcionan electrodos para un sensor táctil, un panel táctil y una unidad de pantalla de acuerdo con las reivindicaciones respectivas.

20 Según un aspecto en la técnica de esta descripción, el electrodo de banda extremo dispuesto al menos en un extremo en la dirección de disposición es igual al otro electrodo de banda en el área total de los hilos de los electrodos de cada electrodo de banda, y difiere en relación de área del área total de los hilos del electrodo al área del electrodo de banda del otro electrodo de banda. Por lo tanto, en el electrodo de banda del extremo, aunque el área del electrodo de banda en sí es diferente de la del otro electrodo de banda, se evita que la capacitancia eléctrica sea más pequeña que la capacitancia eléctrica del otro electrodo de banda.

25 **Breve descripción de los dibujos**

30 La figura 1 es una vista en planta que muestra una pantalla en una primera realización, y una vista donde una parte de los elementos constituyentes que se superponen entre sí se corta en orden de superposición y se muestra.

La figura 2 es una vista en sección transversal que muestra una estructura de sección transversal de la unidad de pantalla en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una configuración eléctrica de un panel táctil de la unidad de pantalla en la figura 1.

35 La figura 4 es una vista en planta que muestra el diseño de los electrodos de accionamiento de la unidad de pantalla en la figura 1.

La figura 5 es una vista en planta que muestra una relación entre los diseños de los electrodos de accionamiento y los electrodos de detección de la unidad de pantalla en la figura 1.

40 La figura 6 muestra un resultado de cálculo numérico de distribución de voltaje entre el electrodo de detección y el electrodo de accionamiento, utilizando un método de elementos finitos, cuando el espacio entre los electrodos de detección en los electrodos para un sensor táctil de la unidad de pantalla de la figura 1 es 600  $\mu\text{m}$ .

La figura 7 muestra un resultado de cálculo numérico de distribución de voltaje entre el electrodo de detección y el electrodo de accionamiento, utilizando un método de elementos finitos, cuando el espacio entre los electrodos de detecciones en los electrodos para un sensor táctil de la unidad de pantalla de la figura 1 es 300  $\mu\text{m}$ .

45 La figura 8 es una vista en planta que muestra una estructura plana de los electrodos de accionamiento en una modificación.

La figura 9 es una vista en planta que muestra una estructura plana de los electrodos de accionamiento en una modificación.

50 La figura 10 es una vista en planta que muestra la relación de los diseños de los electrodos de accionamiento y los electrodos de detección en una segunda realización.

La figura 11 es una vista en planta que muestra la relación de los diseños de los electrodos de accionamiento y los electrodos de detección en una modificación.

La figura 12 es una vista en planta que muestra una relación entre los diseños de los electrodos de accionamiento y los electrodos de detección en una modificación.

55 La figura 13 es una vista en sección transversal que muestra una estructura de sección transversal de la unidad de pantalla en una modificación.

La figura 14 es una vista en sección transversal que muestra una estructura de sección transversal de la unidad de pantalla en una modificación.

60 **Descripción de las realizaciones**

**Primera realización**

65 Con referencia a las figuras 1 a 8, aquí hay una realización en la que se incorporan electrodos descritos para un sensor táctil de esta descripción, un panel táctil y una unidad de pantalla. En primer lugar, se describe una configuración de la unidad de pantalla con referencia a la figura 1.

Cabe señalar que, por conveniencia de la descripción con respecto a configuraciones de electrodos de accionamiento formadas en una superficie de accionamiento y de detección de electrodos formados en una superficie de detección, los electrodos de accionamiento y los electrodos de detección se enfatizan en la figura 1.

## 5 Unidad de pantalla

Como se muestra en la figura 1, la unidad de pantalla es un laminado en donde un panel de pantalla 10, tal como un panel de cristal líquido o un panel EL orgánico que es accionado por un circuito de accionamiento, y un panel táctil 20 están atrapados junto con una capa adhesiva transparente. Una superficie de pantalla 10S formada como un rectángulo está dispuesta en una superficie del panel de pantalla 10, y la superficie de pantalla 10S muestra imágenes sobre la base de datos de imagen externos.

El panel táctil es un laminado donde un electrodo 21 para un sensor táctil y una capa de cubierta 22 están adheridos entre sí con una capa adhesiva transparente 23. La capa de cubierta 22 está hecha de un sustrato de vidrio o una película de resina. Una superficie de la capa de cubierta 22 opuesta a la capa adhesiva transparente 23 sirve como una superficie de operación 20S del panel táctil 20. La capa adhesiva transparente 23 tiene transparencia óptica que permite que la imagen mostrada en la superficie de pantalla 10S pase a su través. Por ejemplo, se usa un agente adhesivo basado en poliéter o un agente adhesivo basado en acrílico para la capa adhesiva transparente 23.

Cabe señalar que, en la fabricación del panel táctil 20, los electrodos 21 para un sensor táctil y la capa de cubierta 22 puede ser atrapada junto con la capa adhesiva transparente 23, o, como otro método diferente de esto, el siguiente método puede ser adoptado. Es decir, una capa de película delgada hecha de un metal conductor, tal como cobre, se forma directamente o a través de una capa inferior en la capa de cubierta 22, tal como una película de resina. Además de eso, se forma una capa de resistencia que tiene forma de patrón de los electrodos para un sensor táctil. Posteriormente, usando un método de grabado en húmedo usando tal como cloruro férrico, la capa de película delgada se forma para ser el electrodo para un sensor táctil que se extiende a lo largo de una dirección X, obteniendo de ese modo una primera película. De manera similar a los electrodos para un sensor táctil que se extiende a lo largo de la dirección X, la película delgada se forma para ser los electrodos para un sensor táctil que se extiende a lo largo de una dirección Y, obteniendo así una segunda película. A continuación, la primera película y la segunda película se adhieren junto con la capa adhesiva transparente 23.

Un sustrato transparente 31, que es un elemento constitutivo del electrodo 21 para un sensor táctil y un ejemplo de un primer sustrato, se coloca sobre toda la superficie de la pantalla 10S formada en el panel de pantalla 10, y permite que las imágenes formadas sobre la visualizar la superficie 10S para pasar a su través. El sustrato transparente 31 está hecho de, por ejemplo, un sustrato tal como un sustrato de vidrio transparente o una película de resina transparente. El sustrato transparente 31 puede tener una estructura de una sola capa hecha de un sustrato, o puede tener una estructura multicapa donde dos o más sustratos están en capas.

Una superficie del sustrato transparente 31 opuesto al panel de pantalla 10 está diseñado para ser la superficie de accionamiento 31S. Sobre la superficie de accionamiento 31S del sustrato transparente 31, una pluralidad de hilos del electrodo de accionamiento 31L, que son solo un ejemplo de hilos del electrodo, están dispuestos a lo largo de una primera dirección de disposición D1, que es una dirección. Cada uno de los hilos del electrodo de accionamiento 31L está formado en una línea en zigzag que se extiende a lo largo de una segunda dirección de disposición D2 perpendicular a la primera dirección de disposición D1.

Cada uno de los hilos de los electrodos de accionamiento 31L se agrupa en nueve en orden desde el hilo del electrodo de accionamiento 31L en el extremo de la primera disposición de la dirección D1. Nueve hilos del electrodos de accionamiento 31L incluidos en un grupo están conectados a una almohadilla 31T, y los nueve hilos del electrodos de accionamiento 31L dispuestos a intervalos a lo largo de la primera dirección de disposición D1 configuran un electrodo de accionamiento 31DP, un ejemplo de un primer electrodo de banda.

Se usa una película de metal hecha de cobre o aluminio, una película de óxido metálico hecha de óxido de cinc o una película de óxido compleja hecha de óxido de indio y estaño u óxido de zinc de indio y galio para cada uno de los electrodos de accionamiento hilos 31L. El óxido de indio y estaño o el óxido de zinc de indio y galio se forma a partir de un óxido de metal que incluye indio, estaño, galio, zinc y similares. Además, un nanohilo de plata, una película de polímero conductor o una película conductora también se usa para cada uno de los hilos del electrodo de accionamiento 31L. Las películas conductoras incluyen una película de grafeno o similar. Cada uno de los electrodos de accionamiento 31DP, que incluyen nueve hilos del electrodo de accionamiento 31L, está conectado a un circuito de selección 34, y recibe el voltaje de accionamiento aplicada por el circuito de selección 34 a seleccionar.

La unidad de hilos del electrodo 31L y las almohadillas 31T pueden formarse al mismo tiempo por grabado de una película delgada formada sobre la superficie de accionamiento 31S través de una máscara. Alternativamente, los hilos del electrodo de accionamiento 31L y las almohadillas 31T pueden estar hechos de materiales diferentes entre sí mediante los procesos respectivos. Además, los hilos del electrodo de accionamiento 31L y las almohadillas 31T pueden formarse sobre los sustratos respectivos diferentes del sustrato transparente 31, y formarse pegando los hilos del electrodo de accionamiento 31L y las almohadillas 31T desde los respectivos sustratos sobre el sustrato

transparente 31.

La superficie de accionamiento 31S, los hilos de los electrodos de accionamiento 31L y las almohadillas 31T se pegan juntos en un sustrato dieléctrico transparente 33, que es un ejemplo de un segundo sustrato, con una capa adhesiva transparente 32. La capa adhesiva transparente 32 tiene transparencia óptica para permitir el paso de las imágenes mostradas en la superficie de pantalla 10S. La capa adhesiva transparente 32 se une a la combinación de la superficie de accionamiento 31S, los hilos del electrodo de accionamiento 31L y las almohadillas 31T al sustrato dieléctrico transparente 33. Por ejemplo, se usa un agente adhesivo basado en poliéster o un agente adhesivo basado en acrílico para la capa adhesiva transparente 32. La capa adhesiva transparente 32 y el sustrato dieléctrico transparente 33 son elementos constituyentes. Los hilos del electrodo de accionamiento 31L y las almohadillas 31T están formados en la superficie posterior del sustrato dieléctrico transparente.

El sustrato dieléctrico transparente 33 es, por ejemplo, hecho de un sustrato tal como una película de resina transparente de tereftalato de polietileno o un sustrato de vidrio transparente. El sustrato dieléctrico transparente 33 puede tener una estructura de una sola capa formada por un sustrato, o puede tener una estructura de múltiples capas donde dos o más sustratos están en capas. El sustrato dieléctrico transparente 33 tiene transparencia óptica para permitir que la imagen mostrada en la superficie de pantalla 10S pase a su través y una permitividad relativa adecuada para detectar la capacitancia eléctrica entre los electrodos.

La superficie del sustrato dieléctrico transparente 33 opuesta a la capa adhesiva transparente 32 está dispuesta para ser una superficie de detección 33S. En la superficie de detección 33S del sustrato dieléctrico transparente 33, una pluralidad de hilos de electrodo de detección 33L, un ejemplo de los hilos del electrodo, están dispuestos a lo largo de la segunda dirección de disposición D2. Cada uno de los hilos del electrodo de detección 33L está formado en una línea en zigzag que se extiende a lo largo de la primera dirección de disposición D1.

Cada uno de los hilos de los electrodos de detección 33L se asigna a un grupo respectivo de nueve en orden desde el hilo del electrodo de detección 33L al final de la segunda disposición de dirección D2. Nueve hilos del electrodo de detección 33L incluidos en un grupo están conectados a una almohadilla 33T. Los nueve hilos de electrodo de detección 33L conectados a la una almohadilla 33T y dispuestos a intervalos a lo largo de la segunda dirección D2 de disposición configuran un electrodo sensor 33SP, un ejemplo del electrodo de banda enfrentada que es un segundo electrodo de banda.

De manera similar al hilo del electrodo de accionamiento 31L, una película metálica hecha de tal como cobre o aluminio, una película de óxido de metal hecha de tal como óxido de zinc, o una película de óxido complejo formado de tal como óxido de indio y estaño u óxido de galio zinc de indio se usa para cada uno de los hilos del electrodo de detección 33L. El óxido de indio y estaño o el óxido de zinc de indio y galio se forma a partir de un óxido de metal que incluye indio, estaño, galio, zinc y similares. Además, también se usa un nanohilo de plata, una película de polímero conductor o una película conductora para cada uno de los hilos del electrodo de detección 33L. Las películas conductoras incluyen una película de grafeno o similar. Cada uno de los electrodos de detección 33SP incluye nueve hilos del electrodo de detección 33L conectados a un circuito de detección 35, respectivamente. Los voltajes de los respectivos electrodos de detección 33SP son detectados por el circuito de detección 35.

La detección de hilos de los electrodos 33L y las almohadillas 33T pueden formarse al mismo tiempo por grabado de una película delgada formada sobre la superficie de detección 33S través de una máscara. Alternativamente, los hilos del electrodo de detección 33L y las almohadillas 33T pueden estar hechos de materiales diferentes entre sí mediante procesos respectivos. Además, los hilos del electrodo de detección 33L y las almohadillas 33T pueden formarse sobre sustratos respectivos diferentes del sustrato dieléctrico transparente 33, y formarse pegando los hilos del electrodo de detección 33L y las almohadillas 33T desde los respectivos sustratos sobre el sustrato dieléctrico transparente 33.

La superficie de detección 33S, los hilos de los electrodos de detección 33L y la almohadillas 33T se pegan juntos en una capa de cobertura 22 con la capa adhesiva transparente 23 descrito anteriormente.

Estructura de la sección transversal de la unidad de pantalla

Con referencia a la figura 2, aquí se describe una estructura de sección transversal de la unidad de pantalla. Debe observarse que la figura 2 muestra un panel de cristal líquido como un ejemplo del panel de pantalla.

En el panel táctil 20, en orden desde el elemento constituyente más cerca del panel de la pantalla 10, están dispuestos el sustrato transparente 31, los electrodos de accionamiento 31DP, la capa adhesiva transparente 32, el sustrato dieléctrico transparente 33, los electrodos de detección 33SP, la capa adhesiva transparente 23 y la capa de cubierta 22. La capa adhesiva transparente 32 está dispuesta entre el electrodo de accionamiento 31DP y el sustrato dieléctrico transparente 33, que cubre la periferia de cada hilo del electrodo 31L que configura el electrodo de accionamiento 31DP y espacios de relleno entre los hilos del electrodo adyacentes 31L. La capa adhesiva transparente 23 está dispuesta entre el electrodo de detección 33SP y la capa de cubierta 22, que cubre la periferia de cada hilo del electrodo 33L que configura el electrodo de detección 33SP y los espacios de relleno entre los hilos

del electrodo adyacentes 33L.

5 En el panel de pantalla 10, en orden desde el más lejano elemento constituyente desde el panel táctil 20, una pluralidad de elementos constitutivos de la pantalla de pantalla 10 están dispuestos como sigue. Es decir, en orden desde el elemento constituyente más alejado del panel táctil 20, están dispuestos un polarizador inferior 11, un sustrato de transistor de película delgada (denominado TFT) 12, una capa 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. De estos, en la capa TFT 13, los electrodos de píxeles que configuran los subpíxeles están dispuestos en una matriz. En la capa de filtro de color 15, las matrices negras definen una pluralidad de áreas, cada una de las cuales tiene una forma rectangular  
10 enfrentada a cada uno de los subpíxeles. En cada una de las áreas definidas por las matrices negras, se dispone la capa de color que cambia la luz blanca a la luz de cualquiera de los colores rojo, verde o azul.

Configuración eléctrica del panel táctil

15 Con referencia a la figura 3, ahora se describe una configuración eléctrica del panel táctil 20. Debe observarse que una configuración eléctrica del panel táctil 20 de tipo capacitancia mutua se describe como un ejemplo del panel táctil electrostático 20.

20 Como se muestra en la figura 3, el panel táctil 20 tiene el circuito de selección 34, el circuito de detección 35, y una sección de control 36. El circuito de selección 34 se puede conectar a los electrodos de accionamiento 31DP. El circuito de detección 35 se puede conectar a los electrodos de detección 33SP. La sección de control 36 está conectada al circuito de selección 34 y al circuito de detección 35.

25 La sección de control 36 genera una señal de temporización de inicio para hacer que el circuito de selección 34 comience a generar una señal de accionamiento a cada uno de los electrodos de accionamiento 31DP, y la emite. La sección de control 36 genera una señal de temporización de exploración para hacer que el circuito de selección 34 explore objetivos a los que la señal de accionamiento se suministra en serie desde un primer electrodo de accionamiento 31DP1 hasta un n-ésimo electrodo de accionamiento 31DPn, y lo emite.

30 La sección de control 36 genera una señal de temporización de inicio para hacer que el circuito de detección 35 comience a detectar la corriente que pasa a través de cada electrodo de detección 33SP, y la emite. La sección de control 36 genera una señal de temporización de exploración para hacer que los objetivos de exploración del circuito de detección 35 se detecten en serie desde un primer electrodo de detección 33SP1 al n-ésimo electrodo de detección 33SPn, y lo emite.

35 El circuito de selección 34 empieza a generar la señal de accionamiento sobre la base de la señal de temporización de inicio que la sección de control 36 tiene una salida, y escanea los objetivos de producción de la señal de accionamiento desde el primer electrodo de accionamiento 31DP1 al electrodo de accionamiento n-ésimo 31DPn sobre la base de la señal de temporización de exploración que la sección de control 36 ha emitido.

40 El circuito de detección 35 tiene una señal de adquisición de sección 35a y una sección de procesamiento de señal 35b. La sección de adquisición de señal 35a comienza a adquirir una señal de corriente que es una señal analógica generada en cada electrodo de detección 33SP, sobre la base de la señal de temporización de inicio que la sección de control 36 ha emitido. A continuación, la sección de adquisición de señal 35a escanea objetivos de adquisición de la señal de corriente desde un primer electrodo de detección 33SP1 hasta el n-ésimo electrodo de detección 33SPn, sobre la base de la señal de temporización de exploración que la sección de control 36 ha emitido.

45 La sección de procesamiento de señal 35b procesa cada señal de corriente que la señal de adquisición de sección 35a ha adquirido, genera una señal de voltaje que es un valor digital, y da salida a la señal de voltaje generada a la sección de control 36. Por lo tanto, el circuito de selección 34 y el circuito de detección 35 generan una señal de voltaje a partir de una señal de corriente que cambia dependiendo del cambio en la capacitancia eléctrica, midiendo de ese modo el cambio en la capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP. El circuito de selección 34 y el circuito de detección 35 son un ejemplo de un circuito periférico que acciona los electrodos para el panel táctil.

50 La sección de control 36 detecta la posición en el panel táctil 20 con el que está en contacto un usuario, sobre la base de la señal de voltaje que la sección de procesamiento de señal 35b ha emitido.

60 El panel táctil 20 no se limita al panel táctil de tipo mutua capacitancia 20 anteriormente mencionado, pero puede ser un panel táctil de tipo auto capacitancia.

Electrodo 31DP, 33SP

65 A continuación, con referencia a las figuras 4 y 5, aquí se describen las configuraciones del electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP. La figura 4 es una vista en planta que muestra la estructura plana del electrodo de accionamiento 31DP. La figura 5 es una vista en planta del electrodo de accionamiento 31DP

y el electrodo de detección 33SP visto desde una dirección en la que el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP están dispuestos en capas. Debe observarse que los anchos de línea del hilo del electrodo de accionamiento 31L y los anchos de línea del hilo del electrodo de detección 33L se enfatizan en la figura 4 y la figura 5, por conveniencia de la descripción de la disposición de los hilos del electrodo de accionamiento 31L y la disposición de los hilos del electrodo de detección 33L.

Electrodo de accionamiento 31DP

Como se muestra en la figura 4, un electrodo de accionamiento 31DP incluye los nueve hilos de los electrodos de accionamiento 31L formados en una forma en zigzag que se extiende según la segunda disposición de la dirección D2, y es el electrodo de banda que se extiende a lo largo de la segunda disposición de dirección D2. Es decir, cada área de los electrodos de accionamiento 31DP incluye, en la superficie de accionamiento 31S, los nueve hilos del electrodo de accionamiento 31L y los espacios entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L adyacentes entre sí. Los electrodos de accionamiento 31DP son iguales entre sí en el área de cada electrodo de accionamiento. Cada uno de los electrodos de accionamiento 31DP está dispuesto a lo largo de la primera dirección D1.

De la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, los electrodos de accionamiento 31DP dispuestos en ambos extremos en la zona donde los electrodos de accionamiento 31DP se disponen se establecen como electrodos de accionamiento de extremo 31DE. De la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, los electrodos de accionamiento 31DP distintos de los electrodos de accionamiento de extremo 31DE se establecen como electrodos de accionamiento medio 31DM.

En la primera disposición la dirección D1, cada posición del medio de accionamiento electrodos 31DM es una posición solapando la superficie de pantalla 10S. La longitud a lo largo de la primera dirección D1 de los electrodos de accionamiento del medio 31DM se establece como los anchos de electrodo del medio WPM, y el ancho del electrodo del medio WPM se establece, por ejemplo, en 5,4 mm.

En la primera disposición la dirección D1, cada posición del electrodo de accionamiento de extremo 31DE es una posición que se extiende fuera de la superficie de pantalla 10S desde dentro de la superficie de pantalla 10S. En cada uno de los dos electrodos de accionamiento de extremo 31DE, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 se establece como un ancho de electrodo de extremo WPE. El ancho del electrodo de extremo WPE es más pequeño que el ancho del electrodo medio WPM, y se establece, por ejemplo, en 4,8 mm.

El ancho del electrodo de extremo WPE es menor que el ancho del electrodo medio WPM. Por lo tanto, en el área donde los electrodos de accionamiento 31DP tienen los anchos de electrodo de extremo WPE y el ancho de electrodo medio WPM, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 es menor en comparación con la configuración donde todos los electrodos de accionamiento 31DP tienen el ancho de electrodo medio WPM. Esto evita que la porción del extremo del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento incluya cualquier área que no sea el área de detección objetivo. Aquí, el área objetivo de detección es la porción que se superpone a la superficie de pantalla 10S, del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP.

En cada hilo del electrodo de accionamiento 31L, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 se establece como un ancho del hilo del electrodo de accionamiento W1L, y el ancho del hilo del electrodo de accionamiento W1L se fija en, por ejemplo, 5  $\mu$ m.

En los hilos de los electrodos de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento medio 31DM, los espacios entre los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes entre sí se establecen como anchos de espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. El ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W se establece, por ejemplo, en 600  $\mu$ m.

El hilo del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento de extremo 31DE tiene el mismo ancho que el hilo de electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento medio 31DM. Es decir, para cada uno de los electrodos de accionamiento 31DP, un área total ocupada por nueve hilos del electrodo de accionamiento 31L es la misma.

Hay que señalar que el ancho del hilo del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento de extremo 31DE puede ser mayor que el ancho del hilo del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento medio 31DM.

En los hilos de los electrodos de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento de extremo 31DE, los espacios entre los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes entre sí se establecen como anchos de espacio del hilo del electrodo de accionamiento de W1W y anchos de espacio del hilo de electrodo de accionamiento de extremo W1N. El ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N se establece, por ejemplo, en 300  $\mu$ m, 1/2 del ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. El electrodo de accionamiento de extremo 31DE incluye porciones que tienen los anchos de espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W como un ejemplo de la primera porción de electrodo, e incluye porciones que tienen los anchos

de espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N como un ejemplo de la segunda porción de electrodo.

5 El ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N es más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. Por consiguiente, el área ocupada por los hilos del electrodo de accionamiento 31L en la unidad de área del electrodo de accionamiento de extremo 31DE es mayor que el área ocupada por los hilos del electrodo de accionamiento 31L en la unidad de área del electrodo de accionamiento medio 31DM. En otras palabras, en el electrodo de accionamiento de extremo 31DE, la relación del área total de los hilos del electrodo de accionamiento 31L al área del electrodo de accionamiento 31DP es mayor que la relación en el electrodo de accionamiento medio 31DM.

15 Esto evita que la capacitancia eléctrica del electrodo de accionamiento de extremo 31DE sea más pequeño que la capacitancia eléctrica del electrodo de accionamiento medio 31DM, aunque el ancho del electrodo de extremo WPE es menor que el ancho del electrodo medio WPM. Como resultado, esto evita que la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en el electrodo de accionamiento de extremo 31DE sea menor que la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en el electrodo de accionamiento medio 31DM. Aquí, la unidad de área del electrodo de accionamiento 31DP es de un tamaño que incluye dos o más hilos del electrodo de accionamiento 31L en el electrodo de accionamiento medio 31DM.

20 Se prefiere que dos hilos de los electrodos de accionamiento 31L separados entre sí por el ancho del espacio del hilo del electrodo de extremo W1N están dispuestos en los extremos de la zona en la que están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP. Los hilos del electrodo de accionamiento 31L dispuestos con el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N entre ellos están dispuestos más densamente que los hilos del electrodo de accionamiento 31L dispuestos con el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W entre ellos. A este respecto, si los hilos del electrodo de accionamiento 31L dispuestos con el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N entre ellos están dispuestos en los extremos del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP, los hilos del electrodo de accionamiento dispuestos densamente son difíciles de ver.

30 Se prefiere que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N es dos veces el espesor del sustrato dieléctrico transparente 33 o más. Si el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N es dos veces el espesor del sustrato dieléctrico transparente 33 o más, la variación en la densidad de los hilos del electrodo de accionamiento 31L se vuelve difícil de ver. A medida que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N se reduce, la capacitancia eléctrica entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L se hace grande. A este respecto, si el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N es dos veces el espesor del sustrato dieléctrico transparente 33 o más, la variación en la capacitancia eléctrica entre el hilo del electrodo de accionamiento 31L y el hilo del electrodo de detección 33L debido a la capacitancia eléctrica entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L se puede suprimir.

40 Electrodo de detección 33SP

45 Como se muestra en la figura 5, un electrodo de detección 33SP incluye los nueve hilos de los electrodos de detección 33L formados en una forma en zigzag que se extiende según la primera disposición de la dirección D1, y es el electrodo de banda que se extiende a lo largo de la primera disposición de la dirección D1. Es decir, cada área de los electrodos de detección 33SP incluye, en la superficie de detección 33S, los nueve hilos del electrodo de detección 33L y los espacios entre los hilos de electrodo de detección 33L adyacentes entre sí. Los electrodos de detección 33SP son iguales entre sí en el área de cada electrodo de detección. Cada uno de los electrodos de detección 33SP está dispuesto a lo largo de la segunda dirección D2, y está dispuesto en una posición donde atraviesa un electrodo de accionamiento 31DP respectivo cuando se ve desde la dirección de la vista plana.

50 De la pluralidad de electrodos de detección 33SP, los electrodos de detección 33SP dispuestos en ambos extremos en la zona donde los electrodos de detección 33SP están dispuestos se establecen como electrodos de detección de extremo 33SE. De la pluralidad de electrodos de detección 33SP, los electrodos de detección 33SP distintos de los electrodos de detección de extremo 33SE se configuran como electrodos de detección medios 33SM.

60 En la segunda disposición de la dirección D2, cada posición de los electrodos de detección medios 33SM es una posición solapando la superficie de pantalla 10S. La longitud a lo largo de la segunda dirección D2 de los electrodos detectores medios 33SM se establece como anchos de electrodo medio WSM, y el ancho del electrodo medio WSM se establece, por ejemplo, a 5,4 mm.

65 En la segunda disposición de la dirección D2, cada posición de los dos electrodos de detección de extremo 33SE es una posición que se extiende fuera de la superficie de pantalla 10S desde dentro de la superficie de pantalla 10S. En cada uno de los dos electrodos de detección de extremo 33SE, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 se establece como un ancho de electrodo de extremo WSE. El ancho del electrodo de extremo WSE es más pequeño que el ancho del electrodo medio WSM, y se establece, por ejemplo, en 4,8 mm, como el ancho del

electrodo de extremo WPE.

El ancho del electrodo de extremo WSE es menor que el ancho del electrodo central WSM. Por lo tanto, en el área donde los electrodos detectores 33SP tienen los anchos de electrodo de extremo WSE y el ancho de electrodo medio WSM, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 es menor, en comparación con la configuración donde todos los electrodos detectores 33SP tienen el ancho del electrodo medio WSM. Esto evita que la porción final del área donde están dispuestos los electrodos de detección incluya cualquier área que no sea el área de detección objetivo.

5 En cada hilo del electrodo de detección 33L, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 se establece como un ancho del hilo del electrodo de detección W3L, y el ancho del hilo del electrodo de detección W3L se fija en, por ejemplo, 5 m.

15 En los hilos de los electrodos de detección 33L del electrodo de accionamiento medio 33SM, los espacios entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí se establecen como anchos del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. El ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W se establece, por ejemplo, en 600  $\mu\text{m}$ .

20 El hilo del electrodo de detección 33L del electrodo de detección de extremo 33SE tiene el mismo ancho que el hilo del electrodo de detección 33L del electrodo de detección medio 33SM. Es decir, cada área total ocupada por nueve hilos del electrodo de detección 33L de cada electrodo de detección 33SP en cada uno de los electrodos de detección 33SP es uniforme en la superficie de detección 33S e igual entre sí.

25 Hay que señalar que el ancho del hilo del electrodo de detección 33L del electrodo de detección de extremo 33SE puede ser mayor que el ancho del hilo del electrodo de detección 33L del electrodo de detección medio 33SM.

30 En los hilos de los electrodos de detección 33L del electrodo de detección de extremo 33SE, los espacios entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí se establecen como anchos de espacio del hilo del electrodo de detección W3W y anchos de espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N. El ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N se establece, por ejemplo, en 300  $\mu\text{m}$ , 1/2 del ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. El electrodo de detección de extremo 33SE incluye porciones que tienen anchos de espacio del hilo del electrodo de detección W3W como un ejemplo de la primera porción de electrodo, e incluye porciones que tienen anchos de hilo del electrodo de detección de extremo W3N como un ejemplo de la segunda porción de electrodo.

35 El ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N es más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. Por consiguiente, el área ocupada por los hilos de electrodo de detección 33L en la unidad de área del electrodo de detección de extremo 33SE es mayor que el área ocupada por los hilos de electrodo de detección 33L en la unidad de área del electrodo de detección medio 33SM. En otras palabras, en el electrodo de detección final 33SE, la relación del área total de los hilos del electrodo de detección 33L al área del electrodo de detección 33SP es mayor que la relación en el electrodo de detección medio 33SM.

40 Esto evita que la capacitancia eléctrica del electrodo de detección de extremo 33SE sea menor que la capacitancia eléctrica del electrodo de detección medio 33SM, aunque el ancho del electrodo de extremo WSE es menor que el ancho del electrodo central WSM. Como resultado, esto evita que la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en el electrodo de detección final 33SE sea menor que la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en el electrodo de detección medio 33SM. Aquí, la unidad de área del electrodo de detección 33SP es un tamaño que incluye dos o más hilos del electrodo de detección 33L en el electrodo de detección medio 33SM.

45 Se prefiere que dos hilos de los electrodos de detección 33L separadas una de otra por el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N están dispuestas en los extremos de la zona donde están dispuestos los electrodos de detección 33SP. Los hilos del electrodo de detección 33L dispuestos con el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N entre ellos están dispuestos más densamente que los hilos del electrodo de detección 33L dispuestos con el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W entre ellos. A este respecto, si los hilos del electrodo de detección 33L dispuestos con el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3N entre ellos están dispuestos en los extremos del área donde están dispuestos los electrodos de detección 33SP, los hilos del electrodo de detección dispuestos densamente son difíciles de ver.

50 Se prefiere que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N tiene dos veces el espesor del sustrato dieléctrico transparente 33 o más. Si el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N tiene el doble del espesor del sustrato dieléctrico transparente 33 o más, la variación en la densidad de los hilos del electrodo de detección 33L se vuelve difícil de ver. A medida que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección del extremo W3N se hace pequeño, la capacitancia eléctrica entre los hilos del electrodo de detección 33L se hace grande. A este respecto, si el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N tiene el doble del espesor del sustrato dieléctrico transparente 33 o más, variación en la capacitancia eléctrica entre el hilo del electrodo de detección 31L y el hilo del electrodo de detección 33L debido a la capacitancia eléctrica entre

los hilos del electrodo de detección 33L se pueden suprimir.

Resultado del cálculo numérico de la capacitancia eléctrica

- 5 Posteriormente, aquí se describe la capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP obtenido mediante el uso de cálculo numérico.

10 En el cálculo numérico de la capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP, en primer lugar, cada espesor de los elementos constituyentes, permitividad relativa y resistencia de la lámina se fijan a los valores siguientes. Además, las capas de aire que tienen 1 mm de espesor y 1,00 de permisividad relativa se establecen en el lado superior de la capa de cubierta 22 y en el lado inferior del sustrato transparente 31. La capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP se calcula usando un cálculo numérico en el que la ecuación de Laplace para un área objetivo rectangular se resuelve mediante un método de elementos finitos. El área objetivo rectangular varía 5 mm a lo largo de la primera dirección de disposición D1 y 5 mm a lo largo de la segunda dirección de disposición D2.

- \* Espesor de la capa de cobertura 22: 700  $\mu\text{m}$  / permitividad relativa: 6,00
- \* Espesor de la capa adhesiva transparente 23: 75  $\mu\text{m}$  / permitividad relativa: 2,60
- \* Espesor de todos los hilos del electrodo de detección 33L: 2  $\mu\text{m}$  / resistencia de lámina: 0,168  $\Omega / \text{sq}$
- 20 \* Espesor del sustrato dieléctrico transparente 33: 100  $\mu\text{m}$  / permitividad relativa: 3,25
- \* Espesor de la capa adhesiva transparente 32: 50  $\mu\text{m}$  / permitividad relativa: 2,60
- \* Espesor de todos los hilos del electrodo de accionamiento 31L: 2  $\mu\text{m}$  / resistencia de lámina: 0,168  $\Omega / \text{sq}$
- \* Espesor del sustrato transparente 31: 100  $\mu\text{m}$  / permitividad relativa: 3,25
- \* Ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W 600  $\mu\text{m}$
- 25 \* Ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N 300  $\mu\text{m}$
- \* Ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de detección W3W 600  $\mu\text{m}$
- \* Ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N 300  $\mu\text{m}$

30 Como los resultados del cálculo numérico en las condiciones mencionadas anteriormente, en un caso en el que el área de destino es el electrodo de detección medio 33SM y otro caso en el área de destino es el electrodo de detección de extremo 33SE, la capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP es 1,01 pF. Comparado con esto, por ejemplo, si el número de hilos del electrodo de detección 33L que configuran el electrodo de detección medio 33SM es 8, la capacitancia eléctrica entre el electrodo de detección medio 33SM y el electrodo de accionamiento medio 31DM disminuye a 0,79 pF.

35 Aquí, como las configuraciones para hacer el ancho del electrodo de extremo WPE más pequeño que el ancho del electrodo medio WPM, podría considerarse una configuración para reducir el número de los hilos de los electrodos de accionamiento 31L incluidos en el electrodo de accionamiento de extremo 31DE. Además, como las configuraciones para hacer que el ancho del electrodo de extremo WSE sea más pequeño que el ancho del electrodo medio WSM, se podría considerar una configuración para reducir el número de hilos del electrodo de detección 33L incluidos en el electrodo de detección del extremo 33SE. Sin embargo, en las configuraciones donde el número de hilos del electrodo 31L, 33L es más pequeño, como se muestra en los resultados del cálculo numérico, la capacitancia eléctrica en el electrodo de accionamiento final 31DE y el electrodo de detección final 33SE es menor que las capacitancias eléctricas en los otros electrodos 31DP y 33SP.

45 En comparación con esto, en la configuración descrita anteriormente, el área ocupada por los hilos de los electrodos 31L, 33L en el área de la unidad de los electrodos 31DP, 33SP que tiene anchos del electrodo de extremo WPE y WSE es mayor que el área ocupada por los hilos del electrodo 31L, 33L en la unidad de área de los otros electrodos 31DP, 33SP. Por consiguiente, como se muestra en los resultados anteriores del cálculo numérico, los electrodos 31DP, 33SP que tienen los anchos de electrodo de extremo WPE y WSE pueden tener una capacitancia eléctrica similar a la de los otros electrodos 31DP, 33SP.

50 A continuación, con referencia a la figura 6 y la figura 7, aquí se describe la distribución de voltaje entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP obtiene mediante un cálculo numérico.

55 En la figura 6 y la figura 7, el voltaje en el electrodo de accionamiento en una porción donde el electrodo de accionamiento 31DP y el 33SP electrodo de detección se cruzan entre sí en vista plana se fija en 1,0. En la figura 6 y la figura 7, con relación al voltaje en la porción de intersección, se establece una zona de no menos de 0,8 y no más de 1,0 veces el voltaje como una primera zona de voltaje Z1, y una zona de no menos de 0,7 y menos de 0,8 veces el voltaje se establece como una segunda zona de voltaje Z2. Además, en la figura 6 y la figura 7, con relación al voltaje en la porción de intersección, una zona que muestra no menos de 0,2 y menos de 0,7 veces el voltaje se establece como una tercera zona de voltaje Z3.

65 En el cálculo numérico de la distribución del voltaje entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP, en primer lugar, de manera similar al cálculo numérico, se establecen cada espesor de los elementos de la composición, permitividad relativa y resistencia de la lámina. Además, las capas de aire que tienen

1 mm de espesor y 1,00 de permisividad relativa se establecen en el lado superior de la capa de cubierta 22 y en el lado inferior del sustrato transparente 31. A continuación, el voltaje aplicada al electrodo de detección 33SP es 0 V, el voltaje aplicada al electrodo de accionamiento 31DP se cambia de 3V a 20 V, un cálculo numérico donde la ecuación de Laplace se resuelve mediante un método de elementos finitos, calculando así el distribución de voltaje entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP.

Como se muestra en la figura 6, en una porción en la que el espacio entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí es el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W, la primera zona de voltaje Z1, la segunda zona de voltaje Z2 y la tercera zona de voltaje Z3 interviene en el espacio entre los hilos del electrodo de detección 33L que son adyacentes entre sí. Por consiguiente, si el intervalo entre los hilos del electrodo de detección 33L adyacente entre sí es el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W, entonces entre el hilo del electrodo de detección 33L, la interferencia entre los hilos del electrodo de detección 33L puede considerarse despreciable.

Como se muestra en la figura 7, en una porción en la que el espacio entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí es el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N, la segunda zona de voltaje Z2 y la tercera zona de voltaje Z3 intervenir en el espacio entre los hilos del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí. En consecuencia, si el espacio entre los hilos del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí es el ancho del espacio de electrodo de detección de extremo W3N, entonces entre el hilo de electrodo de detección 33L, la interferencia entre los hilos de electrodo de detección 33L es despreciable. Es decir, si el espacio (300  $\mu\text{m}$ ) entre los hilos del electrodo de detección 33L uno al lado del otro es al menos dos veces o más el espacio entre el electrodo 31DP y el electrodo 33SP (150  $\mu\text{m}$ ), la interferencia entre los hilos del electrodo de detección 33L es insignificante.

#### Comportamiento de la unidad de pantalla

Cuando el panel de pantalla 10 visualiza una imagen en la superficie de la pantalla 10S, la imagen que aparece en la superficie de la pantalla 10S es la salida a la superficie de la capa de cubierta 22 a través del electrodo de accionamiento 31DP y del electrodo de detección 33SP. De la superficie de operación que es la superficie de la capa de cubierta 22, el área que se superpone a la superficie de pantalla 10S en vista plana es una porción que se puede seleccionar con un dedo.

En este momento, de la zona donde los electrodos de accionamiento 31DP están dispuestos, la porción de superposición de la superficie de pantalla 10S se fija como un área objetivo de detección. Los electrodos de accionamiento 31DP están dispuestos en toda el área de detección objetivo. Además, del área donde están dispuestos los electrodos de detección 33SP, la porción que se solapa con la superficie de pantalla 10S se establece como un área de detección objetivo. Los electrodos de detección 33SP están dispuestos en toda el área de detección objetivo. En consecuencia, cuando un dedo o similar entra en contacto con el área de salida de la imagen en la superficie de operación, la capacitancia eléctrica entre el electrodo de accionamiento 31DP y el electrodo de detección 33SP cambia en la porción en la que el dedo o similar entra en contacto. Se detecta el cambio en la capacitancia eléctrica, detectando de ese modo la posición en la que el dedo entra en contacto con la superficie de operación.

Debido a que el ancho del electrodo extremo WPE es menor que el ancho del electrodo medio WPM, en la zona donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP que tiene los anchos del electrodo de extremo WPE y el ancho del electrodo medio WPM, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 es corta. Además, debido a que el ancho del electrodo de extremo WSE es menor que el ancho del electrodo medio WSM, en el área donde los electrodos de detección 33SP tienen los anchos de electrodo de extremo WSE y el ancho del electrodo medio WSM, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 es más corta. Esto evita que el extremo del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP y el extremo del área donde están dispuestos los electrodos de detección 33SP incluyan cualquier porción que no sea el área de detección objetivo.

Además, puesto que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N es más pequeño que el ancho del espacio del electrodo de accionamiento W1W, el área ocupada por los hilos de los electrodos de accionamiento 31L en el área de la unidad del electrodo de accionamiento de extremo 31DE es mayor que el área ocupada por el hilo del electrodo de accionamiento 31L en la unidad de área del electrodo de accionamiento medio 31DM. Además, dado que el ancho del espacio del electrodo de detección W3N es menor que el ancho del espacio del electrodo de detección W3W, el área ocupada por los hilos del electrodo de detección 33L en la unidad de área del electrodo de detección 33SE es mayor que el área ocupada por los hilos del electrodo de detección 33L en el área de la unidad del electrodo de detección medio 33SM. Esto puede evitar que la capacitancia eléctrica del electrodo de accionamiento de extremo 31DE sea menor que la capacitancia eléctrica del electrodo de accionamiento medio 31DM, y también evitar que la capacitancia eléctrica del electrodo de detección de extremo 33SE sea menor que la capacitancia eléctrica del electrodo de detección medio 33SM.

De acuerdo con la primera realización anterior, se obtienen las siguientes ventajas.

(1) En comparación con la configuración donde todos los electrodos de accionamiento 31DP tienen el mismo ancho que la primera dirección de disposición D1 del electrodo de accionamiento 31DP, se puede evitar que el extremo del área donde se colocan los electrodos de accionamiento 31DP incluya cualquier área que no sea área objetivo de detección.

(2) En comparación con la configuración donde todos los electrodos de detección 33SP tienen el mismo ancho de la segunda dirección de disposición D2 del electrodo de detección 33SP, se puede evitar que el extremo del área donde se colocan los electrodos de detección 33SP incluya cualquier área que no sea el área objetivo de detección.

(3) El área ocupada por los hilos del electrodo en la unidad de área del electrodo de accionamiento del extremo 31DE es mayor que el área ocupada por los hilos del electrodo en la unidad de área del otro electrodo de accionamiento 31DP. Por consiguiente, aunque el área del electrodo de accionamiento de extremo (electrodo de banda) 31DE en sí es más pequeña que la de los otros electrodos de accionamiento (otro electrodo de banda) 31DP, se puede evitar que la capacitancia eléctrica del electrodo de accionamiento de extremo sea menor que las capacitancias eléctricas de los otros electrodos de accionamiento 31DP.

(4) El área ocupada por los hilos del electrodo en el área de la unidad del electrodo de detección de extremo 33SE es mayor que el área ocupada por los hilos del electrodo en el área de la unidad del otro electrodo de detección 33SP. Por consiguiente, aunque el área del electrodo de detección de extremo (electrodo de banda) 33SE es más pequeña que las de los otros electrodos de detección (otro electrodo de banda) 33SP, se puede evitar que la capacitancia eléctrica del electrodo de detección 33SE sea más pequeña que las capacitancias eléctricas de los otros electrodos de detección 33SP.

En el electrodo de accionamiento de extremo 31DE, el espacio entre los hilos de los electrodos de accionamiento de extremo 31L adyacentes entre sí es el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1N. Esto permite que el área ocupada por los hilos en el área de la unidad sea más grande que los de los otros electrodos de banda (es decir, el electrodo de accionamiento medio 31DM). En consecuencia, para aumentar el área ocupada por los hilos en el área de la unidad, no es necesario cambiar el tamaño del hilo del electrodo de accionamiento 31L y la forma del hilo del electrodo de accionamiento 31L.

En el electrodo de detección de extremo 33SE, el espacio entre el hilo del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí es el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N. Esto permite que el área ocupada por los hilos en el área de la unidad sea más grande que los de los otros electrodos de banda (es decir, el electrodo de detección medio 33SM). En consecuencia, para aumentar el área ocupada por los hilos en la unidad de área, no es necesario cambiar el tamaño del hilo del electrodo de detección 33L y la forma del hilo del electrodo de detección 33L.

(7) El electrodo de accionamiento de extremo 31DE incluye la porción donde el espacio del hilo del electrodo de accionamiento 31L es el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. De acuerdo con ello, se evita que el electrodo de accionamiento de extremo 31DE y el electrodo de accionamiento medio 31DM se vean como electrodos diferentes entre sí.

Además, la porción que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W que se incluye en el electrodo de accionamiento del extremo 31D como la primera porción del electrodo está adyacente al electrodo de accionamiento medio 31DM como el otro electrodo de la banda. Por consiguiente, se evita que se vea el límite entre el electrodo de accionamiento de extremo 31DE y el electrodo de accionamiento medio.

(8) El electrodo de detección de extremo 33SE incluye la porción donde el espacio del hilo del electrodo de detección 33L es el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. En consecuencia, se evita que el electrodo de detección de extremo 33SE y el electrodo de detección medio 33SM se vean y reconozcan como electrodos diferentes entre sí.

Además, la porción que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W que se incluye en el electrodo de detección de extremo 33SE como la primera porción de electrodo es adyacente al electrodo de detección medio 33SM como el otro electrodo de banda. De acuerdo con ello, se impide que se vea y reconozca el límite entre el electrodo de detección de extremo 33SE y el electrodo de detección medio.

(9) Se suprime la interferencia relacionada con la distribución de voltaje entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L adyacentes entre sí, y también se suprime la interferencia relacionada con la distribución de voltaje entre los hilos del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí. En consecuencia, la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en el electrodo de accionamiento de extremo 31DE y el electrodo de detección de extremo 33SE se evita además que sea menor que la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en el electrodo de accionamiento medio 31DM y el electrodo de detección medio 33SM.

Además, se evita que la capacitancia eléctrica entre los hilos (hilo del electrodo de accionamiento 31L, hilo del electrodo de detección 33L) en el electrodo de banda de extremo (electrodo de accionamiento de extremo 31DE, electrodo de detección de extremo 33SE) sea mayor que una capacitancia eléctrica a través del sustrato dieléctrico transparente. En consecuencia, se evita adicionalmente que la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en el electrodo de banda de extremo sea menor que la precisión de detección de la capacitancia eléctrica en los otros electrodos de banda.

La primera realización anterior se puede llevar a cabo como sigue.

\* Como se muestra en la figura 8, en todo el electrodo de accionamiento de extremo 31DE, los espacios entre los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes se establecen en el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W.

5 Del mismo modo, en el electrodo de detección de extremo 33SE, en todos los hilos de electrodos de detección 33L incluidos en el electrodo de detección de extremo 33SE, los espacios entre los hilos de los electrodos de detección adyacentes 33L se establecen en el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W.

10 \* El ancho del hilo del electrodo de accionamiento 31L en el electrodo de accionamiento del extremo 31DE puede ser el mismo que el ancho del hilo del electrodo de accionamiento 31L en el electrodo de accionamiento medio 31DM. En este caso, el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N solo debe ser menor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W.

15 \* Como se muestra en la figura 9, el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N se fija similar al ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W, y el hilo del electrodo de accionamiento 31L descrito anteriormente se fija como el primer hilo del electrodo de accionamiento. Aunque el electrodo de accionamiento de extremo 31DE incluye un número menor de los primeros electrodos de accionamiento que el electrodo de accionamiento medio 31DM incluye, el electrodo de accionamiento de extremo puede incluir el segundo hilo del electrodo de accionamiento 35L, que es un ejemplo del segundo hilo del electrodo, además del primer hilo del electrodo de accionamiento, que es un ejemplo del primer hilo del electrodo. En este caso, se prefiere que el segundo hilo del electrodo de accionamiento 35L esté formado a lo largo de una dirección que cruce el primer hilo del electrodo de accionamiento y el electrodo de accionamiento de extremo 31DE incluye hilos del electrodo de accionamiento formados en forma de rejilla.

30 Esta configuración también puede hacer que el área ocupada por los hilos de los electrodos de accionamiento en el área de la unidad del electrodo de accionamiento de extremo 31DE mayor que el área ocupada por los hilos de los electrodos de accionamiento en el área de la unidad del electrodo de accionamiento medio 31DM. Dado que el espacio entre los primeros hilos del electrodo de accionamiento adyacentes entre sí se mantiene en la superficie de accionamiento 31S, se evita que se vea la distribución de la densidad de los primeros hilos del electrodo de accionamiento. En este caso, el área de la unidad es de un tamaño que incluye dos o más primeros hilos del electrodo de accionamiento y uno o más segundos hilos del electrodo de accionamiento. En la configuración que incluye el segundo hilo del electrodo de accionamiento 35L, de forma similar a la realización descrita anteriormente, el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N puede ser más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W.

40 El ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N puede ser conjunto similar al ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W, y el hilo del electrodo de detección 33L descrito anteriormente se puede establecer como el primer hilo del electrodo de accionamiento. Mientras que el electrodo de detección de extremo 33SE incluye un número menor de los primeros electrodos de accionamiento que el electrodo de detección medio 33SM incluye, el electrodo de detección de extremo puede incluir el segundo electrodo de detección, que es un ejemplo del segundo hilo del electrodo, además de primer hilo del electrodo de detección, que es un ejemplo del primer hilo del electrodo. Esta configuración también puede obtener, en el extremo del electrodo de detección 33SE, ventajas similares a la configuración descrita anteriormente del electrodo de accionamiento del extremo 31DE.

50 \* El electrodo de accionamiento de extremo 31DE de la realización descrita anteriormente puede incluir además el hilo segundo electrodo de accionamiento descrito anteriormente, también el electrodo de detección de extremo 33SE de la realización descrita anteriormente puede incluir además el segundo hilo del electrodo de detección anteriormente descrito.

55 \* En todo el electrodo de accionamiento de extremo 31DE, los espacios entre los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes entre sí se pueden fijar en el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W, y el electrodo de accionamiento de extremo 31DE puede incluir el segundo hilo del electrodo de accionamiento descrito anteriormente. Además, todo el electrodo de detección de extremo 33SE, los espacios entre los hilos del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí pueden establecerse en el ancho del espacio de electrodo de detección de extremo W3N más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W, y el electrodo de detección de extremo 33SE puede incluir el segundo hilo del electrodo de detección descrito anteriormente.

65 \* El electrodo de accionamiento de extremo 31DE puede incluir un hilo del electrodo de accionamiento que tiene un ancho de hilo mayor que el ancho de hilo del electrodo de accionamiento W1L en el electrodo de accionamiento medio 31DM. Incluso en esta configuración, si el ancho del electrodo de extremo WPE es más pequeño que el ancho del electrodo medio WPM y el área ocupada por los hilos del electrodo de accionamiento en la unidad de área del electrodo de accionamiento de extremo 31DE es mayor que en el electrodo de accionamiento medio 31DM, se

pueden obtener los efectos como anteriormente. En este caso, el área de la unidad es de un tamaño que incluye dos o más hilos del electrodo de accionamiento 31L.

Además, el electrodo de detección de extremo 33SE puede incluir un hilo del electrodo de detección que tiene un ancho de hilo más grande que el ancho del hilo del electrodo de detección W3L en el electrodo de detección medio 33SM. Incluso en esta configuración, si el ancho del electrodo de extremo WSE es más pequeño que el ancho del electrodo medio WSM y el área ocupada por los hilos del electrodo de detección en la unidad de área del electrodo de detección 33SE es mayor que en el electrodo de detección medio 33SM, se pueden obtener los efectos como anteriormente. En este caso, el área de la unidad es de un tamaño que incluye dos o más hilos de detección 33L.

\* El número de hilos del electrodo de accionamiento 31L que configuran el electrodo de accionamiento 31DP solo debe ser dos o más, también el número de hilos del electrodo de detección 33L que configuran el electrodo de detección 33SP solo tiene que ser dos o más.

\* El ancho de los espacios de hilo del electrodo de accionamiento W1W, que es una distancia entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L adyacentes entre sí, pueden ser diferentes entre cada par de hilos del electrodo de accionamiento 31L adyacentes entre sí. Básicamente, el área ocupada por los hilos del electrodo de accionamiento 31L en la unidad de área del electrodo de accionamiento de extremo 31DE solo tiene que ser mayor que el área ocupada por los hilos del electrodo de accionamiento 31L en la unidad de área del electrodo de accionamiento medio 31DM.

\* El ancho de los espacios del hilo del electrodo de detección W3W que es una distancia entre los hilos del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí puede ser diferente entre cada par de los hilos del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí. Básicamente, el área ocupada por los hilos del electrodo de detección 33L en la unidad de área del electrodo de detección de extremo 33SE solo tiene que ser mayor que el área ocupada por los hilos de electrodo de detección 33L en la unidad de área del electrodo de detección medio 33SM.

\* El área objetivo de detección puede establecerse en una porción distinta de la porción que se superpone a la superficie de pantalla 10S, del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP. Además, el área objetivo de detección puede establecerse en una porción distinta de la porción que se superpone a la superficie de pantalla 10S, del área donde están dispuestos los electrodos de detección 33SP. Por ejemplo, el área objetivo de detección puede ser un área determinada específicamente de acuerdo con una demanda de procesos de fabricación o una estructura de al menos uno de un electrodo 21 para un sensor táctil, un panel táctil 20 y un panel de pantalla 10.

De la pluralidad de los electrodos de accionamiento 31DP, solo el electrodo de accionamiento 31DP en un extremo en la primera dirección de disposición D1 puede establecerse como el electrodo de accionamiento de extremo 31DE. Además, de la pluralidad de los electrodos de detección 33SP, solo el electrodo de detección 33SP en un extremo en la primera dirección de disposición D1 se puede establecer como el electrodo de detección de extremo 33SE.

El ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N en el electrodo de accionamiento del extremo 31DE puede ser el mismo que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. O bien, el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N en el electrodo de detección de extremo 33SE puede ser el mismo que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. Básicamente, la configuración solo debe satisfacer que el ancho del espacio del hilo del electrodo de extremo W1N es más pequeño que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W o el ancho del espacio del electrodo de detección de extremo W3N es menor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W.

\* Cada uno de los electrodos de accionamiento 31DP puede formarse en una forma de rejilla en la que los hilos del electrodo de accionamiento se cruzan entre sí. En este caso, el electrodo de accionamiento de extremo 31DE solo tiene que tener una configuración en la que la densidad de los hilos del electrodo de accionamiento sea mayor que la densidad en el electrodo de accionamiento medio 31DM. Básicamente, la configuración solo debe satisfacer que el ancho del electrodo de extremo WPE es más pequeño que el ancho del electrodo medio WPM y que el área ocupada por los electrodos de accionamiento en la unidad de área del electrodo 31DE es mayor que el área ocupada por los electrodos de accionamiento en la unidad de área del electrodo de accionamiento medio 31DM.

\* Cada uno de los electrodos de detección 33SP puede formarse en una forma de rejilla en la que los hilos del electrodo de detección se cruzan entre sí. En este caso, el electrodo de detección de extremo 33SE solo tiene que tener una configuración donde la densidad de los hilos del electrodo de detección es mayor que la densidad en el electrodo de detección medio 33SM. Básicamente, la configuración solo debe satisfacer que el ancho del electrodo de extremo WSE es más pequeño que el ancho del electrodo medio WSM y el área ocupada por los electrodos de detección en la unidad de área del electrodo de detección 33SE es mayor que el área ocupada por los electrodos de detección en la unidad de área del electrodo de detección medio 33SM.

\* El ancho del electrodo de extremo WPE puede ser mayor que el ancho del electrodo medio WPM, también el ancho del electrodo de extremo WSE puede ser mayor que el ancho del electrodo medio WSM. Básicamente, el

área ocupada por los hilos del electrodo en la unidad de área del electrodo de banda (electrodo de banda de extremo) dispuesta al final de la dirección de disposición solo tiene que ser mayor que el área ocupada por los hilos del electrodo en la unidad de área del otro electrodo de banda.

5 \* El electrodo de detección 31SP puede ser un electrodo de banda enfrentada (el segundo electrodo de banda), y el electrodo de accionamiento 33DP puede ser un electrodo de banda (el primer electrodo de banda).

10 \* El primer sustrato puede soportar la pluralidad de los electrodos de banda, el segundo sustrato puede soportar la pluralidad de los electrodos de banda enfrentada, y el sustrato dieléctrico transparente puede incluir el primer sustrato y el segundo sustrato. Esta configuración puede aumentar el grado de libertad de capacitancia que tiene el sustrato dieléctrico transparente, dado que la capacitancia que tiene el sustrato dieléctrico transparente está determinada por la capacidad del primer sustrato y la capacitancia del segundo sustrato.

15 \* El primer sustrato puede soportar la pluralidad de los electrodos de banda, el segundo sustrato puede soportar la pluralidad del electrodo de banda enfrentada, y el sustrato dieléctrico transparente puede ser cualquiera del primer sustrato y el segundo sustrato. El sustrato dieléctrico transparente puede estar formado por un sustrato. Estas configuraciones pueden evitar que el espesor del sustrato dieléctrico transparente aumente excesivamente, ya que el sustrato dieléctrico transparente está formado por uno cualquiera del primer sustrato y el segundo sustrato.

20 Segunda realización

Con referencia a la figura 10 a la figura 12, a continuación, se describe una segunda realización en la que se incorporan electrodos para un sensor táctil en esta descripción, un panel táctil y una unidad de pantalla.

25 La segunda realización difiere de la primera realización principalmente en la posición del electrodo de accionamiento con relación a la superficie de la pantalla, la configuración del electrodo de la unidad de extremo, la posición del electrodo de detección con respecto a la superficie de la pantalla, y la configuración del electrodo de detección. En consecuencia, las configuraciones diferentes de la primera realización se describen principalmente a continuación, las mismas configuraciones que la primera realización se marcan con los mismos símbolos de referencia, y se omite su descripción. Cada una de las figuras 10 a 12 es una vista en planta que muestra la relación del diseño de los  
30 electrodos de accionamiento y los electrodos de detección, y corresponde a la figura 5 descrita en la primera realización.

Electrodo de accionamiento 31DP

35 Como se muestra en la figura 10, un electrodo de accionamiento 31DP tiene nueve hilos del electrodo de accionamiento 31L formada en líneas en zigzag que se extienden a lo largo de la segunda dirección de disposición D2, y es un electrodo de banda que se extiende a lo largo de la segunda dirección de disposición D2. Cada área de una pluralidad de los electrodos de accionamiento 31DP incluye, en la superficie de accionamiento paralela a la  
40 superficie de pantalla 10S, nueve hilos del electrodo de accionamiento 31L, y espacios entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L adyacentes entre sí. Cada uno de los electrodos de accionamiento 31 está dispuesto en una posición que se cruza con un electrodo de detección 33SP respectivo, cuando se ve desde una dirección de vista plana.

45 De la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, los electrodos de accionamiento 31DP en ambos extremos en el área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP se establecen como electrodos de accionamiento de extremo 31DE. De la pluralidad de electrodos de accionamiento 31DP, el electrodo de accionamiento 31DP distinto del electrodo de accionamiento de extremo 31DE se establece como electrodo de accionamiento medio 31DM.

50 En la primera dirección D1, cada posición de una pluralidad de electrodos de accionamiento medios 31DM está en una posición solapando la superficie de pantalla 10S. En los electrodos de accionamiento medio 31DM, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 se establece como un ancho del electrodo medio WPM. El ancho del electrodo medio WPM es el mismo que el ancho de una almohadilla 31T al que se conectan los nueve hilos del  
55 electrodo de accionamiento 31L que configuran el electrodo de accionamiento medio 31 DM.

En la primera dirección de disposición D1, cada uno de los dos electrodos de accionamiento de extremo 31DE está dispuesto dentro del área enfrentada a la superficie de pantalla 10S. En los dos electrodos de accionamiento de extremo 31DE, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 se establece como ancho de electrodo de extremo WPE. El ancho del electrodo de extremo WPE es el mismo que el ancho de una almohadilla 31T a la  
60 cual se conectan los nueve hilos del electrodo de accionamiento 31L que configuran el electrodo de accionamiento del extremo 31DE, y es mayor que el ancho del electrodo medio WPM.

65 El ancho del electrodo de extremo WPE es mayor que el ancho del electrodo medio WPM. Por consiguiente, en el área donde los electrodos de accionamiento 31DP tienen el ancho del electrodo de extremo WPE y el ancho del electrodo medio WPM, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 es mayor, en comparación con

la configuración donde todos los electrodos de accionamiento 31DP tienen el ancho del electrodo medio WPM. Esto puede evitar la aparición de una porción que falta en el área objetivo de detección en el extremo del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP.

5 En cada uno de los hilos de los electrodos de accionamiento 31L, la longitud a lo largo de la primera dirección de disposición D1 se establece como el ancho del hilo del electrodo de accionamiento W1L, y el ancho del hilo del electrodo de accionamiento W1L se fija en, por ejemplo, 5  $\mu\text{m}$ .

10 En los hilos de los electrodos de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento medio 31DM, el espacio entre los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes entre sí se establece como un ancho del espacio del electrodo de accionamiento W1W, y el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W se fija en, por ejemplo, 600  $\mu\text{m}$ .

15 El hilo del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento de extremo 31DE tiene el mismo ancho que el hilo del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento del medio 31DM. Es decir, en cada uno de los electrodos de accionamiento 31DP, el área total de nueve hilos del electrodo de accionamiento 31L de cada electrodo de accionamiento 31DP está incluido en la superficie de accionamiento y es igual entre sí.

20 Siempre que los electrodos de accionamiento 31DP sean iguales en el área total de los hilos del electrodo de accionamiento 31L de cada electrodo de accionamiento 31DP, los anchos de los hilos del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento de extremo 31DE pueden incluir un ancho mayor que el del hilo del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento medio 31DM. Los anchos de los hilos del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento de extremo 31DE pueden incluir un ancho menor que el del hilo del electrodo de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento medio 31DM.

25 En los hilos de los electrodos de accionamiento 31L del electrodo de accionamiento de extremo 31DE, los espacios entre los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes entre sí se establecen como el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W y el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N. El ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N se establece, por ejemplo, en dos veces el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W, 1200  $\mu\text{m}$ . El electrodo de accionamiento de extremo 31DE incluye una porción que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W como un ejemplo de la primera porción de electrodo, y una porción que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N como un ejemplo de la segunda porción de electrodo.

30 El ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N es mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. Por lo tanto, el área ocupada por los hilos del electrodo de accionamiento 31L en la unidad de área del electrodo de accionamiento de extremo 31DE es más pequeña que el área ocupada por los hilos del electrodo de accionamiento 31L en la unidad de área del electrodo de accionamiento medio 31DM, en comparación con una configuración donde todos los espacios entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L tienen el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. Es decir, la relación del área total de los hilos del electrodo de accionamiento 31L al área del electrodo de accionamiento 31DP en el electrodo de accionamiento de extremo 31DE es menor que la relación del área total de los hilos del electrodo de accionamiento 31L al área del electrodo de accionamiento medio 31DM en el electrodo de accionamiento medio 31DM. En este caso, la unidad de área del electrodo de accionamiento 31DP es de un tamaño que incluye dos o más hilos del electrodo de accionamiento 31L en el electrodo de accionamiento medio 31DM.

35 Aquí, el área de la superficie de accionamiento enfrentada a la superficie de pantalla 10S corresponde a un área de detección objetivo que necesita servir como sensor táctil. Cuando todos los electrodos de accionamiento 31DP tienen el ancho del electrodo medio WPM como un sensor táctil convencional, en el extremo del área objetivo de detección, se forma, como una porción donde no está dispuesto el electrodo de accionamiento 31DP, un espacio correspondiente a la diferencia entre el ancho del electrodo medio WPM y el ancho del electrodo de extremo WPE. Para llenar el espacio, se agrega un nuevo electrodo de accionamiento 31DP al extremo del área de detección objetivo, y se retira la porción fuera del área de detección objetivo.

40 A este respecto, si el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N es mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W, sin agregar un nuevo electrodo de accionamiento 31DP, el área objetivo de detección se llena con los electrodos de accionamiento 31DP. Dado que los electrodos de accionamiento 31DP son iguales en el área total de los hilos del electrodo de accionamiento 31L de cada electrodo de accionamiento 31DP, se evita que la capacitancia eléctrica en el electrodo de accionamiento de extremo 31DE dispuesto en el extremo en la primera dirección de disposición D1 sea menor que la capacitancia eléctrica en el electrodo de accionamiento medio 31DM.

45 Se prefiere que los dos hilos del electrodo de accionamiento 31L separados entre sí por el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N estén dispuestos en el extremo del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP. Los hilos del electrodo de accionamiento 31L dispuestos con un espacio del

ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N entre ellos están dispuestos menos densamente que los hilos del electrodo de accionamiento 31L dispuestos con un espacio del ancho del espacio del hilo de electrodo de detección W3W entre ellos. A este respecto, si las líneas de electrodos de accionamiento 31L dispuestas con el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N están dispuestas en el extremo del área donde están dispuestos los electrodos de accionamiento 31DP, los hilos del electrodo de accionamiento dispuestos menos densamente se vuelven difíciles de ver.

Electrodo de detección 33SP

Un electrodo de detección 33SP tiene hilos de electrodo de detección 33L formados en líneas en zigzag que se extienden a lo largo de la primera dirección de disposición D1, y es un electrodo de banda que se extiende a lo largo de la primera dirección de disposición D1. Cada área de una pluralidad de los electrodos de detección 33SP incluye, en la superficie de detección paralela a la superficie de pantalla 10S, nueve hilos de electrodo de detección 33L, y espacios entre los hilos de electrodo de detección 33L adyacentes entre sí. Cada uno de los electrodos de detección 33SP está dispuesto en una posición que se cruza con un electrodo de accionamiento 31DP respectivo, cuando se ve desde una dirección de la vista plana.

De la pluralidad de electrodos de detección 33SP, los electrodos de detección 33SP en ambos extremos en el área donde están dispuestos los electrodos de detección 33SP se establecen como electrodos de detección de extremo 33SE. De la pluralidad de electrodos de detección 33SP, el electrodo de detección 33SP distinto del electrodo de detección de extremo 33SE se establece como electrodo de detección medio 33SM.

En la segunda dirección D2, cada posición de una pluralidad de electrodos de detección medios 33SM es una posición que se superpone a la superficie de pantalla 10S. En los electrodos de detección medios 33SM, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 se establece como un ancho de electrodo medio WSM. El ancho del electrodo medio WSM es el mismo que el ancho de una almohadilla 33T a la que se conectan los nueve hilos del electrodo de detección 33L que configuran el electrodo de detección medio 33SM.

En la segunda dirección de disposición D2, cada uno de los dos electrodos de detección de extremo 33SE está dispuesto dentro del área enfrentada a la superficie de pantalla 10S. En los dos electrodos de detección de extremo 33SE, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 se establece como ancho de electrodo de extremo WSE. El ancho del electrodo de extremo WSE es el mismo que el ancho de una almohadilla 33T a la que se conectan los nueve hilos del electrodo de detección 33L que configuran el electrodo de detección de extremo 33SE, y es más grande que el ancho medio del electrodo WSM.

El ancho del electrodo de extremo WSE es mayor que el ancho del electrodo medio WSM. Por consiguiente, en el área donde los electrodos de detección 33SP tienen el ancho del electrodo de extremo WSE y el ancho del electrodo medio WSM, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 es mayor, en comparación con la configuración donde todos los electrodos detectores 33SP tienen el ancho del electrodo medio WSM. Esto puede evitar la aparición de una porción faltante en el área objetivo de detección al final del área donde están dispuestos los electrodos detectores 33SP.

En cada uno de los hilos del electrodo de detección 33L, la longitud a lo largo de la segunda dirección de disposición D2 se establece como un ancho de hilo del electrodo de detección W3L, y el ancho de hilo del electrodo de detección W3L se establece, por ejemplo, en 5 µm.

En los hilos de los electrodos de detección 33L del electrodo de detección medio 33SM, el espacio entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí se establece como un ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W, y el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W se fija en, por ejemplo, 600 µm.

El hilo del electrodo de detección 33L del electrodo de detección de extremo 33SE tiene el mismo ancho que el hilo del electrodo de detección 33L del electrodo de detección medio 33SM. Es decir, en cada uno de los electrodos de detección 33SP, el área total de nueve hilos del electrodo de detección 33L de cada electrodo de detección 33SP está incluido en la superficie de detección y es igual entre sí.

Siempre que los electrodos de detección 33SP sean iguales en el área total de los hilos del electrodo de detección 33L de cada electrodo de detección 33SP, los anchos de los hilos del electrodo de detección 33L del electrodo de detección de extremo 33SE pueden incluir un ancho mayor que el del hilo de electrodo de detección 33L del electrodo de detección medio 33SM. Los anchos de los hilos del electrodo de detección 33L del electrodo de detección de extremo 33SE pueden incluir un ancho menor que el del hilo del electrodo de detección 33L del electrodo de detección medio 33SM.

En los hilos de los electrodos de detección 33L del electrodo de detección de extremo 33SE, los espacios entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí están configurados como un ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W y un ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N. El ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N se establece, por ejemplo, en 1200 µm, que

es el doble del ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. El electrodo de detección de extremo 33SE incluye una porción que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W como un ejemplo de la primera porción de electrodo, y una porción que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N como un ejemplo de la segunda porción de electrodo.

5 El ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N es mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. Por lo tanto, el área ocupada por los hilos del electrodo de detección 33L en la unidad de área del electrodo de detección de extremo 33SE es menor que el área ocupada por los hilos del electrodo de detección 33L en la unidad de área del electrodo de detección medio 33SM, en comparación con una configuración donde todos los espacios entre los hilos del electrodo de detección 33L tienen el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. Es decir, la relación del área total de los hilos del electrodo de detección 33L al área del electrodo de detección 33SP en el electrodo de detección de extremo 33SE es menor que la relación del área total de los hilos del electrodo de detección 33L al área del electrodo de detección 33SP en el electrodo de detección medio 33SM. En este caso, la unidad de área del electrodo de detección 33SP es un tamaño que incluye dos o más hilos de electrodo de detección 33L en el electrodo de detección medio 33SM.

20 Aquí, el área de la superficie de detección que mira hacia la superficie de pantalla 10S corresponde a un área de detección objetivo que debe servir como sensor táctil. Cuando todos los electrodos de detección 33SP tienen el ancho de electrodo medio WSM como un sensor táctil convencional, en el extremo del área objetivo de detección, se forma, como una porción donde no está dispuesto el electrodo de detección 33SP, un espacio correspondiente a la diferencia entre el ancho del electrodo medio WSM y el ancho del electrodo de extremo WSE. Para llenar el espacio, se agrega un nuevo electrodo de detección 33SP al extremo del área de detección objetivo, y se retira la porción fuera del área de detección objetivo.

25 A este respecto, si el ancho de espacio del hilo de detección de extremo W3N es mayor que el ancho de espacio del hilo del electrodo de detección W3W, sin agregar un nuevo electrodo de detección 33SP, el área objetivo de detección se llena con los electrodos detectores 33SP. Dado que el área total de los hilos del electrodo de detección 33L de cada electrodo de detección 33SP es igual entre los electrodos de detección 33SP, la capacitancia eléctrica en el electrodo de detección de extremo 33SE dispuesta en la segunda dirección de disposición D2 se evita que sea más pequeña que la eléctrica capacitancia en el electrodo de detección medio 33SM.

35 Se prefiere que los dos hilos del electrodo de detección 33L separados entre sí por el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N estén dispuestos en el extremo del área donde están dispuestos los electrodos detectores 33SP. Los hilos del electrodo de detección 33L dispuestos que tienen el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N están dispuestos menos densamente que los hilos del electrodo de detección 33L dispuestos manteniendo el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. A este respecto, si las líneas de electrodo de detección 33L dispuestas con el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N están dispuestas en el extremo del área donde están dispuestos los electrodos de detección 33SP, los hilos del electrodo de detección 33L dispuestos con menos densidad se vuelven difíciles de ver.

40 De acuerdo con la segunda realización anterior, además de las ventajas basadas en los anteriores (1), (2), (7) y (8), se pueden obtener los siguientes efectos.

45 (10) El ancho del electrodo de extremo WPE del electrodo 31DE del extremo es mayor que el ancho del electrodo medio WPM, y el área ocupada por los hilos del electrodo en la unidad de área del electrodo 31DE es menor que el área ocupada por los hilos del electrodo en el área de la unidad del otro electrodo de accionamiento 31DP. En consecuencia, cuando se compara con la configuración convencional, es probable que el electrodo de accionamiento de extremo 31DE tenga una capacitancia eléctrica al mismo nivel que el otro electrodo de accionamiento 31DP. En la configuración convencional, se añade un nuevo electrodo de banda al extremo en la dirección de disposición de manera que los electrodos de banda estén dispuestos en toda el área requerida para servir como sensor táctil, y se elimine una parte del electrodo de banda, es decir, la porción fuera del área objetivo de detección se retira del electrodo de accionamiento 31DP. Es decir, se evita que la capacitancia eléctrica del electrodo de accionamiento de extremo 31DE sea más pequeña que la capacitancia eléctrica del otro electrodo de accionamiento 31DP.

55 (11) El ancho del electrodo de extremo WSE del electrodo de detección de extremo 33SE es mayor que el ancho del electrodo medio WSM, y el área de los hilos del electrodo a la unidad de área del electrodo de detección de extremo 33SE es menor que el área de los hilos del electrodo a la unidad de área del otro electrodo de detección 33SP. En consecuencia, en comparación con la configuración convencional, es probable que el electrodo de detección de extremo 33SE tenga la misma capacitancia eléctrica que el otro electrodo de detección 33SP. En la configuración convencional, se añade un nuevo electrodo de banda al extremo en la dirección de disposición de manera que los electrodos de banda estén dispuestos en toda el área requerida para servir como sensor táctil, y se elimine una parte del electrodo de banda, es decir, una porción fuera del área objetivo de detección se elimina del electrodo de detección 33SP. Es decir, se evita que la capacitancia eléctrica del electrodo de detección de extremo 33SE sea menor que la capacitancia eléctrica del otro electrodo de detección 33SP.

65 (12) En el electrodo de accionamiento del extremo 31DE, el espacio entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L adyacente entre sí es el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de

extremo W1N. Esto permite que el área ocupada por los hilos del electrodo en el área de la unidad sea más pequeña que la del otro electrodo de banda (es decir, el electrodo de accionamiento medio 31DM). De acuerdo con esto, para disminuir el área ocupada por los hilos del electrodo en el área de la unidad, no hay necesidad de cambiar el tamaño de los hilos del electrodo de accionamiento 31L y cambiar la forma de los hilos del electrodo de accionamiento 31L.

(13) En el electrodo de detección de extremo 33SE, el espacio entre los hilos del electrodo de detección 33L adyacentes entre sí es el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N. Esto permite que el área ocupada por los hilos del electrodo en el área de la unidad sea más pequeña que la del otro electrodo de banda (es decir, el electrodo de detección medio 33SM). Por consiguiente, para disminuir el área de los hilos del electrodo al área de la unidad, no hay necesidad de cambiar el tamaño de los hilos del electrodo de detección 33L y de cambiar la forma de los hilos del electrodo de detección 33L.

La segunda realización descrita anteriormente se puede cambiar y llevar a cabo de la siguiente manera.

\* En el electrodo de accionamiento de extremo completo 31DE, los espacios entre los hilos del electrodo de accionamiento 31L adyacentes entre sí pueden ser el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W.

Del mismo modo, para el electrodo de detección de extremo 33SE, en todos los hilos de los electrodos de detección 33L incluyen en el electrodo de detección de extremo 33SE, los espacios entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí puede fijarse con el ancho espacio hilo del electrodo de detección de extremo W3N mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W.

\* Como se muestra en el extremo izquierdo de la figura 10, entre los dos hilos del electrodo de accionamiento 31L que son ejemplos de hilos de conexión y tienen el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N entre ellos, puede disponerse un patrón simulado 33DL que es un ejemplo de un hilo sin conexión diferente del hilo del electrodo de accionamiento 31L. En este caso, se prefiere que el patrón simulado 33DL esté hecho de los mismos materiales que el hilo del electrodo de accionamiento 31L. Además, se prefiere que el patrón simulado 33DL esté separado de la almohadilla 31T con una porción de espacio 31C entre ellos y que tenga sustancialmente la misma forma que el hilo del electrodo de accionamiento 31L. Además, se prefiere que la porción de espacio 31C esté dispuesta entre el área de detección objetivo y la almohadilla 31T.

Entre los dos hilos de los electrodos de accionamiento 31L que son ejemplos de hilos de conexión y tienen el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección del extremo W3N entre los mismos, no se puede disponer un patrón simulado 31DL, un ejemplo de un hilo de no conexión diferente del hilo del electrodo de detección 33L. En este caso, se prefiere que el patrón simulado 31DL esté hecho de los mismos materiales que el hilo del electrodo de detección 33L. Además, se prefiere que el patrón simulado 31DL esté separado de la almohadilla 33T con una porción de espacio 33C entre ellos y que tenga sustancialmente la misma forma que el hilo del electrodo de detección 33L. Los hilos del electrodo de detección 33L están conectados a la almohadilla 33T. Además, se prefiere que la porción de espacio 33C esté dispuesta entre el área de detección objetivo y la almohadilla 33T.

Además, como se muestra en la figura 11, la configuración simulada 33DL puede ser tienen una forma dividida por dos o más porciones de espacio 31c, también la configuración simulada 31DL puede tener una forma dividida por dos o más porciones de espacio 33C. En este caso, se prefiere que las dos o más porciones de espacio 31C estén dispuestas entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí, de manera similar también se prefiere que las dos o más porciones de espacio 33C estén dispuestas entre los electrodos de accionamiento 31DP adyacentes a cada uno otro.

De acuerdo con las modificaciones descritas anteriormente, además de las ventajas basadas en lo anterior (10) a

(13), se pueden obtener las siguientes ventajas.

(14) Se evita que el electrodo de accionamiento de extremo 31DE y el electrodo de accionamiento medio 31DM se vean como electrodos de banda diferentes entre sí.

(15) El electrodo de detección de extremo 33SE y el electrodo de detección medio 33SM tampoco se ven como electrodos de banda diferentes entre sí.

(16) El hilo del electrodo de accionamiento 31L y el patrón simulado 33DL tienen sustancialmente las mismas formas entre sí. Por consiguiente, por ejemplo, se forman diez hilos del electrodo de accionamiento 31L conectados a una almohadilla 31T, y uno de los diez hilos del electrodo de accionamiento 31L es cortado por la porción de espacio 31C. De ese modo, se puede formar el patrón simulado 33DL. Es más fácil disponer el patrón simulado 33DL en el espacio que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W.

(17) El hilo del electrodo de detección 33L y el patrón simulado 31DL tienen sustancialmente las mismas formas entre sí. Por consiguiente, por ejemplo, se forman diez hilos del electrodo de detección 33L conectados a una almohadilla 33T, y uno de los diez hilos del electrodo de detección 33L es cortado por la porción de espacio 33C. De ese modo, se puede formar el patrón simulado 31DL. Es más fácil disponer el patrón simulado 31DL en el espacio que tiene el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N mayor que el ancho

del espacio del hilo del electrodo de detección W3W.

(18) La porción de espacio 31C y el espacio 33C están dispuestos fuera del área de detección objetivo. Esto evita que el hilo del electrodo de accionamiento 31L y el patrón simulado 33DL se vean y reconozcan como hilos del electrodo diferentes entre sí, e impide que el hilo del electrodo de detección 33L y el patrón simulado 31DL se vean y reconozcan como hilos del electrodo diferentes entre sí.

(19) Si la porción de espacio 31C está dispuesta entre los electrodos de detección 33SP adyacentes entre sí, los electrodos de detección 33SP son iguales entre sí en capacitancia parásita que tiene el patrón simulado. De acuerdo con esto, incluso si se añade el patrón simulado 33DL con capacitancia parásita, se evita que los electrodos de detección 33SP difieran entre sí en capacitancia eléctrica entre un electrodo de detección 33SP y los electrodos de accionamiento de extremo 31DE.

\* El electrodo de accionamiento de extremo 31DE puede incluir un hilo del electrodo de accionamiento que tiene un ancho de hilo mayor que el ancho de hilo del electrodo de accionamiento W1L del electrodo de accionamiento medio 31DM. En la configuración, si los electrodos de accionamiento 31DP son iguales entre sí en el área total de los hilos del electrodo de accionamiento 31L, y si la relación del área total del electrodo de accionamiento conecta 31L con el área del electrodo de accionamiento 31DP en el disco de extremo el electrodo 31DE es más pequeño que la relación en el electrodo de accionamiento medio 31DM, se pueden obtener las ventajas basadas en lo anterior.

El electrodo de detección de extremo 33SE puede incluir un hilo del electrodo de detección que tiene un ancho de hilo mayor que el ancho de hilo del electrodo de detección W3L del electrodo de detección medio 33SM. En la configuración, si los electrodos de detección 33SP son iguales entre sí en el área total de los hilos del electrodo de detección 33L, y si la relación del área total del electrodo de detección 33L con el área del electrodo de detección 33SP en el electrodo de detección de extremo 33SE es más pequeño que la relación en el electrodo de detección medio 33SM, se pueden obtener las ventajas basadas en lo anterior.

El número de los hilos de los electrodos de accionamiento 31L que configura el electrodo de accionamiento 31DP solamente tiene que ser dos o más, también el número de los hilos de los electrodos de detección 33L que configuran el electrodo de detección 33SP solamente tiene que ser dos o más.

Los pares de los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes entre sí pueden ser diferentes unos de otros en el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W que es una distancia entre los hilos de los electrodos de accionamiento 31L adyacentes entre sí.

Los pares de los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí pueden ser diferentes unos de otros en el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W que es una distancia entre los hilos de los electrodos de detección 33L adyacentes entre sí.

\* Cada uno de los electrodos de accionamiento 31DP puede estar formado por hilos del electrodo de accionamiento que se cruzan entre sí en forma de rejilla. En este caso, en el extremo del electrodo de accionamiento 31DE, la densidad de los hilos del electrodo de accionamiento solo debe ser menor que la densidad en el electrodo de accionamiento medio 31DM.

Cada uno de los electrodos de detección 33SP se puede formar al detectar hilos del electrodo que se cruzan entre sí en forma de rejilla. En este caso, en el electrodo de detección de extremo 33SE, la densidad de los hilos del electrodo de detección solo tiene que ser menor que la densidad en el electrodo de detección medio 33SM.

\* El ancho del electrodo de extremo WPE puede ser igual o mayor que el ancho del electrodo medio WPM, también el ancho del electrodo de extremo WSE puede ser igual o mayor que el ancho del electrodo medio WSM.

Básicamente, la configuración solo tiene que satisfacer que los electrodos de accionamiento 31DP son iguales entre sí en el área total de los hilos de los electrodos de accionamiento 31L, y que la relación de la superficie total de los hilos de los electrodos de accionamiento 31L a la zona del electrodo de accionamiento 31DP en el electrodo de accionamiento de extremo 31DE es más pequeño que la relación en el electrodo de accionamiento medio 31DM.

Además, la configuración solo tiene que satisfacer que los electrodos de detección 33SP son iguales entre sí en el área total de los hilos de los electrodos de detección 33L, y que la relación de la superficie total de los hilos del electrodo de detección 33L a la zona de electrodo de detección 33SP en el electrodo de detección de extremo 33SE es más pequeño que la relación anterior en el electrodo de detección medio 33SM.

\* De la pluralidad de los electrodos de accionamiento 31DP, solo el electrodo de accionamiento 31DP dispuesto en un extremo en la primera dirección de disposición D1 puede establecerse como el electrodo de accionamiento de extremo 31DE. Además, de la pluralidad de los electrodos de detección 33SP, solo el electrodo de detección 33SP dispuesto en un extremo en la segunda dirección de disposición D2 puede establecerse como el electrodo de detección de extremo 33SE.

\* El ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N en el electrodo de accionamiento del

extremo 31DE puede ser el mismo que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W. El ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N en el electrodo de detección de extremo 33SE puede ser el mismo que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W. Básicamente, el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento de extremo W1N solo debe ser mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de accionamiento W1W, o el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección de extremo W3N solo debe ser mayor que el ancho del espacio del hilo del electrodo de detección W3W.

\* En cada una de las realizaciones anteriores, la superficie posterior de la capa de cubierta 22 se puede establecer como la superficie de detección, y la superficie posterior de la capa de cubierta 22 puede tener los electrodos de detección 33SP. Además, la superficie posterior del sustrato dieléctrico transparente 33 se puede establecer como la superficie de accionamiento 31S, y la superficie posterior del sustrato dieléctrico transparente 33 puede tener los electrodos de accionamiento 31SP. En este caso, el sustrato transparente 31 puede omitirse.

\* Como se muestra en la figura 13, en los electrodos 21 para un sensor táctil que configura el panel táctil 20, el sustrato transparente 31 puede omitirse. En esta configuración, de las superficies del sustrato dieléctrico transparente 33, una superficie enfrentada al panel de pantalla 10 se establece como la superficie de accionamiento 31S, y los electrodos de accionamiento 31DP están dispuestos sobre la superficie de accionamiento 31S. Los electrodos detectores 33SP están dispuestos en la otra superficie opuesta a la superficie de accionamiento 31S, del sustrato dieléctrico transparente 33. En esta configuración, las almohadillas 31T y los hilos del electrodo 31L que configuran los electrodos de accionamiento 31DP están formados, por ejemplo, por el patrón de una película delgada formada en la superficie de accionamiento 31S.

\* Como se muestra en la figura 14, en el panel táctil 20, se puede disponer, en orden desde el elemento constituyente más próximo al panel de pantalla 10, los electrodos de accionamiento 31DP, el sustrato transparente 31, la capa adhesiva transparente 32, el sustrato dieléctrico transparente 33, los electrodos detectores 33SP, la capa adhesiva transparente 23 y la capa de cubierta 22. En esta configuración, por ejemplo, las almohadillas 31T y los hilos del electrodo 31L que configuran los electrodos de accionamiento 31DP están formados en la superficie de accionamiento 31S que es una superficie del sustrato transparente 31. Las almohadillas 33T y los hilos del electrodo 33L que configuran los electrodos de detección 33SP están formados en la superficie de detección 33S que es una superficie del sustrato dieléctrico transparente 33. La superficie del sustrato transparente 31 opuesta a la superficie de accionamiento 31S y la superficie del sustrato dieléctrico transparente 33 opuesta a la superficie de detección 33S se adhieren junto con la capa adhesiva transparente 32.

\* No hay necesidad de formar el panel táctil 20 y el panel de pantalla 10 por separado. El panel táctil 20 y el panel de pantalla 10 pueden formarse integralmente. En esta configuración, por ejemplo, de los electrodos 21 para un sensor táctil, mientras que los electrodos de accionamiento 31DP están dispuestos en la capa TFT 13, los electrodos de detección 33SP pueden estar dispuestos entre el sustrato de filtro de color 16 y el polarizador superior 17. Alternativamente, los electrodos 21 para un sensor táctil pueden estar dispuestos entre el sustrato del filtro de color 16 y el polarizador superior 17.

REIVINDICACIONES

1. Electrodo para un sensor táctil, que comprende una pluralidad de electrodos de banda (31DP; 33SP) dispuestos a lo largo de una dirección de disposición (D1; D2) que es una dirección, con espacios entre ellos; en donde:  
 5 cada uno de los electrodos de banda (31DP; 33SP) es un agregado de una pluralidad de hilos del electrodo (31L; 33L) dispuestos con espacios entre ellos:
- para cada uno de los electrodos de banda (31DP; 33SP), el área total ocupada por los hilos del electrodo del electrodo de banda respectivo es la misma;  
 10 la pluralidad de electrodos de banda (31DP; 33SP) incluye un electrodo de banda de extremo (31DE; 33SE) y otro electrodo de banda (31DM; 33SM) distintos del electrodo de banda de extremo (31DE; 33SE), estando el electrodo de banda de extremo en un extremo en la dirección de la disposición;  
**caracterizado por que:**  
 15 cuando una relación de un área total de los hilos del electrodo de cada uno de los electrodos de banda a un área del electrodo de banda respectivo se define como una relación de área en el electrodo de banda respectivo, la relación de área en el electrodo de banda de extremo es diferente de la relación de área en el otro electrodo de banda, en donde el área respectiva de cada uno de los electrodos de banda incluye los hilos del electrodo respectivos y los espacios respectivos entre ellos.
- 20 2. Los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la relación de área en el electrodo de banda de extremo es mayor que la relación de área en el otro electrodo de banda.
3. El electrodo para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la relación de área en el electrodo de banda de extremo es menor que la relación de área en el otro electrodo de banda.  
 25
4. Los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde:
- el electrodo de banda de extremo tiene una primera porción de electrodo; y  
 el área ocupada por los hilos del electrodo en una unidad de área de la primera porción de electrodo es igual al  
 30 área ocupada por los hilos del electrodo en una unidad de área de la otra porción de electrodo, y el espacio entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en la primera porción del electrodo es igual al espacio entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en el otro electrodo de banda.
5. Los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 4, en donde:
- el electrodo de banda de extremo tiene además una segunda porción de electrodo; y  
 el área ocupada por los hilos del electrodo en una unidad de área de la segunda porción de electrodo es mayor  
 que el área ocupada por los hilos del electrodo en una unidad de área de la otra porción de electrodo y el espacio  
 entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en la segunda porción de electrodo es más estrecho que el  
 40 espacio entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en el otro electrodo de banda.
6. Los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 4, en donde:
- el electrodo de banda de extremo tiene además una segunda porción de electrodo; y  
 45 el área ocupada por los hilos del electrodo en una unidad de área de la segunda porción de electrodo es más pequeña que el área ocupada por los hilos del electrodo en una unidad de área de la otra porción de electrodo, y los espacios entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en la segunda porción de electrodo son más anchos que los espacios entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en el otro electrodo de banda.
7. Los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en donde la primera porción de electrodo del electrodo de banda de extremo está dispuesta entre la segunda porción de electrodo y el otro electrodo de banda.  
 50
8. Los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 6, en donde cada uno de los electrodos de banda comprende una almohadilla respectiva (31T, 33T) a la que se conectan los respectivos hilos del electrodo, en donde:
- la segunda porción de electrodo comprende  
 un hilo de conexión que es uno de los hilos del electrodo que se conecta a la almohadilla y  
 60 un hilo sin conexión que no se conecta a la almohadilla;  
 el electrodo de banda de extremo tiene una porción de electrodo donde el espacio entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí es más ancho que el espacio entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en el otro electrodo de banda; y  
 el hilo sin conexión está dispuesto en la porción de electrodo del electrodo de banda de extremo.  
 65
9. Los electrodos para un sensor táctil según la reivindicación 2, que comprenden además un sustrato dieléctrico

transparente (31, 33) que tiene una superficie y una superficie posterior, una pluralidad de primeros electrodos de banda están dispuestos en la superficie a lo largo de una primera dirección, una pluralidad de segundos electrodos de banda están dispuestos en la superficie posterior a lo largo de una segunda dirección diferente de la primera dirección, en donde:

5 al menos uno de la pluralidad de primeros electrodos de banda y la pluralidad de segundos electrodos de banda es la pluralidad de electrodos de banda; y los espacios entre los hilos del electrodo adyacentes entre sí en el electrodo de banda de extremo son dos veces o más la distancia entre la superficie y la superficie posterior.

10 10. Los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con la reivindicación 2, en donde:

15 cada uno de todos los electrodos de banda incluye primeros hilos del electrodo que configuran los respectivos hilos del electrodo; el otro electrodo de banda está configurado por los respectivos primeros hilos del electrodo; y el electrodo de banda de extremo tiene un segundo hilo del electrodo además del primer hilo del electrodo, en donde el segundo hilo del electrodo cruza los primeros hilos del electrodo del electrodo de banda de extremo.

20 11. Un panel táctil (20), que comprende:

25 los electrodos para un sensor táctil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10; y una capa de cubierta (22) que cubre los electrodos (21) para un sensor táctil, en donde: los electrodos (21) para un sensor táctil tienen un sustrato transparente (31), una pluralidad de primeros electrodos de banda (31DP) dispuestos sobre una superficie de un sustrato dieléctrico transparente (33) a lo largo de una primera dirección (D1), con espacios entre ellos, y una pluralidad de segundos electrodos de banda (33SP) dispuestos sobre una superficie posterior del sustrato dieléctrico transparente a lo largo de una segunda dirección (D2), con espacios entre ellos; al menos uno de la pluralidad de primeros electrodos de banda y la pluralidad de segundos electrodos de banda son los electrodos para el sensor táctil; y el panel táctil tiene además un circuito periférico que mide capacitancias eléctricas entre los primeros electrodos de banda y los segundos electrodos de banda.

35 12. El panel táctil de acuerdo con 11, que comprende:

un primer sustrato que soporta la pluralidad de primeros electrodos de banda; y un segundo sustrato que soporta la pluralidad de segundos electrodos de banda, en donde el sustrato dieléctrico transparente comprende el primer sustrato y el segundo sustrato.

40 13. El panel táctil de acuerdo con 11, que comprende:

un primer sustrato que soporta la pluralidad de primeros electrodos de banda; y un segundo sustrato que soporta la pluralidad de segundos electrodos de banda, en donde el sustrato dieléctrico transparente es cualquiera del primer sustrato y el segundo sustrato.

45 14. El panel táctil según 11, en el que el sustrato dieléctrico transparente está hecho de un sustrato.

15. Una unidad de pantalla que comprende:

50 un panel de pantalla (10) que visualiza información; un circuito de accionamiento que acciona el panel de pantalla; y el panel táctil (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 que transmite a través suyo la información que muestra el panel de pantalla.

Fig. 1

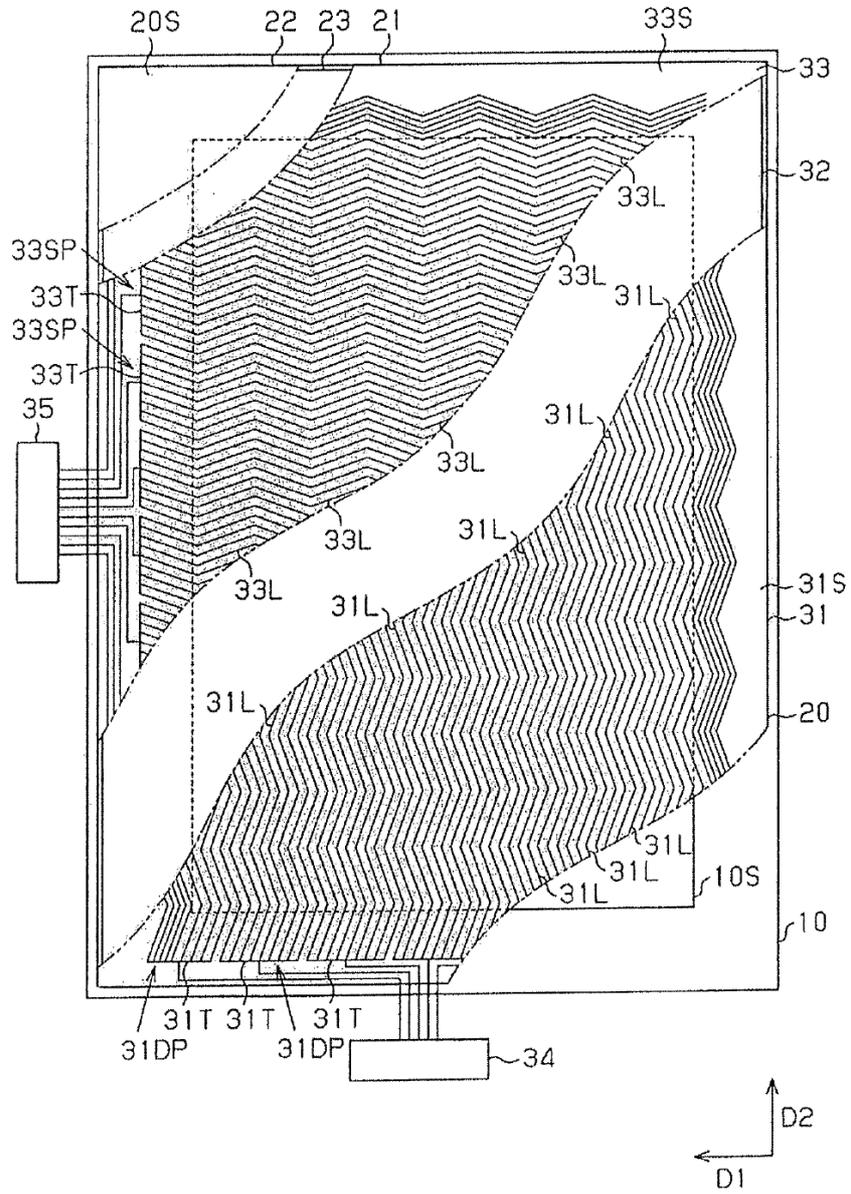


Fig. 2

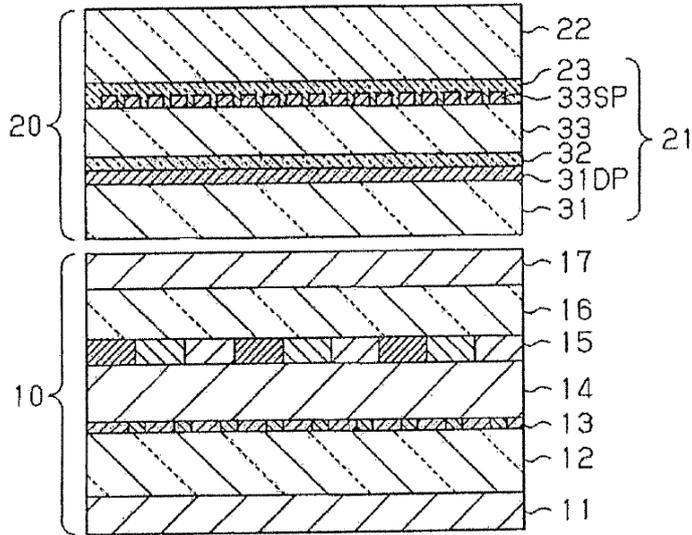


Fig. 3

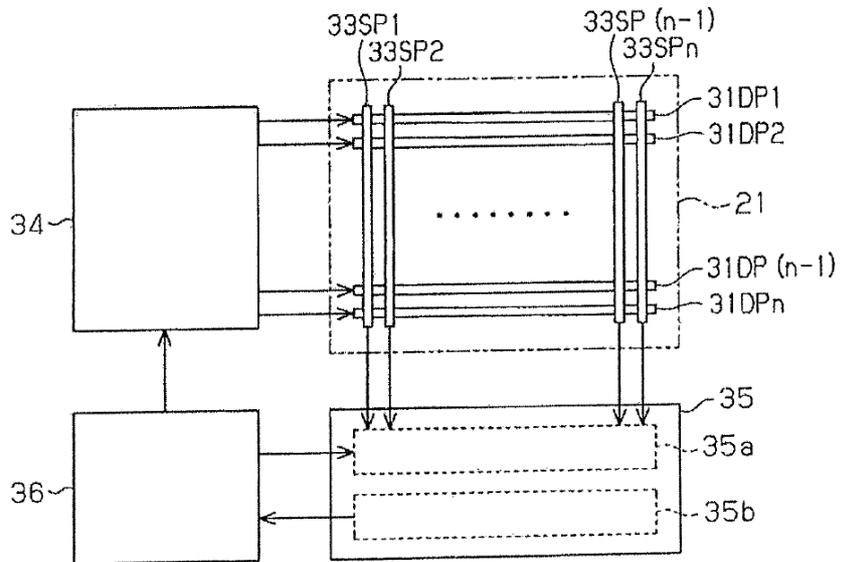


Fig. 4

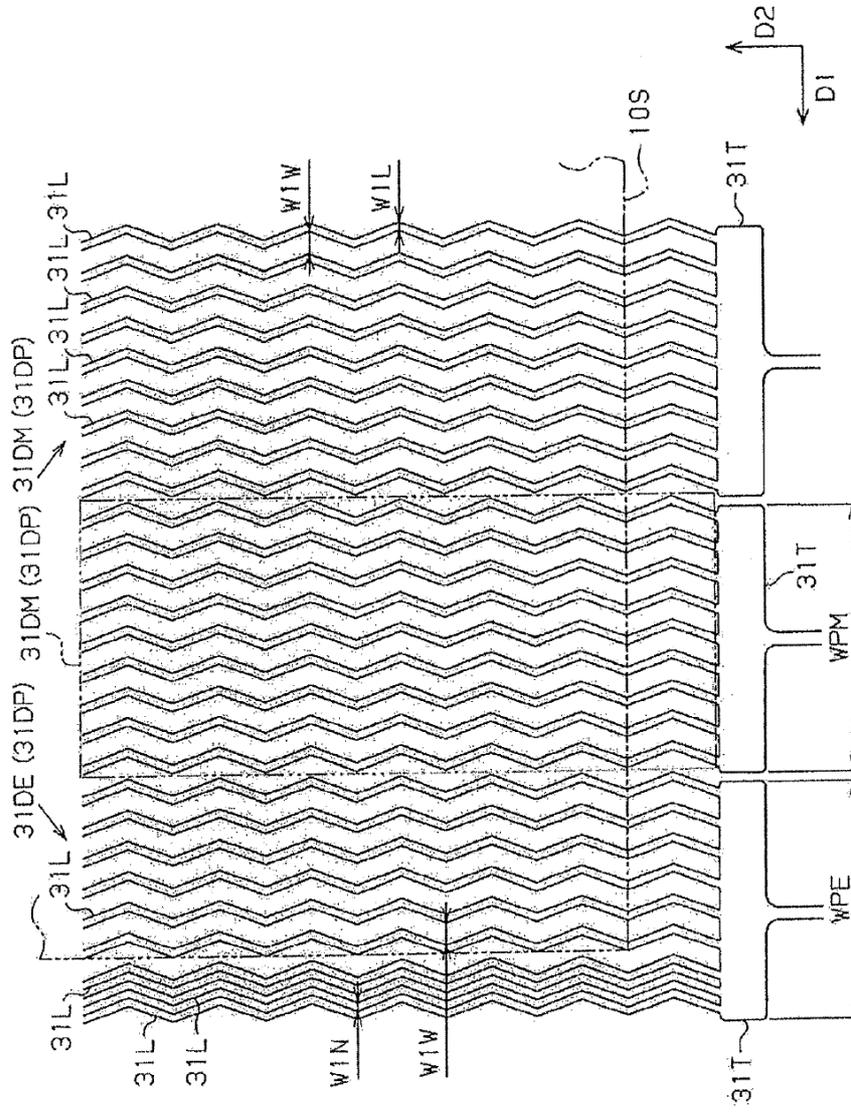


Fig. 5

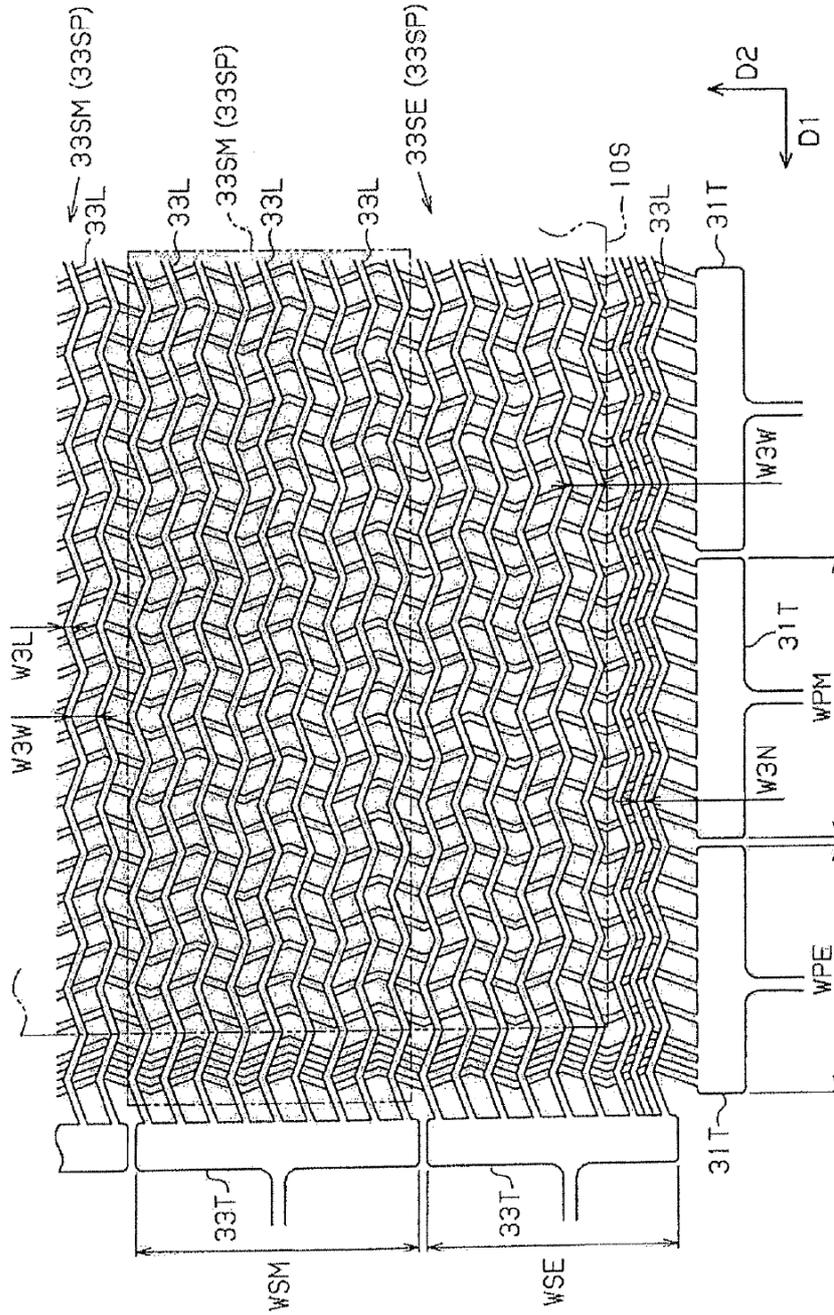


Fig. 6

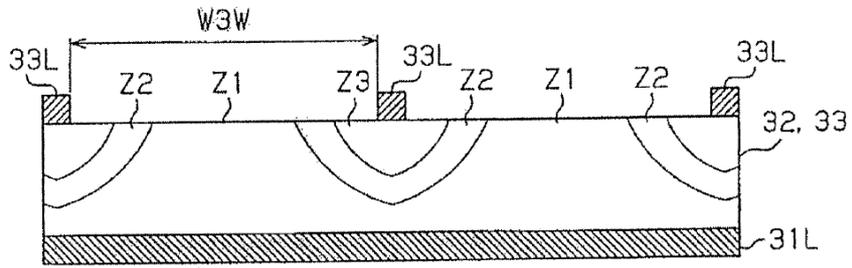


Fig. 7

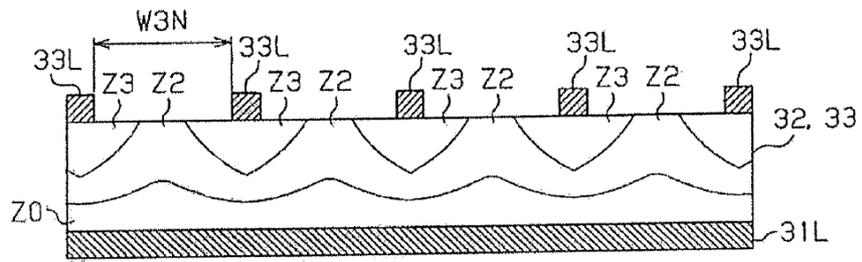




Fig. 9

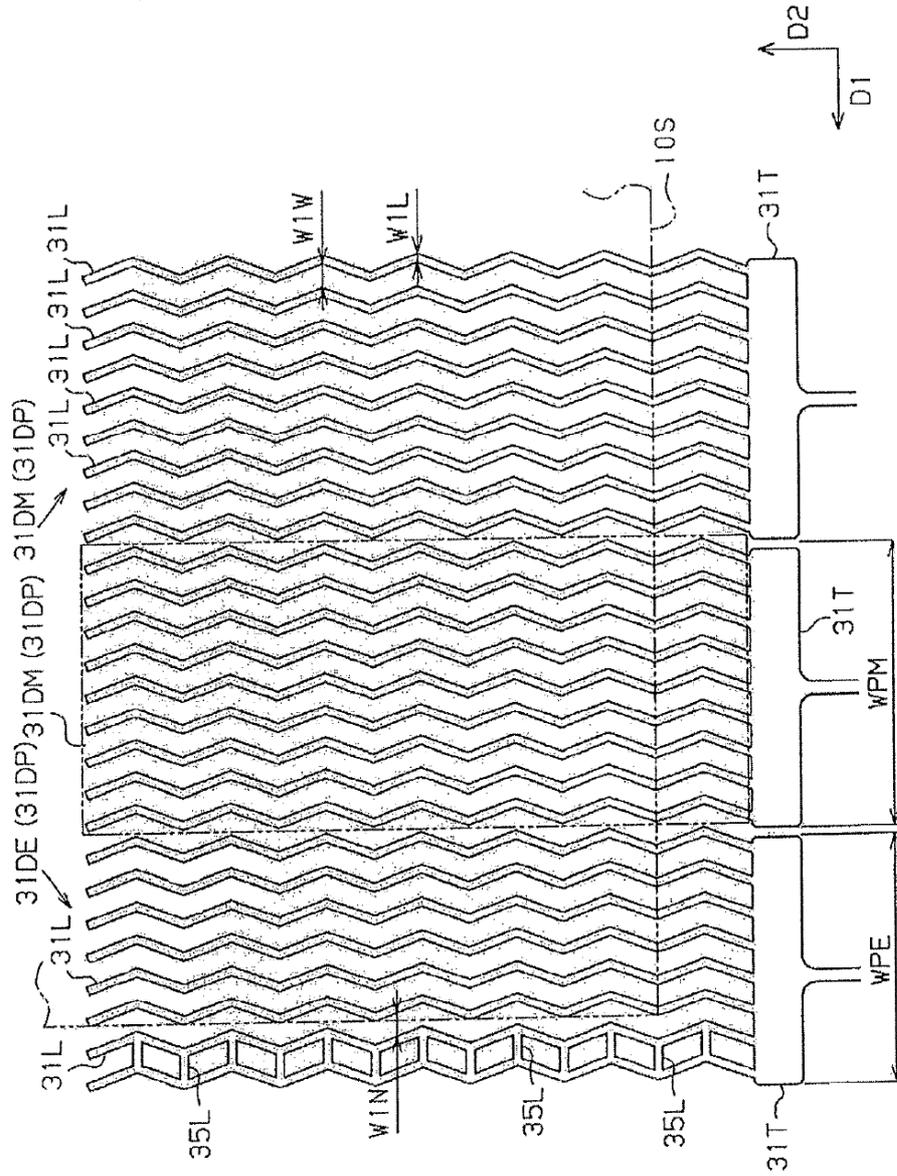




Fig. 11

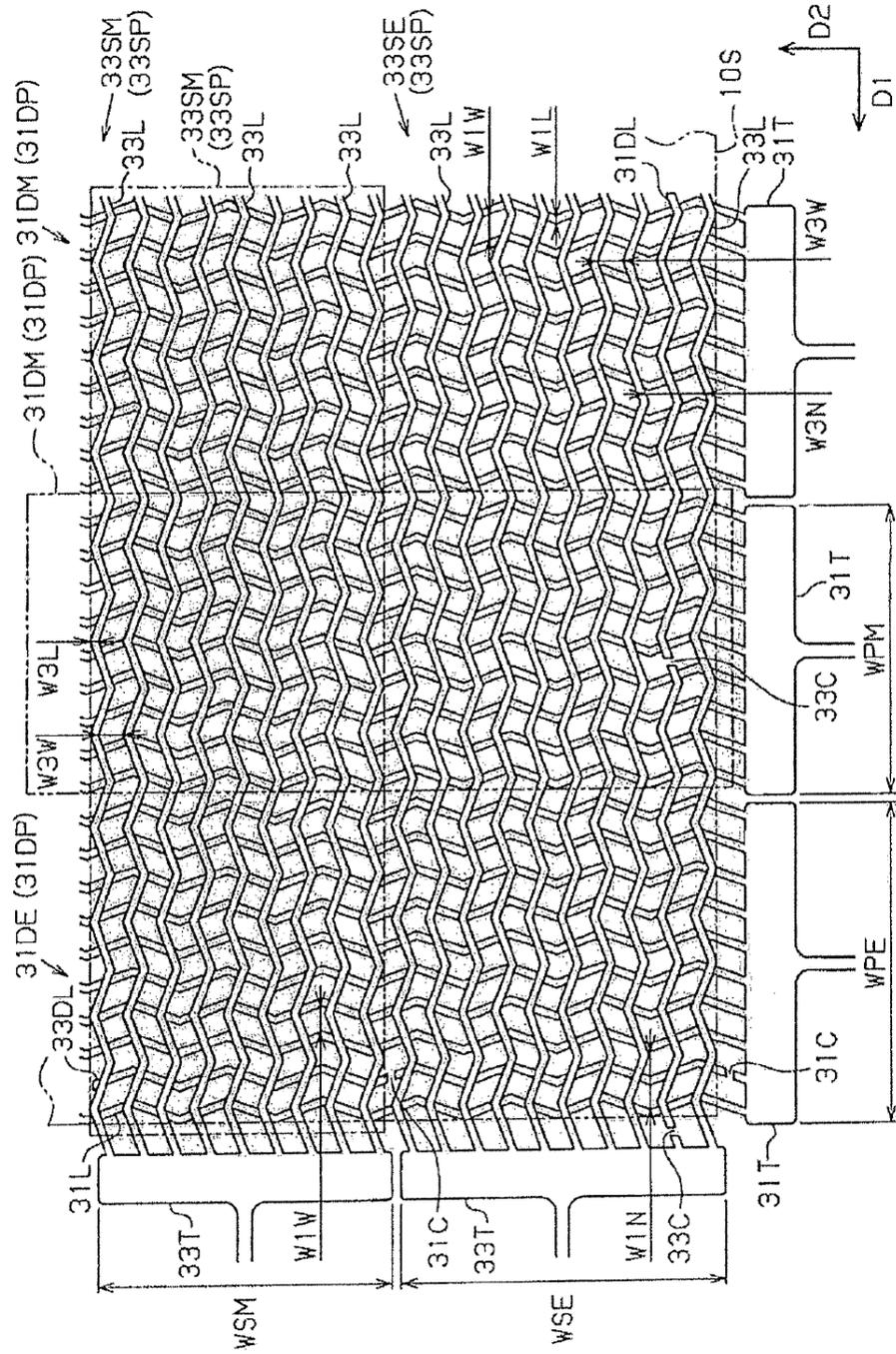


Fig. 12

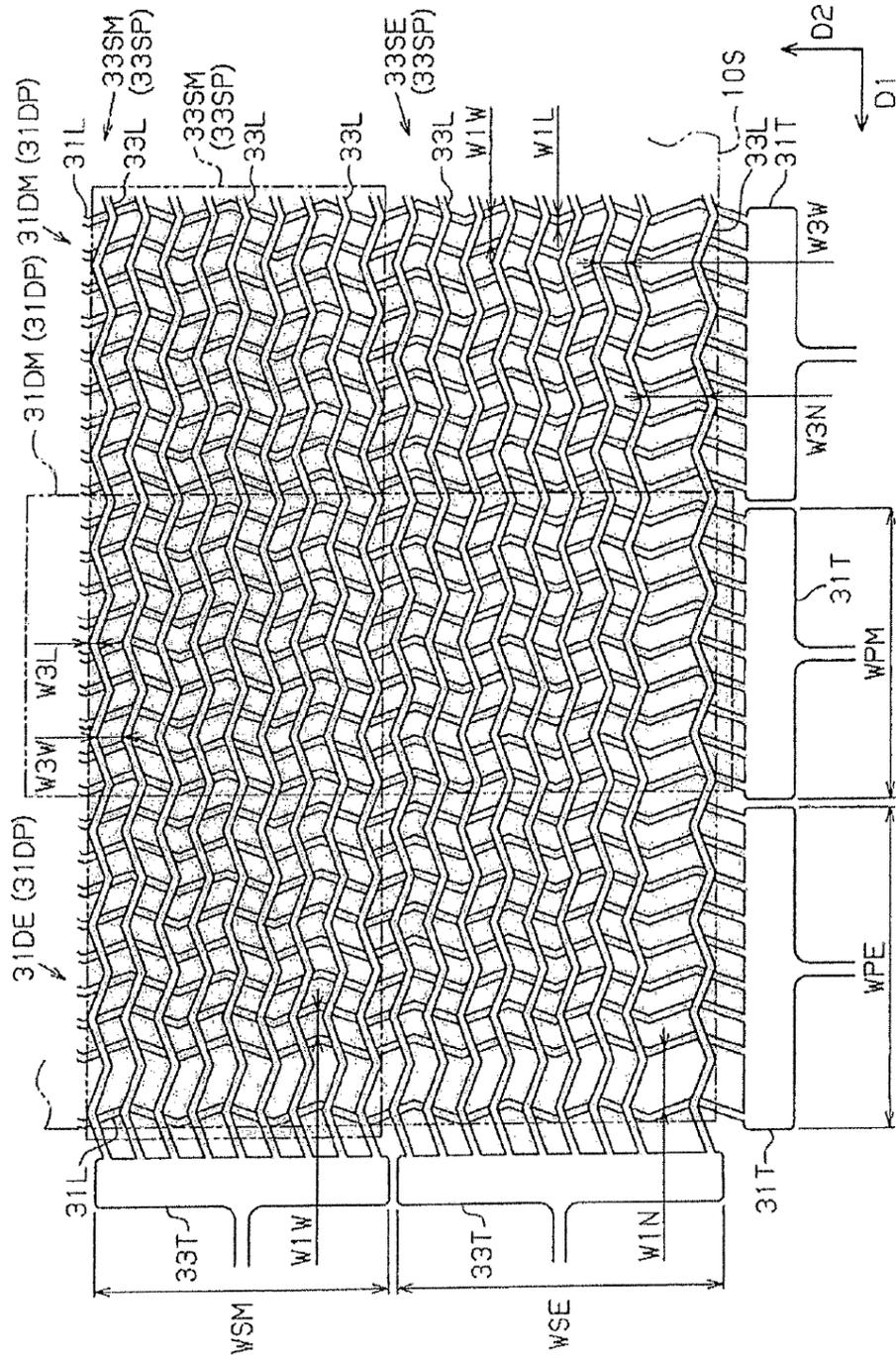


Fig. 13

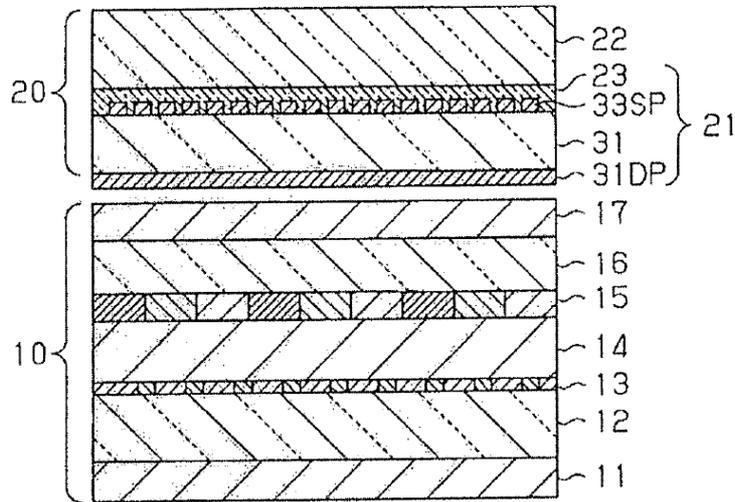


Fig. 14

