



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 344 487**

51 Int. Cl.:
G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/044 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08017396 .6**
96 Fecha de presentación : **02.10.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2045698**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.04.2009**

54 Título: **Dispositivo de visualización táctil de una sola capa.**

30 Prioridad: **04.10.2007 US 977621 P**
27.02.2008 US 38760

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.08.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.08.2010

73 Titular/es: **Apple Inc.**
1 Infinite Loop
Cupertino, California 95014, US

72 Inventor/es: **Hotelling, Steve Porter y**
Zhong, John, Z.

74 Agente: **Fortea Laguna, Juan José**

ES 2 344 487 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

Dispositivo de visualización táctil de una sola capa.

5 Campo de la invención

Esto se refiere en general a dispositivos de entrada para sistemas informáticos y, más en particular, a un panel sensor de múltiples toques de capacitancia mutua que puede fabricarse en un solo lado de un sustrato.

10 Antecedentes de la invención

Muchos tipos de dispositivos de entrada están actualmente disponibles para realizar operaciones en un sistema informático, tales como botones o teclas, ratones, bolas de seguimiento, paneles sensores táctiles, palancas de control, pantallas táctiles y similares. Las pantallas táctiles, en particular, son cada vez más populares debido a su facilidad y versatilidad de manejo así como a su precio cada vez menor. Las pantallas táctiles pueden incluir un panel sensor táctil, que puede ser un panel transparente con una superficie sensible al tacto. El panel sensor táctil puede estar situado delante de una pantalla de visualización de manera que la superficie sensible al tacto cubra el área visible de la pantalla de visualización. Las pantallas táctiles pueden permitir que un usuario realice selecciones y mueva un cursor simplemente tocando la pantalla de visualización con un dedo o un puntero. En general, la pantalla táctil puede reconocer el toque y la posición del toque sobre la pantalla de visualización, y el sistema informático puede interpretar el toque y realizar a continuación una acción basándose en el evento de toque.

Los paneles sensores táctiles pueden implementarse como una matriz de píxeles formada por múltiples líneas de excitación (por ejemplo filas) que cruzan múltiples líneas de detección (por ejemplo columnas), donde las líneas de excitación y de detección están separadas por un material dieléctrico. Un ejemplo de un panel sensor táctil de este tipo se describe en el documento US-A-2008/0158181 titulado “*Double-Sided Touch Sensitive Panel and Flex Circuit Bonding*”, presentado el 3 de enero de 2007. Sin embargo, los paneles sensores táctiles que presentan líneas de excitación y de detección formadas sobre el lado inferior y el lado superior de un único sustrato pueden ser caros de fabricar. Una razón para ese gasto adicional es que las etapas de procesamiento de películas delgadas deben realizarse en ambos lados del sustrato de vidrio, lo que requiere medidas de protección para el lado procesado mientras está procesándose el otro lado. Otra razón es el coste de fabricación del circuito flexible y la unión necesaria para conectarse a ambos lados del sustrato.

El documento US-B-6 188 391 divulga que mediante el uso adecuado de un modelado de tinta de carbón impreso en pantalla en combinación con el modelado de la capa de máscara de soldadura sobre la superficie superior (táctil), se obtiene un dispositivo de puntero de almohadilla táctil capacitivo compacto utilizando solamente una placa de dos capas como sustrato. La primera capa, en el lado superior de la placa de circuito impreso, combina tanto las trazas de electrodos de detección horizontales como las verticales. La segunda capa, situada en el lado inferior de la placa de circuito impreso, está formada de la manera convencional acoplando el chip controlador y/o sistemas de circuitos relacionados.

El documento US-A-2006/0097991 divulga un panel táctil que presenta un medio de detección capacitivo transparente configurado para detectar múltiples toques o casi toques que se producen al mismo tiempo y en distintas posiciones en el plano del panel táctil y para generar distintas señales representativas de la posición de los toques sobre el plano del panel táctil para cada uno de los múltiples toques.

Resumen de la invención

La invención se define por el panel sensor táctil según la reivindicación 1, el procedimiento según la reivindicación 18, el teléfono móvil según la reivindicación 32 y el reproductor multimedia digital según la reivindicación 33. Modos de realización preferidos adicionales se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

Esto se refiere a un panel sensor táctil sustancialmente transparente que presenta sensores táctiles coplanares de una sola capa fabricados en un solo lado de un sustrato para detectar eventos de un solo toque o de múltiples toques (el contacto de uno o múltiples dedos u otros objetos sobre una superficie sensible al tacto en distintos lugares casi al mismo tiempo). Para evitar tener que fabricar líneas de excitación y de detección sustancialmente transparentes en lados opuestos del mismo sustrato, modos de realización de la invención pueden formar las líneas de excitación y de detección sobre una única capa coplanar en el mismo lado del sustrato. Las líneas de excitación y de detección pueden fabricarse como patrones a modo de columna en una primera orientación y como parches en una segunda orientación, donde cada patrón a modo de columna de la primera orientación está conectado con una traza metálica aparte en el área de borde del panel sensor táctil, y todos los parches de cada una de las múltiples filas de la segunda orientación están conectados entre sí utilizando una traza metálica aparte (u otro material conductor) en el área de borde del panel sensor táctil. Las trazas metálicas en las áreas de borde pueden formarse en el mismo lado del sustrato que los parches y las columnas, pero separadas de los parches y de los patrones a modo de columna mediante una capa dieléctrica. Las trazas metálicas pueden permitir que tanto los parches como los patrones a modo de columna se encaminen al mismo borde corto del sustrato de manera que un pequeño circuito flexible pueda unirse a un área pequeña en un solo lado del sustrato.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1a ilustra una vista parcial de un panel sensor táctil sustancialmente transparente a modo de ejemplo que presenta sensores táctiles coplanares de una sola capa fabricados en un solo lado de un sustrato según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 1b ilustra una vista parcial de un panel sensor táctil sustancialmente transparente a modo de ejemplo que incluye trazas metálicas que recorren las áreas de borde del panel sensor táctil según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 1c ilustra una conexión a modo de ejemplo de columnas y de parches de fila a las trazas metálicas en el área de borde del panel sensor táctil según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 2a ilustra una sección transversal a modo de ejemplo de un panel sensor táctil que muestra trazas SITO y trazas metálicas conectadas a través de una vía en un material dieléctrico según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 2b es una vista ampliada de la sección transversal a modo de ejemplo mostrada en la Fig. 2a según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 3 ilustra una vista desde arriba de una columna y parches de fila adyacentes a modo de ejemplo según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 4a es una representación gráfica de una coordenada x de un toque de dedo frente a la capacitancia mutua observada en un píxel para dos píxeles a-5 y b-5 adyacentes en una única fila que presenta amplias separaciones.

La Fig. 4b es una representación gráfica de una coordenada x de un toque de dedo frente a la capacitancia mutua observada en un píxel para dos píxeles a-5 y b-5 adyacentes en una única fila que presenta amplias separaciones, donde la interpolación espacial se ha proporcionado según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 4c ilustra una vista desde arriba de un patrón a modo de ejemplo de columna y de parches de fila adyacentes útil para mayores espaciamientos de píxeles según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 5 ilustra un apilado de STTO a modo de ejemplo sobre un sustrato de panel sensor táctil unido a un cristal protector según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 6 ilustra un sistema informático a modo de ejemplo que puede hacerse funcionar con un panel sensor táctil según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 7a ilustra un teléfono móvil a modo de ejemplo que puede incluir un panel sensor táctil y un sistema informático según un modo de realización de esta invención.

La Fig. 7b ilustra un reproductor de audio/vídeo digital a modo de ejemplo que puede incluir un panel sensor táctil y un sistema informático según un modo de realización de esta invención.

Descripción detallada del modo de realización preferido

En la siguiente descripción de modos de realización preferidos se hace referencia a los dibujos adjuntos, los cuales forman parte de la misma y en los que se muestra, a modo de ilustración, modos de realización específicos en los que la invención puede llevarse a cabo. Debe entenderse que pueden utilizarse otros modos de realización y que pueden realizarse cambios estructurales sin apartarse del alcance de los modos de realización de esta invención.

Esto se refiere a un panel sensor táctil sustancialmente transparente que presenta sensores táctiles coplanares de una sola capa fabricados en un solo lado de un sustrato para detectar eventos de un solo toque o de múltiples toques (el contacto de uno o múltiples dedos u otros objetos sobre una superficie sensible al tacto en distintos lugares casi al mismo tiempo). Para evitar tener que fabricar líneas de excitación y de detección sustancialmente transparentes en lados opuestos del mismo sustrato, los modos de realización de la invención pueden formar las líneas de excitación y de detección sobre una única capa coplanar en el mismo lado del sustrato. Las líneas de excitación y de detección pueden fabricarse como patrones a modo de columna en una primera orientación y como parches en una segunda orientación, donde cada patrón a modo de columna de la primera orientación está conectado a una traza metálica aparte en el área de borde del panel sensor táctil, y todos los parches de cada una de las múltiples filas de la segunda orientación están conectados entre sí utilizando una traza metálica aparte (u otro material conductor) en el área de borde del panel sensor táctil. Las trazas metálicas en las áreas de borde pueden formarse en el mismo lado del sustrato que los parches y las columnas, pero separadas de los parches y de los patrones a modo de columna mediante una capa dieléctrica. Las trazas metálicas pueden permitir que tanto los parches como los patrones a modo de columna se encaminen al mismo borde corto del sustrato de manera que un pequeño circuito flexible pueda unirse a un área pequeña en un solo lado del sustrato.

Aunque algunos modos de realización de esta invención pueden describirse en la presente en términos de paneles sensores de múltiples toques de capacitancia mutua, debe entenderse que modos de realización de esta invención no están limitados de esa manera, sino que pueden aplicarse adicionalmente a paneles sensores de autocapacitancia y a paneles sensores de un solo toque. Además, aunque los sensores táctiles del panel sensor pueden describirse en la presente en términos de una matriz ortogonal de sensores táctiles con filas y columnas, modos de realización de la invención no están limitados a matrices ortogonales sino que pueden aplicarse en general a sensores táctiles dispuestos en cualquier número de dimensiones y orientaciones, incluyendo orientaciones diagonales, de círculos concéntricos, tridimensionales y aleatorias.

La Fig. 1a ilustra una vista parcial de un panel sensor táctil 100 sustancialmente transparente a modo de ejemplo que presenta sensores táctiles coplanares de una sola capa fabricados en un solo lado de un sustrato según modos de realización de la invención. En el ejemplo de la Fig. 1a se muestra un panel sensor táctil 100 con ocho columnas (etiquetadas desde a hasta h) y seis filas (etiquetadas de 1 a 6), aunque debe entenderse que puede utilizarse cualquier número de columnas y de filas. Las columnas a hasta h pueden tener en general una forma columnar, aunque en el ejemplo de la Fig. 1a un lado de cada columna incluye bordes escalonados y muescas diseñados para crear secciones separadas en cada columna. Cada una de las filas del 1 al 6 puede formarse a partir de una pluralidad de distintos parches o almohadillas, incluyendo cada parche una traza del mismo material que el parche y encaminada al área de borde del panel sensor táctil 100 para permitir que todos los parches de una fila particular se conecten entre sí a través de trazas metálicas (no mostradas en la Fig. 1a) que recorren las áreas de borde. Estas trazas metálicas pueden encaminarse a un área pequeña en un lado del panel sensor táctil 100 y conectarse a un circuito flexible 102. Como se muestra en el ejemplo de la Fig. 1a, los parches que forman las filas se pueden disponer en una configuración en forma generalmente piramidal. En la Fig. 1a, por ejemplo, los parches de las filas 1-3 entre las columnas a y b están dispuestos en una configuración piramidal invertida, mientras que los parches de las filas 4-6 entre las columnas a y b están dispuestos en una configuración piramidal erguida.

Las columnas y los parches de la Fig. 1a pueden estar formados en una única capa coplanar de material conductor. En modos de realización de pantalla táctil, el material conductor puede ser un material sustancialmente transparente tal como Óxido de Estaño-Indio de una Sola capa (SITO), aunque también pueden utilizarse otros materiales. La capa SITO puede formarse o bien en la parte trasera de un cristal protector o bien en la parte superior de un sustrato aparte. Aunque en la presente puede hacerse referencia a SITO para simplificar la descripción, debe entenderse que también pueden utilizarse otros materiales conductores según los modos de realización de la invención.

La Fig. 1b ilustra una vista parcial de un panel sensor táctil 100 sustancialmente transparente a modo de ejemplo que incluye trazas metálicas 104 y 106 que recorren las áreas de borde del panel sensor táctil según modos de realización de la invención. Obsérvese que las áreas de borde de la Fig. 1b están ampliadas para una mayor claridad. Cada columna a-h puede incluir una traza SITO 108 que permita que la columna se conecte a una traza metálica a través de una vía (no mostrada en la Fig. 1b). Un lado de cada columna incluye bordes escalonados 114 y muescas 116 diseñados para crear secciones separadas en cada columna. Cada parche de fila 1 a 6 puede incluir una traza SITO 110 que permita que el parche se conecte a una traza metálica a través de una vía (no mostrada en la Fig. 1b). Las trazas SITO 110 pueden permitir que cada parche de una fila particular se autoconecten entre sí. Como las trazas metálicas 104 y 106 están formadas en la misma capa, todas pueden encaminarse al mismo circuito flexible 102.

Si el panel sensor táctil 100 se hace funcionar como un panel sensor táctil de capacitancia mutua, o bien las columnas a-h o bien las filas 1-6 pueden excitarse con una o más señales de estimulación, y líneas de campo eléctrico de efecto marginal pueden formarse entre áreas de columna y parches de fila adyacentes. En la Fig. 1b debe entenderse que, aunque sólo se muestran líneas 112 de campo eléctrico entre la columna a y el parche de fila 1 (a-1) para fines ilustrativos, las líneas de campo eléctrico pueden estar formadas entre otra columna y parches de fila adyacentes (por ejemplo, a-2, b-4, g-5, etc.) dependiendo de qué columnas o filas se estimulen. Por lo tanto, debe entenderse que cada par de parche de fila-columna (por ejemplo, a-1, a-2, b-4, g-5, etc.) puede representar un sensor o píxel de dos electrodos en el que la carga puede acoplarse al electrodo de detección desde el electrodo de excitación. Cuando un dedo presiona sobre uno de estos píxeles, algunas de las líneas de campo eléctrico de efecto marginal que se extienden más allá del recubrimiento del panel sensor táctil se bloquean por el dedo, reduciendo la cantidad de carga acoplada al electrodo de detección. Esta reducción en la cantidad de carga acoplada puede detectarse como parte de la determinación de una "imagen" resultante de toque. Debe observarse que en diseños de paneles sensores táctiles de capacitancia mutua como se muestra en la Fig. 1b, no es necesaria ninguna tierra de referencia aparte, de manera que no es necesaria una segunda capa en lado trasero del sustrato o en un sustrato aparte.

El panel sensor táctil 100 también puede hacerse funcionar como un panel sensor táctil de autocapacitancia. En un modo de realización tal, un plano de tierra de referencia puede formarse en el lado trasero del sustrato; en el mismo lado que los parches y las columnas pero separado de los parches y las columnas mediante un dieléctrico, o en un sustrato aparte. En un panel sensor táctil de autocapacitancia, cada píxel o sensor presenta una autocapacitancia con respecto a la tierra de referencia que puede modificarse debido a la presencia de un dedo. En modos de realización de autocapacitancia, la autocapacitancia de las columnas a-h puede detectarse de manera independiente, y la autocapacitancia de las filas 1-6 también puede detectarse de manera independiente.

La Fig. 1c ilustra una conexión a modo de ejemplo de columnas y parches de fila a las trazas metálicas en el área de borde del panel sensor táctil según modos de realización de la invención. La Fig. 1c representa el "Detalle A" como se muestra en la Fig. 1b, y muestra la columna "a" y los parches de fila 4-6 conectados a trazas metálicas 118 a través

ES 2 344 487 T3

de trazas SITO 108 y 110. Como las trazas SITO 108 y 110 están separadas de las trazas metálicas 118 mediante un material dieléctrico, las vías 120 formadas en el material dieléctrico permiten que las trazas SITO se conecten a las trazas metálicas.

5 La Fig. 2a ilustra una sección transversal a modo de ejemplo de un panel sensor táctil 200 que muestra trazas SITO 208 y trazas metálicas 218 conectadas a través de la vía 220 en un material dieléctrico 222 según modos de realización de la invención. La Fig. 2a representa la vista B-B como se muestra en la Fig. 1c.

10 La Fig. 2b es una vista ampliada de la sección transversal a modo de ejemplo mostrada en la Fig. 2a según modos de realización de la invención. La Fig. 2b muestra un modo de realización a modo de ejemplo en el que la traza SITO 208 presenta una resistividad de aproximadamente 155 ohmios por cuadrado máx. En un modo de realización, el dieléctrico 222 puede ser de aproximadamente 1500 angstroms de SiO₂ inorgánico, que puede procesarse a una temperatura superior y por lo tanto permite que la capa SITO se someta a una pulverización catódica de mayor calidad. En otro modo de realización, el dieléctrico 222 puede ser de aproximadamente 3,0 micrones de polímero orgánico. 15 Los 1500 angstroms de SiO₂ inorgánico pueden utilizarse para paneles sensores táctiles lo suficientemente pequeños como para que la capacitancia cruzada (entre la traza SITO 208 y las trazas metálicas 218) no sea un problema.

20 Para paneles sensores táctiles más grandes (que tengan una dimensión diagonal de 3,5" (8,9 cm) o más), la capacitancia cruzada puede ser un problema, creando una señal de error que puede compensarse sólo parcialmente. Por lo tanto, para paneles sensores táctiles más grandes puede utilizarse una capa dieléctrica 222 más gruesa con una constante dieléctrica inferior como de aproximadamente 3,0 micrones de polímero orgánico para disminuir la capacitancia cruzada. Sin embargo, la utilización de una capa dieléctrica más gruesa puede hacer que la capa SITO se someta a una pulverización catódica a una temperatura inferior, dando como resultado una menor calidad óptica y una mayor resistividad. 25

Haciendo referencia de nuevo al ejemplo de la Fig. 1c, los bordes de columna 114 y los parches de fila 4-6 pueden ser escalonados en la dimensión x ya que debe crearse espacio para las trazas SITO 110 que conectan con los parches de fila 4 y 5. (Debe entenderse que el parche de fila 4 del ejemplo de la Fig. 1c está formado realmente por dos parches unidos entre sí). Para obtener una sensibilidad al tacto óptima, puede ser deseable equilibrar el área de los electrodos 30 en los píxeles a-6, a-5 y a-4. Sin embargo, si la columna "a" se ha mantenido lineal, el parche de fila 6 puede ser más delgado que el parche de fila 5 ó 4 y se formaría un desequilibrio entre los electrodos del píxel a-6.

La Fig. ilustra una vista desde arriba de una columna y de parches de fila adyacentes a modo de ejemplo según modos de realización de la invención, puede ser generalmente deseable hacer que las características de capacitancia mutua de los píxeles a-4, a-5 y a-6 sean relativamente constantes para generar una sensibilidad al tacto en la dirección z relativamente uniforme que se mantenga dentro del alcance del sistema de circuitos de detección de toques. Por consiguiente, las áreas a₄, a₅ y a₆ de columna deberían ser casi las mismas que las áreas 4, 5 y 6 de parche de fila. Para conseguir esto, la sección a₄ y a₅ de columna y el parche de fila 4 pueden reducirse en la dirección y en comparación con la sección a₆ de columna y el parche de fila 6 de manera que el área del segmento a₄ de columna coincida con el área de los segmentos a₅ y a₆ de columna. Dicho de otro modo, el píxel a₄-4 será más ancho pero más corto que el píxel a₆-6, que será más estrecho pero más largo. 40

A partir de las figuras mencionadas anteriormente debería resultar evidente que la sensibilidad espacial no tratada puede distorsionarse en cierta manera. Dicho de otro modo. Puesto que los píxeles o sensores pueden estar ligeramente oblicuos o desalineados en la dirección x, la coordenada x de un evento de toque maximizado en el píxel a-6 (por ejemplo, un dedo que presione directamente el píxel a-6), puede ser ligeramente diferente de la coordenada x de un evento de toque maximizado en el píxel a-4, por ejemplo. Por consiguiente, en modos de realización de la invención, esta desalineación puede deshacerse en un algoritmo informático para volver a mapear los píxeles y eliminar la distorsión. 45

50 Aunque una dimensión típica de cuadrícula de panel táctil puede presentar píxeles dispuestos en centros de 5,0 mm, puede ser deseable una cuadrícula más amplia que presente centros de 6,0 mm aproximadamente, por ejemplo, para reducir el número total de conexiones eléctricas en el panel sensor táctil. Sin embargo, la ampliación del patrón de sensores puede provocar lecturas táctiles erróneas.

55 La Fig. 4a es una representación gráfica de una coordenada x de un toque de dedo frente a la capacitancia mutua observada en un píxel para dos píxeles a-5 y b-5 adyacentes en una única fila con amplias separaciones. En la Fig. 4a, la representación gráfica 400 representa la capacitancia mutua observada en el píxel a-5 a medida que el toque de dedo se desplaza de manera continua de izquierda a derecha, y la representación gráfica 402 representa la capacitancia mutua observada en el píxel b-5 a medida que el toque de dedo se desplaza de manera continua de izquierda a derecha. 60 Tal y como se esperaba, se observa una caída de la capacitancia mutua 404 en el píxel a-5 cuando el toque de dedo pasa directamente sobre el píxel a-5, y se observa una caída similar de la capacitancia mutua 406 en el píxel b-5 cuando el toque de dedo pasa directamente sobre el píxel b-5. Si la línea 408 representa un umbral para detectar un evento de toque, la Fig. 4a ilustra que aunque el dedo nunca se separe de la superficie del panel sensor táctil, puede parecer erróneamente en 410 que el dedo se ha separado momentáneamente de la superficie. Esta posición 410 puede representar un punto aproximadamente a medio camino entre los dos píxeles ampliados. 65

La Fig. 4b es una representación gráfica de una coordenada x de un toque de dedo frente a la capacitancia mutua observada en un píxel para dos píxeles a-5 y b-5 adyacentes en una única fila con amplias separaciones, donde la

interpolación espacial se ha proporcionado según modos de realización de la invención. Tal y como se esperaba, se observa una caída de la capacitancia mutua 404 en el píxel a-5 cuando el toque de dedo pasa directamente sobre el píxel a-5, y se observa una caída similar de la capacitancia mutua 406 en el píxel b-5 cuando el toque de dedo pasa directamente sobre el píxel b-5. Nótese, sin embargo, que el aumento y la disminución del valor de capacitancia mutua se produce de manera más gradual que en la Fig. 4a. Si la línea 408 representa un umbral para detectar un evento de toque, la Fig. 4b ilustra que, a medida que el dedo se desplaza de izquierda a derecha sobre el píxel a-5 y b-5, siempre se detecta un evento de toque en el píxel a-5 o en el píxel b-5. Dicho de otro modo, esta “difuminación” de eventos de toque es útil para evitar la aparición de lecturas falsas no táctiles.

En un modo de realización de la invención, el grosor del cristal protector del panel sensor táctil puede aumentarse para crear parte de, o todo, el filtrado o difuminación espacial mostrado en la Fig. 4b.

La Fig. 4c ilustra una vista desde arriba de un patrón a modo de ejemplo de columna y parche de fila adyacente útil para mayores espaciamientos de píxeles según modos de realización de la invención. La Fig. 4c ilustra un modo de realización a modo de ejemplo en el que se utilizan bordes de electrodo 412 de dientes de sierra en un píxel alargado en la dirección x. Los bordes de electrodo de dientes de sierra pueden permitir que las líneas 414 de campo eléctrico de efecto marginal estén presentes en una mayor área en la dirección x de manera que un evento de toque puede detectarse por el mismo píxel a lo largo de una mayor distancia en la dirección x. Debe entenderse que la configuración de dientes de sierra de la Fig. 4c se proporciona solamente a modo de ejemplo y que también pueden utilizarse otras configuraciones tales como bordes serpentinados y similares. Estas configuraciones pueden suavizar adicionalmente los patrones de toque y crear interpolación y filtrado espacial adicionales entre píxeles adyacentes tal y como se muestra en la Fig. 4b.

La Fig. 5 ilustra un apilado de SITO a modo de ejemplo sobre un sustrato de panel sensor táctil unido a un cristal protector según modos de realización de la invención. El apilado puede incluir un sustrato 500 de panel sensor táctil, que puede fabricarse de vidrio, sobre el que puede formarse, en un lado, una película antirreflectante (AR) 510 y sobre el que puede depositarse y modelarse, en el otro lado, un metal 502 para formar las líneas de bus en las áreas de borde. El metal 502 puede presentar una resistividad de 0,8 ohmios por cuadrado máximo. Después, una capa aislante 504 puede depositarse sobre el sustrato 500 y el metal 502. La capa aislante puede ser, por ejemplo, SiO₂ con un grosor de 1500 angstroms, o 3 micrones de polímero orgánico. Puede usarse fotolitografía para formar vías 506 en el aislante 504 y posteriormente puede depositarse y modelarse un material conductor 508 encima del aislante y del metal 502. La única capa de material conductor 508, que puede formarse de un material conductor transparente tal como ITO con una resistividad de 155 ohmios por cuadrado máximo, puede ser más transparente que los diseños de múltiples capas y puede ser más fácil de fabricar. Un circuito flexible 512 puede unirse al material conductor 508 y al metal 502 utilizando un adhesivo 514 tal como una película conductora anisotrópica (ACF). Después, todo el subensamblado puede unirse a cristal protector 516 y a una máscara negra 520 utilizando un adhesivo 518 tal como adhesivo sensible a la presión (PSA).

En un modo de realización alternativo, el metal, el aislante y el material conductor descritos anteriormente pueden formarse directamente sobre el lado trasero del cristal protector.

La Fig. 6 ilustra un sistema informático 600 a modo de ejemplo que puede hacerse funcionar con el panel sensor táctil descrito anteriormente según modos de realización de esta invención. La pantalla táctil 642, que puede incluir un panel sensor táctil 624 y un dispositivo de visualización 640 (por ejemplo, un módulo LCD), puede estar conectada a otros componentes del sistema informático 600 a través de conectores formados íntegramente en el panel sensor táctil o utilizando circuitos flexibles. El sistema informático 600 puede incluir uno o más procesadores de panel 602 y periféricos 604, y el subsistema de panel 606. El o los procesadores 602 puede(n) incluir, por ejemplo, procesadores ARM968 u otros procesadores de funcionalidad y capacidades similares. Sin embargo, en otros modos de realización, la funcionalidad del procesador de panel puede implementarse alternativamente mediante lógica dedicada, tal como una máquina de estados. Los periféricos 604 pueden incluir, pero sin limitarse a, memorias de acceso aleatorio (RAM) u otros tipos de memoria o almacenamiento, temporizadores de vigilancia y similares.

El subsistema de panel 606 puede incluir, pero sin limitarse a, uno o más canales analógicos 608, lógica de exploración de canal 610 y lógica de excitador 614. La lógica de exploración de canal 610 puede acceder la RAM 612, puede leer de manera autónoma datos de los canales analógicos y controlar los canales analógicos. Este control puede incluir multiplexar o conectar de otro modo las líneas de detección del panel sensor táctil 624 a los canales analógicos 608. Además, la lógica de exploración de canal 610 puede controlar la lógica de excitador y las señales de estimulación que se aplican de manera selectiva a las líneas de excitación del panel sensor táctil 624. En algunos modos de realización, el subsistema de panel 606, el procesador de panel 602 y los periféricos 604 pueden estar integrados en un único circuito integrado específico de aplicación (ASIC).

La lógica de excitador 614 puede proporcionar múltiples salidas 616 del subsistema de panel y puede presentar una interfaz propietaria que active el excitador de alta tensión 618. El excitador de alta tensión 618 puede proporcionar un cambio de nivel desde un nivel de baja tensión (por ejemplo, niveles de semiconductor complementario de óxido de metal (CMOS)) hasta un nivel de mayor tensión, proporcionando una mejor relación de señal a ruido (S/N) con fines de reducción de ruido. Las salidas 616 del subsistema de panel pueden enviarse al descodificador 620 y al conmutador/excitador de nivel 638, el cual puede conectar de manera selectiva una o más salidas de excitador de alta tensión a una o más entradas 622 de línea de excitación o de fila de panel a través de una interfaz propietaria y permitir

la utilización de menos circuitos de excitador de alta tensión en el excitador de alta tensión 618. Cada entrada 622 de fila de panel puede excitar una o más líneas de excitación del panel sensor táctil 624. En algunos modos de realización, el excitador de alta tensión 618 y el descodificador 620 pueden estar integrados en un único ASIC. Sin embargo, en otros modos de realización, el excitador de alta tensión 618 y el descodificador 620 pueden estar integrados en la lógica de excitador 614, y en otros modos de realización adicionales, el excitador de alta tensión 618 y el descodificador 620 pueden eliminarse completamente.

El sistema informático 600 también puede incluir un procesador central 628 para recibir salidas del procesador de panel 602 y para realizar acciones en base a las salidas que pueden incluir, pero sin limitarse a, mover un objeto tal como un cursor o puntero, proporcionar desplazamiento vertical u horizontal por la pantalla, ajustar las configuraciones de control, abrir un archivo o documento, visualizar un menú, realizar una selección, ejecutar instrucciones, hacer funcionar un dispositivo periférico conectado al dispositivo principal, contestar una llamada telefónica, realizar una llamada telefónica, finalizar una llamada telefónica, cambiar los ajustes de volumen o de audio, almacenar información relacionada con las comunicaciones telefónicas tal como direcciones, números marcados frecuentemente, llamadas recibidas, llamadas perdidas, iniciar sesión en un ordenador o en una red de ordenadores, permitir que personas autorizadas accedan a áreas restringidas del ordenador o de la red de ordenadores, cargar un perfil de usuario asociado con una disposición preferida de usuario del escritorio del ordenador, permitir el acceso al contenido web, ejecutar un programa particular, cifrar o descodificar un mensaje y/o similares. El procesador central 628 también puede realizar funciones adicionales que pueden no estar relacionadas con el procesamiento de panel y puede estar conectado al almacenamiento de programas 632 y al dispositivo de visualización 640 tal como un LCD para proporcionar una interfaz de usuario (UI) a un usuario del dispositivo.

El panel sensor táctil descrito más arriba puede utilizarse de manera ventajosa en el sistema de la Fig. 6 para proporcionar un panel táctil compacto y una UI que sea más económica, más sencilla de elaborar y que encaje en los diseños de control mecánicos existentes (el mismo recubrimiento físico).

La Fig. 7a ilustra un teléfono móvil 736 a modo de ejemplo que puede incluir apilados de panel sensor táctil 724 y de dispositivo de visualización 730 (unidos entre sí opcionalmente utilizando PSA 734) y el sistema informático descrito más arriba según modos de realización de la invención. La Fig. 7b ilustra el reproductor de audio/vídeo digital 740 a modo de ejemplo que puede incluir apilados de panel sensor táctil 724 y de dispositivo de visualización 730 (unidos entre sí opcionalmente utilizando PSA 734) y el sistema informático descrito más arriba según modos de realización de la invención. El teléfono móvil y el reproductor de audio/vídeo digital de las Figs. 7a y 7b pueden beneficiarse de manera ventajosa del panel sensor táctil descrito más arriba ya que el panel sensor táctil puede permitir que estos dispositivos sean más pequeños y menos caros, lo que son factores importantes para el consumidor que pueden tener un efecto significativo en la deseabilidad del consumidor y en el éxito comercial.

Aunque modos de realización de esta invención se han descrito totalmente con referencia a los dibujos adjuntos, debe notarse que varios cambios y modificaciones resultarán evidentes a los expertos en la técnica. Debe entenderse que tales cambios y modificaciones están incluidos dentro del alcance de los modos de realización de esta invención tal y como queda definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un panel sensor táctil, que comprende:

5 una pluralidad de columnas (a-h) de un material conductor (508) formada sobre una única capa y soportada en un lado de un sustrato; y

10 una pluralidad de parches del material conductor (508) soportada en el mismo lado del sustrato que la pluralidad de columnas (a-h), estando formada la pluralidad de parches sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) adyacente a la pluralidad de columnas (a-h) y dispuesta en una pluralidad de filas (1-6), estando todos los parches de una fila (1-6) particular conectados entre sí utilizando trazas de conexión (110) formadas sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) y de parches, y conectados a una traza conductora en un área de borde del panel sensor táctil;

15 en el que cada una de la pluralidad de parches y cada una de la pluralidad de columnas (a-h) forman una parte de un sensor capacitivo.

20 2. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, en el que cada parche junto con una sección de una columna adyacente a ese parche forman un sensor de capacitancia mutua.

3. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, que comprende además:

25 un plano de tierra soportado sobre el sustrato;

en el que cada uno de la pluralidad de parches dispuestos en una fila (1-6) junto con el plano de tierra forman un sensor de autocapacitancia, y cada una de la pluralidad de columnas (a-h) junto con el plano de tierra forman un sensor de autocapacitancia.

30 4. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, en el que las columnas (a-h) están formadas con muescas y bordes escalonados para formar secciones de las columnas (a-h).

35 5. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de trazas conductoras (104, 106) en un área de borde del sustrato configuradas para proporcionar una conexión con cada parche de una fila (1-6) particular y para proporcionar una conexión con cada columna.

40 6. El panel sensor táctil de la reivindicación 5, en el que la pluralidad de trazas conductoras (104, 106) está formada sobre el sustrato, y la pluralidad de columnas (a-h) y de parches están formadas sobre la pluralidad de trazas conductoras (104, 106) pero separadas por un material dieléctrico.

45 7. El panel sensor táctil de la reivindicación 6, que comprende además vías (120) formadas en el material dieléctrico para proporcionar las conexiones entre las columnas (a-h) y las trazas conductoras (104, 106) y los parches y las trazas conductoras (104, 106).

8. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, en el que el material conductor (508) es Óxido de Estaño-Indio (ITO).

50 9. El panel sensor táctil de la reivindicación 5, en el que las trazas conductoras (104, 106) están formadas de metal.

10. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, en el que el sustrato es un material de recubrimiento para un dispositivo sensible al tacto.

55 11. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, que comprende además un material de recubrimiento para un dispositivo sensible al tacto conectado al sustrato.

12. El panel sensor táctil de la reivindicación 5, en el que la pluralidad de trazas conductoras (104, 106) está encaminada hacia un solo lado del sustrato para conectarse a un circuito flexible.

60 13. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, en el que cada parche y cada sección de la columna adyacente tienen aproximadamente la misma área de superficie.

65 14. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, cada sensor alargado en una dirección x para crear difuminación espacial.

15. El panel sensor táctil de la reivindicación 1, el panel sensor táctil integrado en un sistema informático.

ES 2 344 487 T3

16. El panel sensor táctil de la reivindicación 15, el sistema informático integrado en un teléfono móvil.

17. El panel sensor táctil de la reivindicación 15, el sistema informático integrado en un reproductor multimedia digital.

18. Un procedimiento de fabricación de un panel sensor táctil que comprende:

formar una pluralidad de columnas (a-h) de un material conductor (508) sobre una única capa en un lado de un sustrato;

formar una pluralidad de parches del material conductor (508) en el mismo lado del sustrato que la pluralidad de columnas (a-h) y sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) adyacente a la pluralidad de columnas (a-h) y dispuesta en una pluralidad de filas (1-6);

conectar entre sí todos los parches de una fila (1-6) particular utilizando trazas de conexión (110) formadas sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) y de parches, y conectadas a una traza conductora en un área de borde del panel sensor táctil; y

formar una parte de un sensor capacitivo a partir de cada uno de la pluralidad de parches y cada una de la pluralidad de columnas (a-h).

19. El procedimiento de la reivindicación 18, que comprende además formar un sensor de capacitancia mutua a partir de cada parche junto con una sección de una columna adyacente a ese parche.

20. El procedimiento de la reivindicación 18, que comprende además:

formar un plano de tierra sobre el sustrato; y

formar un sensor de autocapacitancia a partir de cada uno de la pluralidad de parches dispuestos en una fila (1-6) junto con el plano de tierra, y a partir de cada una de la pluralidad de columnas (a-h) junto con el plano de tierra.

21. El procedimiento de la reivindicación 18, que comprende además formar las columnas (a-h) con muescas y bordes escalonados para formar secciones de las columnas (a-h).

22. El procedimiento de la reivindicación 18 que comprende además formar una pluralidad de trazas conductoras (104, 106) en un área de borde del sustrato para proporcionar una conexión con cada parche de una fila (1-6) particular y para proporcionar una conexión con cada columna.

23. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además formar la pluralidad de trazas conductoras (104, 106) sobre el sustrato, y formar la pluralidad de columnas (a-h) y de parches sobre la pluralidad de trazas conductoras (104, 106) pero separadas por un material dieléctrico.

24. El procedimiento de la reivindicación 23, que comprende además formar vías (120) en el material dieléctrico para proporcionar las conexiones entre las columnas (a-h) y las trazas conductoras (104, 106) y los parches y las trazas conductoras (104, 106).

25. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que el material conductor (508) es Óxido de Estaño-Indio (ITO).

26. El procedimiento de la reivindicación 22 que comprende además formar las trazas conductoras (104, 106) de metal.

27. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que el sustrato es un material de recubrimiento para un dispositivo sensible al tacto.

28. El procedimiento de la reivindicación 18, que comprende además acoplar al sustrato un material de recubrimiento para un dispositivo sensible al tacto.

29. El procedimiento de la reivindicación 22, que comprende además encaminar la pluralidad de trazas conductoras (104, 106) a un solo lado del sustrato para conectarse a un circuito flexible.

30. El procedimiento de la reivindicación 18, que comprende además formar cada parche y cada sección de la columna adyacente de manera que tengan aproximadamente la misma área de superficie.

ES 2 344 487 T3

31. El procedimiento de la reivindicación 18, que comprende además alargar cada sensor en una dirección x para crear difuminación espacial.

32. Un teléfono móvil que incluye un panel sensor táctil, comprendiendo el panel sensor táctil:

5

una pluralidad de columnas (a-h) de un material conductor (508) formada sobre una única capa y soportada en un lado de un sustrato; y

10

una pluralidad de parches del material conductor (508) soportada en el mismo lado del sustrato que la pluralidad de columnas (a-h), estando formada la pluralidad de parches sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) adyacente a la pluralidad de columnas (a-h) y dispuesta en una pluralidad de filas (1-6), estando todos los parches de una fila (1-6) particular conectados entre sí utilizando trazas de conexión (110) formadas sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) y de parches, y conectadas a una traza conductora en un área de borde del panel sensor táctil;

15

en el que cada uno de la pluralidad de parches y cada una de la pluralidad de columnas (a-h) forman una parte de un sensor capacitivo.

20

33. Un reproductor multimedia digital que incluye un panel sensor táctil, el panel sensor táctil comprendiendo:

una pluralidad de columnas (a-h) de un material conductor (508) formada sobre una única capa y soportada en un lado de un sustrato; y

25

una pluralidad de parches del material conductor (508) soportada en el mismo lado del sustrato que la pluralidad de columnas (a-h), estando formada la pluralidad de parches sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) adyacente a la pluralidad de columnas (a-h) y dispuesta en una pluralidad de filas (1-6), estando todos los parches de una fila (1-6) particular conectados entre sí utilizando trazas de conexión (110) formadas sobre la misma capa que la pluralidad de columnas (a-h) y de parches, y conectadas a una traza conductora en un área de borde del panel sensor táctil;

30

en el que cada uno de la pluralidad de parches y cada una de la pluralidad de columnas (a-h) forman una parte de un sensor capacitivo.

35

40

45

50

55

60

65

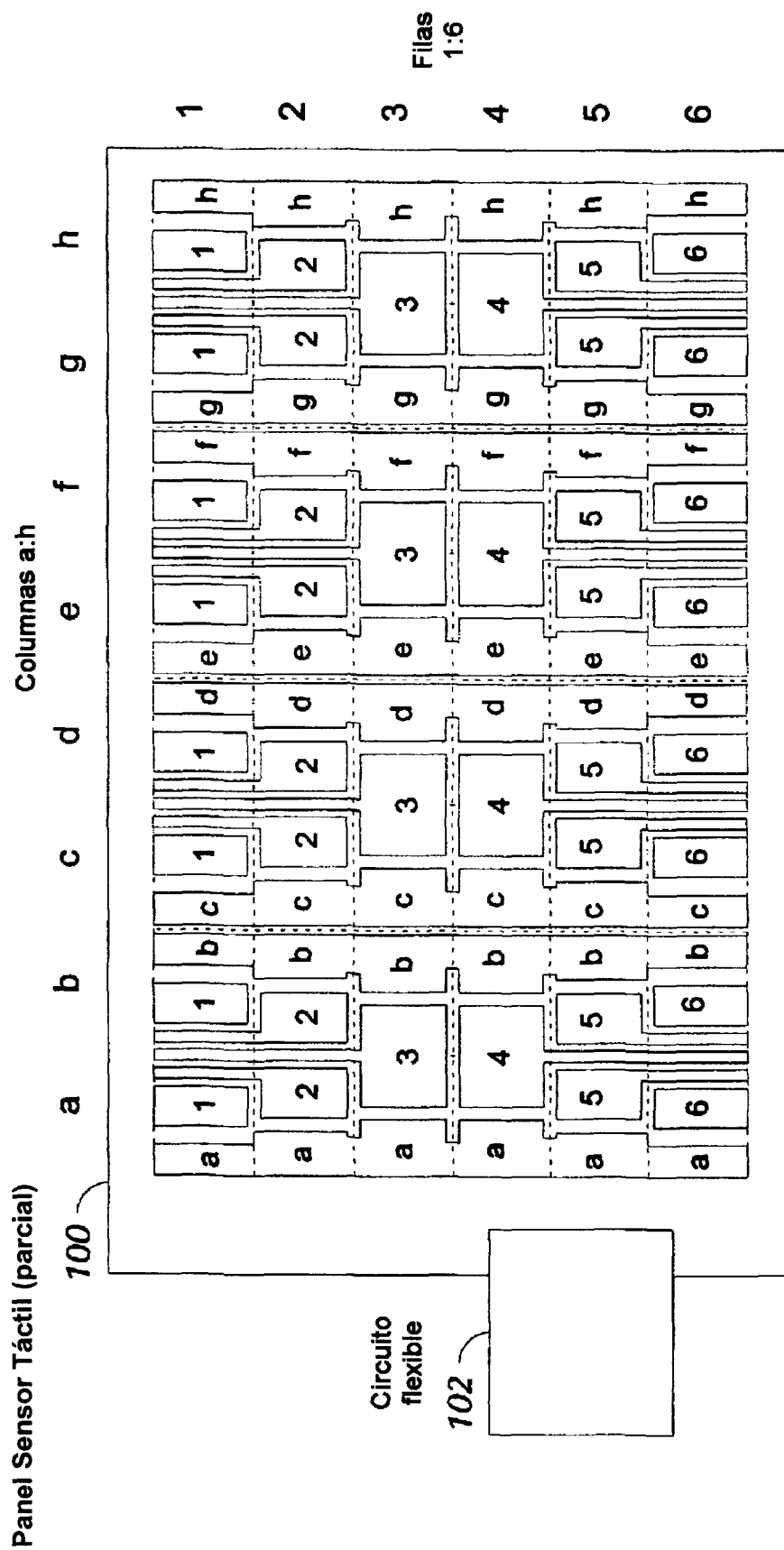
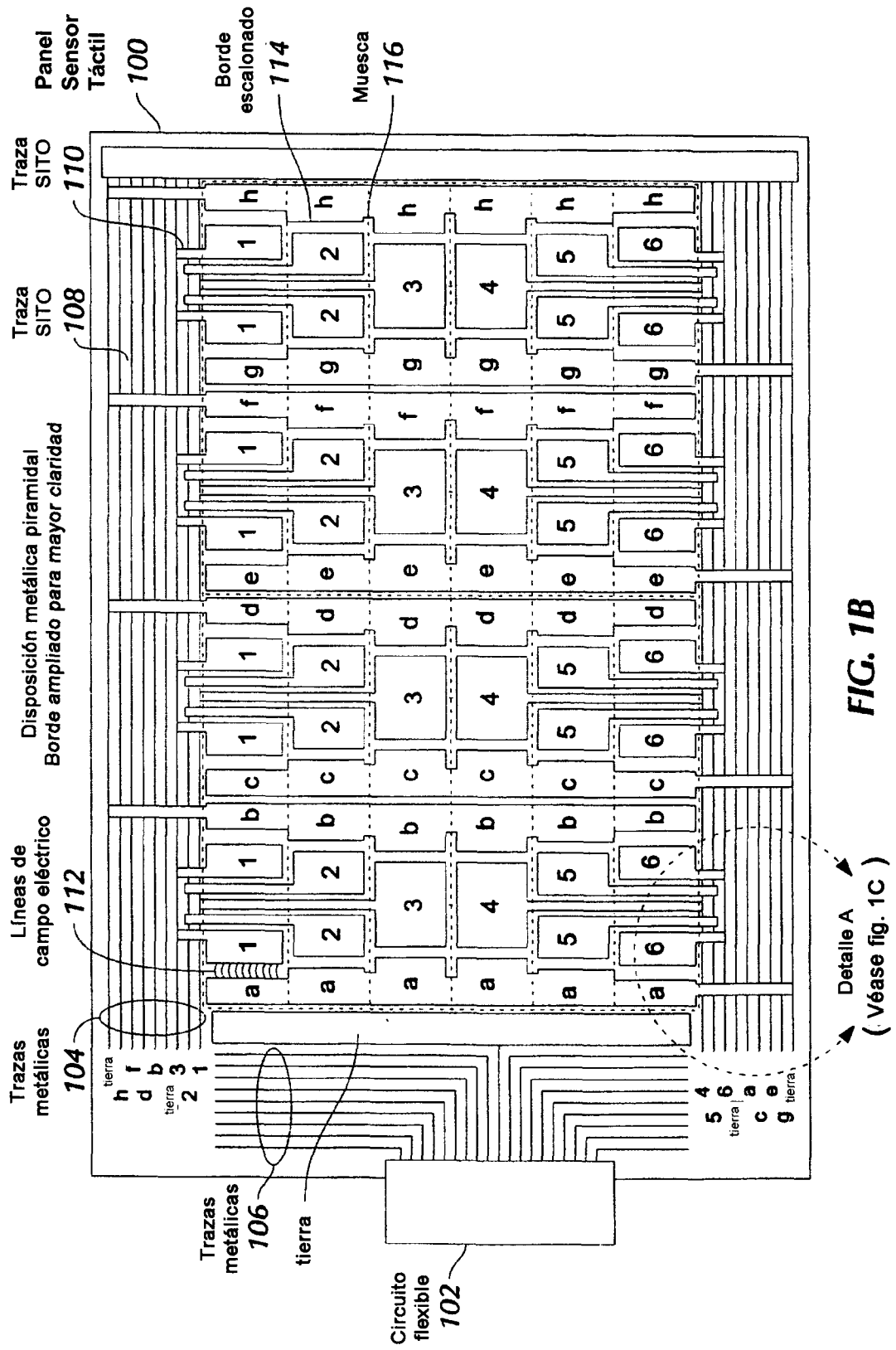
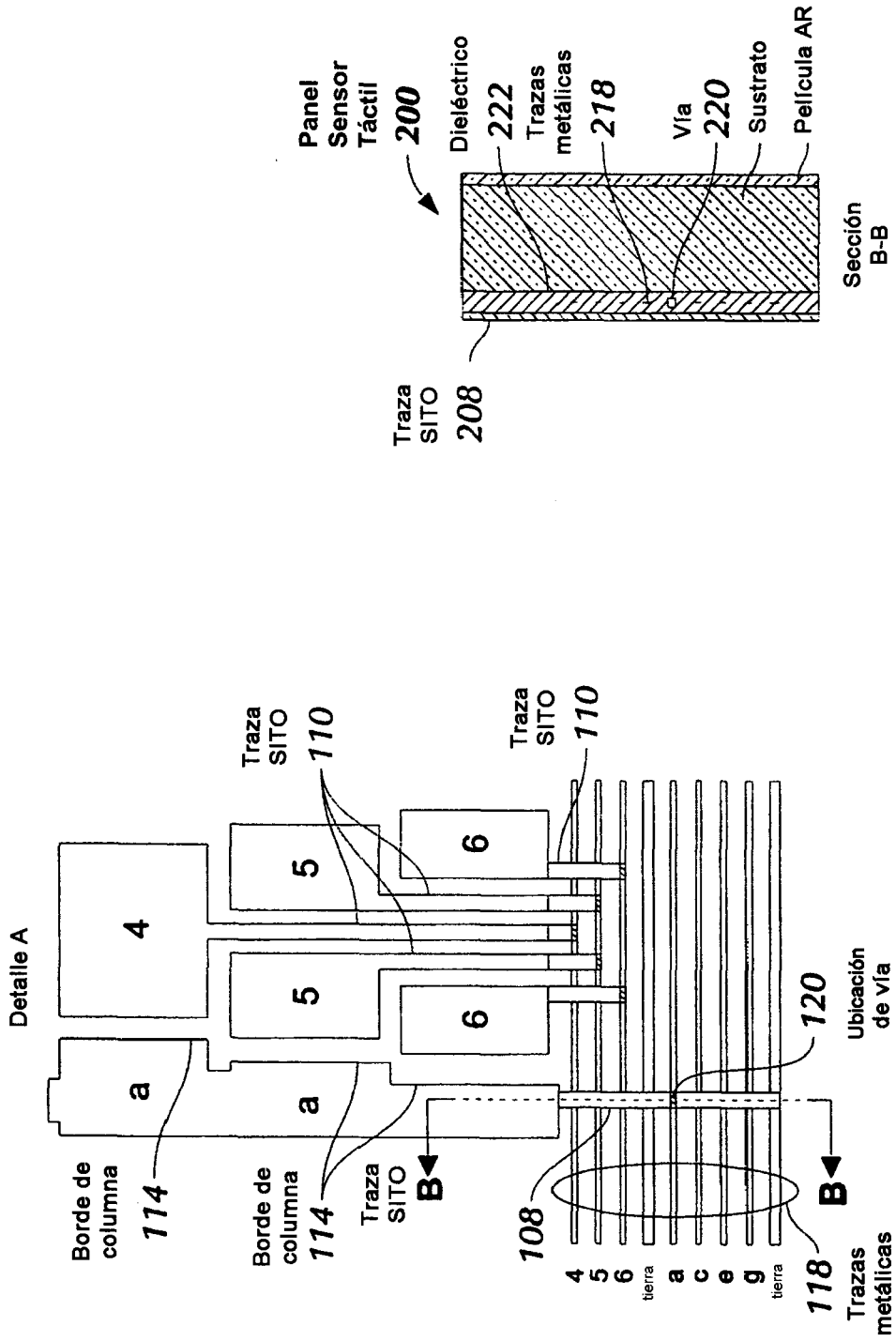


FIG. 1A





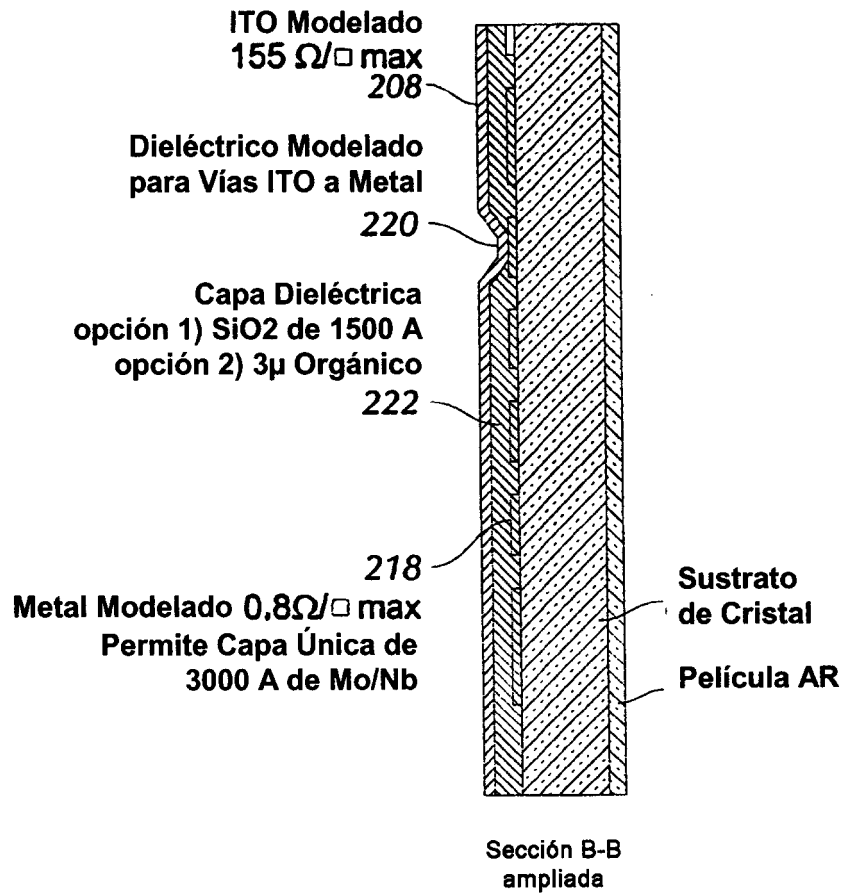


FIG. 2B

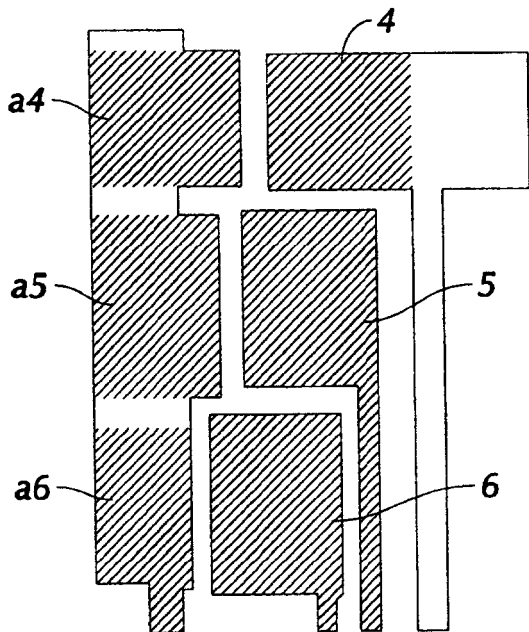


FIG. 3

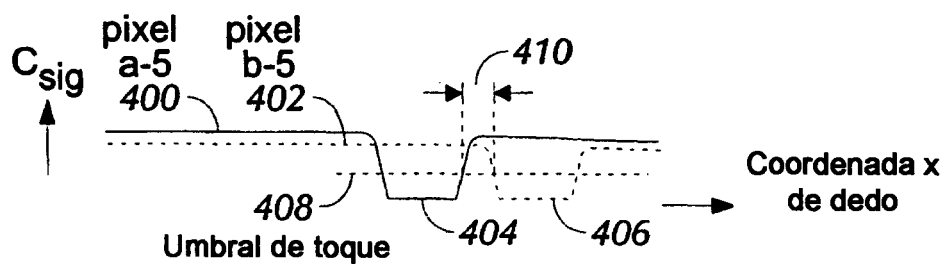


FIG. 4A

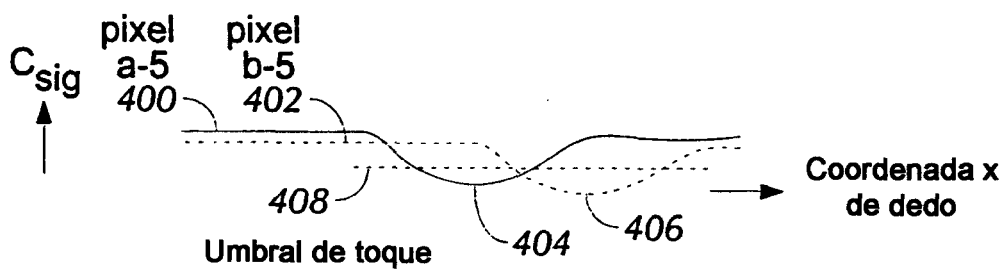


FIG. 4B

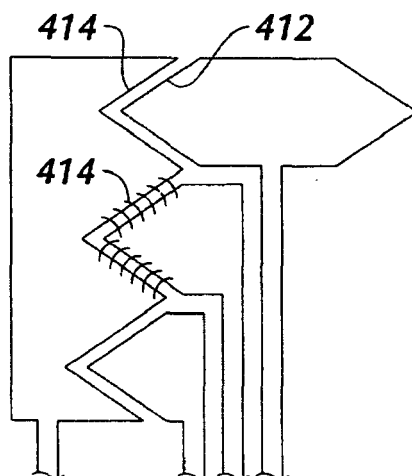


FIG. 4C

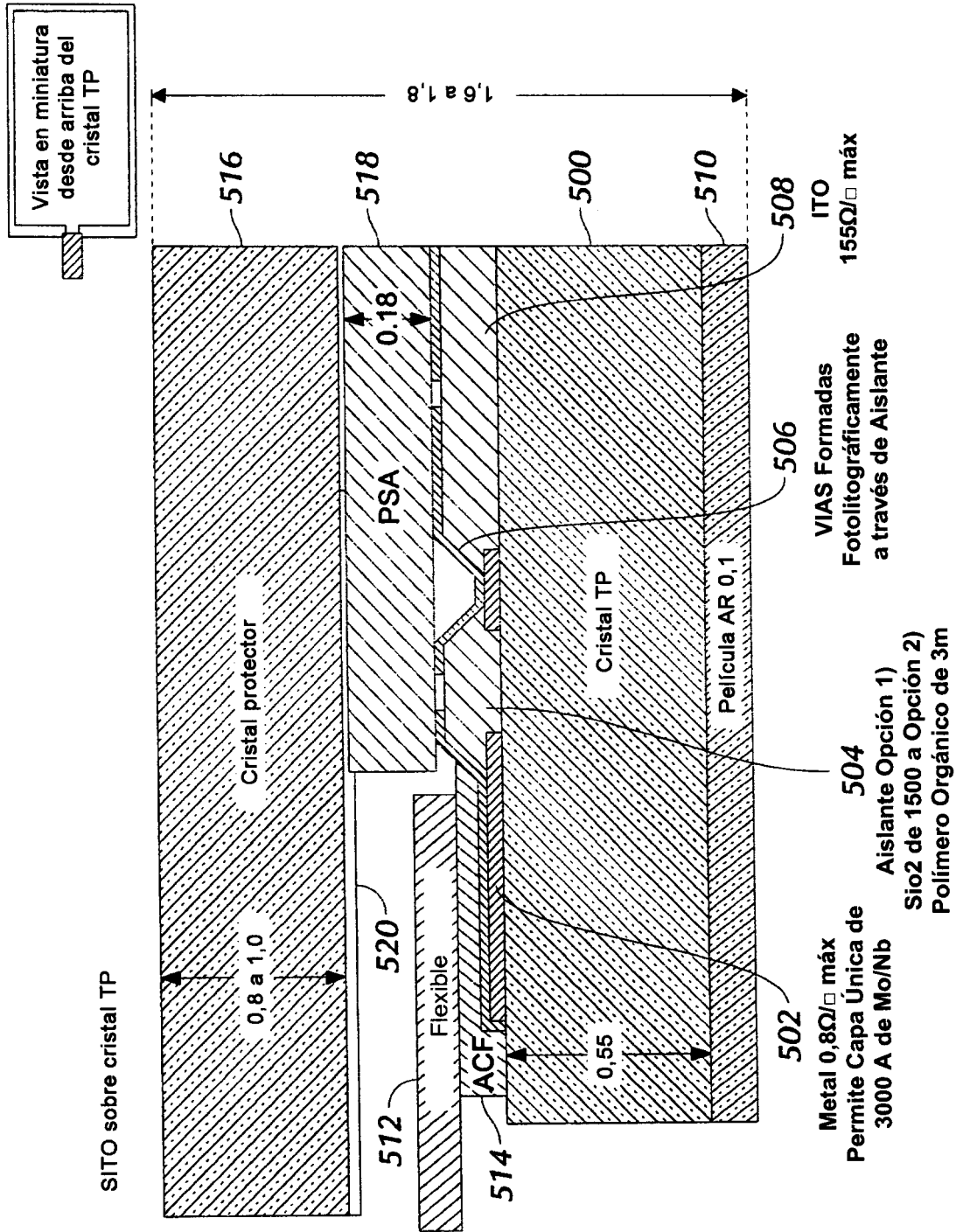


FIG. 5

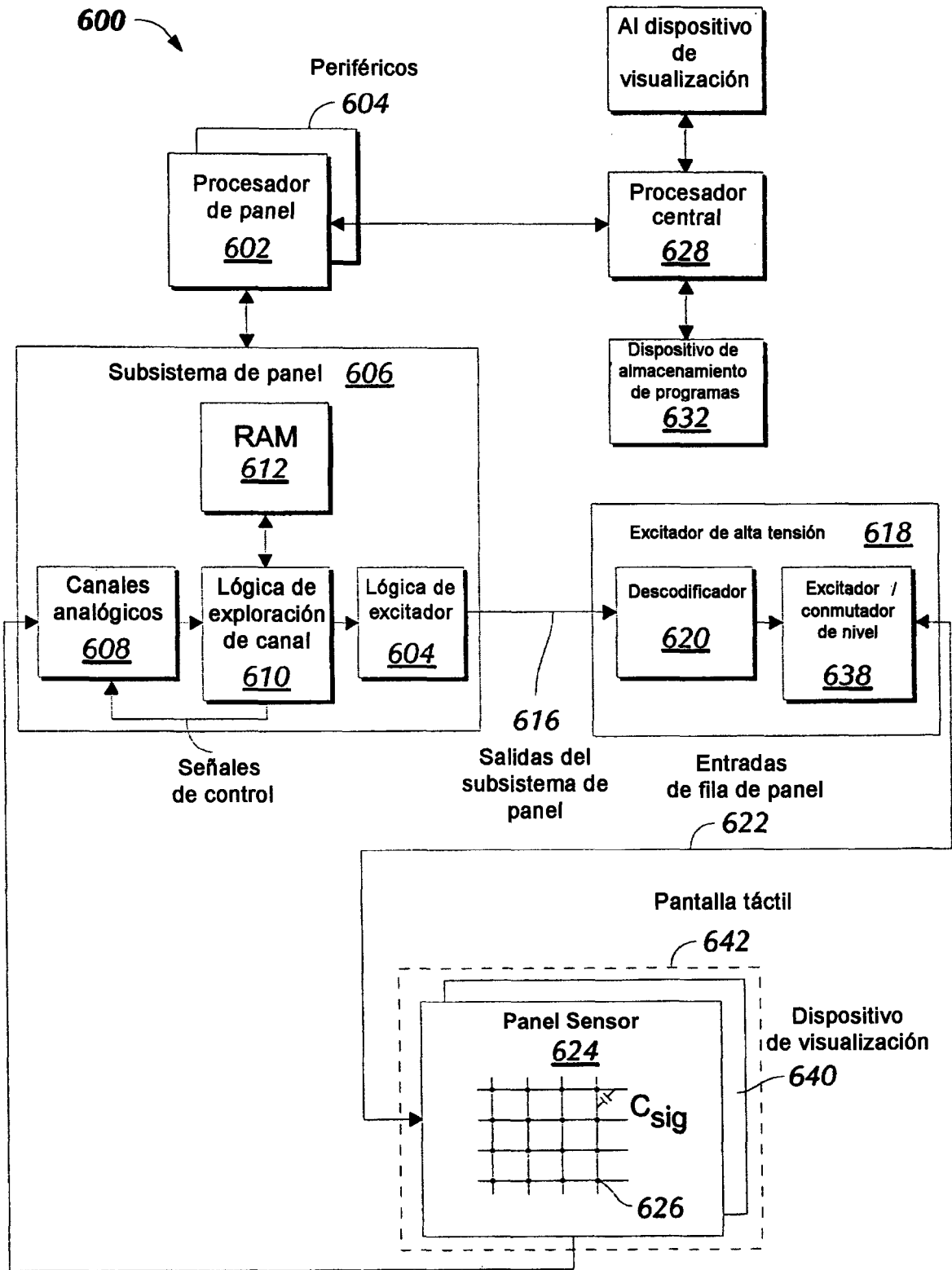


FIG. 6

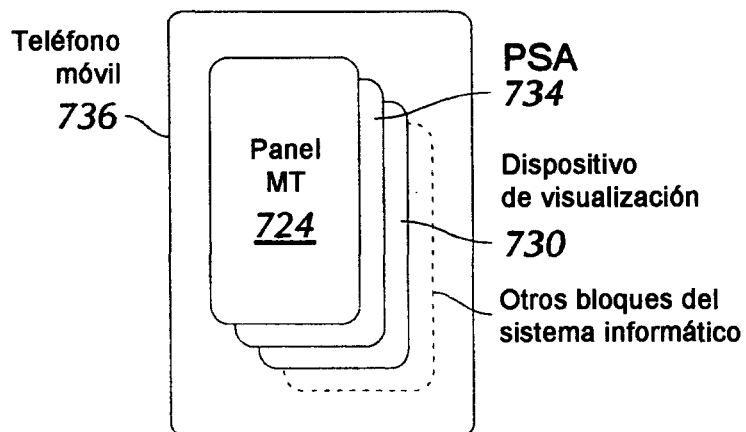


FIG. 7A

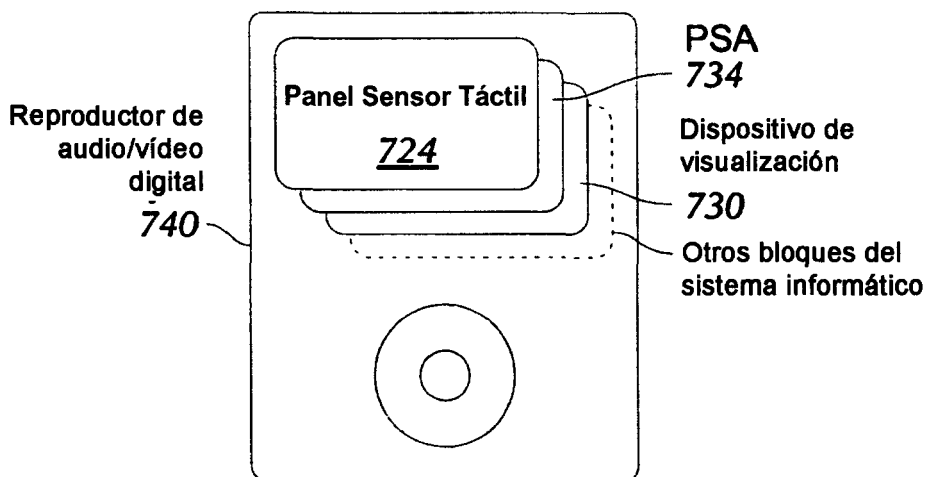


FIG. 7B