(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 398 353**

(51) Int. CI.:

G09G 5/08 (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01)
B43K 23/12 (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)
G06F 3/033 (2006.01)
G06F 3/03 (2006.01)
G06F 3/048 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2005 E 05718938 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012 EP 1745459**

(54) Título: **Sistema de control**

(30) Prioridad:

01.04.2004 GB 0407453

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2013

(73) Titular/es:

POWER2B, INC (A DELAWARE CORPORATION) (100.0%)
2633 LINCOLN BOULEVARD, NO 159
SANTA MONICA, CA 90405, US

(72) Inventor/es:

LIPMAN, SARAH MICHELLE;
LIPMAN, ROBERT MICHAEL y
WEINBERGER, ZVI

(74) Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

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).

SISTEMA DE CONTROL

Descripción

REFERENCIA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud hace referencia a la solicitud de patente del Reino Unido con número de serie GB0407453A0 presentada el 1 de abril, 2004 y titulada "SISTEMA DE CONTROL" publicada ahora como GB 2424269, de la que por la presente se reivindica prioridad por Convenio. Esta solicitud también hace referencia a la también pendiente solicitud de patente de Estados Unidos con número de serie 11/006.486, presentada el 6 de diciembre, 2004 emitida ahora como US 7952570.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[0002] La presente invención hace referencia a interfaces en general y más especialmente al usuario de las interfaces y al sistema de control y a las metodologías para el uso con dispositivos informatizados, tales como comunicadores móviles, televisiones y ordenadores personales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[0003] Se cree que los siguientes documentos de patentes publicados, las divulgaciones de los cuales se incluyen aquí por referencia, representan la tecnología de vanguardia actual: las patentes del Reino Unido números: GB2299856 y GB2289756, la patente europea número: EP 0572182, PCT publicación de solicitud de patente números: WO02/043045 y WO95/02801, y los números de las patentes estadounidenses: 6,094, 188; 6,081, 255; 5,926, 168; 5,892, 501; 5,448, 261; 5,227, 985; 5,949, 402; 5,959, 617; 5,122, 656; 5,506, 605 y 4,320, 292. US 5926168 describe un punto luminoso en un visualizador, que se mide con dos conjuntos de fotodetectores a lo largo de dos bordes del visualizador.

[0004] WO 03/104965 en nombre de Lipman presenta un sistema para determinar la posición de un emisor del haz en relación con un panel por medio de, en un modo de realización, una capa de sensores distribuidos por encima o por detrás del panel. Un conjunto tan grande de sensores puede ser costoso y requiere una capa adicional al panel. Otro modo de realización de la descripción tiene múltiples filas de sensores de bordes para recibir de forma directa radiación electromagnética de la fuente. Tal conjunto no detectaría la radiación de la fuente si el haz de radiación cae exclusivamente en la pantalla sin superponerse sobre los bordes de la pantalla.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0005] La presente invención busca presentar un sistema de control mejorado y metodologías para el uso con dispositivos informatizados, tales como comunicadores móviles, televisiones y ordenadores personales. De acuerdo con la presente invención, se presenta un sistema de interfaz como se define en la reivindicación 1, y un método como se define en la reivindicación 14.

[0006] Se presenta por tanto de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención un sistema de interfaz que incluye un panel que delimita al menos un borde, al menos un detector colocado a lo largo del al menos un borde del panel y un emisor del haz de radiación electromagnética operativo para dirigir al menos un haz de radiación electromagnética al panel desde una distancia variable y a un ángulo variable, un panel que está operativo para transmitir radiación electromagnética desde el al menos un haz que impacta en el mismo hacia el al menos un borde del mismo, para la detección por el al menos un detector, panel que está operativo para atenuar de manera general la radiación electromagnética que pasa por el mismo hacia el al menos un borde en función de la distancia recorrida por la radiación electromagnética a través del panel, donde el al menos un detector está operativo para dar lugar a al menos una salida que puede usarse para determinar la distancia variable y el ángulo variable.

[0007] De acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención, el panel incluye un visualizador. Preferiblemente, el panel incluye un panel de visualización de teléfono móvil. De forma alternativa, el panel incluye un panel de visualización de dispositivo informático portátil. Como otra alternativa, el panel incluye un panel de visualización de televisión. Y como otra alternativa más, el panel incluye un panel de entrada.

[0008] De acuerdo con otro modo de realización preferido de la presente invención, el al menos un detector incluye un conjunto generalmente lineal de detectores. Preferiblemente, el al menos un detector es capaz de detectar la radiación electromagnética en frecuencias predeterminadas en el al menos uno de los campos visibles y no visibles.

[0009] De acuerdo con otro modo de realización más preferido de la presente invención, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para generar un haz generalmente cónico. Alternativamente o de forma adicional, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para dar lugar a una pluralidad de haces. Preferiblemente, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para

generar al menos un haz generalmente colimado. De forma alternativa, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para presentar al menos un haz que tiene una sección transversal generalmente asimétrica. Como otra alternativa, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para proporcionar al menos un haz que tiene forma generalmente piramidal. Como otra alternativa más, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para presentar al menos un haz que tiene una sección transversal generalmente poligonal.

[0010] De acuerdo con un modo de realización más preferido de la presente invención, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para dar lugar a un haz modulado. Preferiblemente, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para generar un haz de luz visible. De forma alternativa, el emisor del haz de radiación electromagnética está operativo para dar lugar a un haz de radiación electromagnética no visible.

[0011] De acuerdo con aún otro modo de realización más preferido de la presente invención, el sistema de interfaz también incluye un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para presentar una indicación de salida de al menos uno entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel. Preferiblemente, el sistema de interfaz también incluye un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y proporcionar una indicación de salida de al menos dos entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel.

[0012] De acuerdo con todavía otro modo de realización más preferido de la presente invención, el sistema de interfaz también incluye un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos tres entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel. Preferiblemente, el sistema de interfaz también incluye un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y proporcionar una indicación de salida de la ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel.

[0013] De acuerdo con otro modo de realización preferido de la presente invención, el sistema de interfaz incluye también un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética. Preferiblemente, el sistema de interfaz incluye también un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética.

[0014] De acuerdo con otro modo de realización más preferido de la presente invención, el sistema de interfaz incluye también un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética, ubicación que viene definida por una distancia Z entre un plano del panel a lo largo de una línea perpendicular al mismo y un plano paralelo al plano del panel en el que se encuentra un origen del haz del emisor del haz de radiación electromagnética. Preferiblemente, el sistema de interfaz incluye también un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética, la ubicación que viene definida por una distancia punto a punto entre un origen del haz del emisor del haz de radiación electromagnética y un centro de un lugar de impacto del haz en el panel.

[0015] De acuerdo con un modo de realización adicional preferido de la presente invención, el sistema de interfaz incluye también un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de una trayectoria del emisor del haz de radiación electromagnética. Preferiblemente, el impacto del haz en el panel da lugar a un punto de impacto generalmente elíptico. Además, el sistema de interfaz también incluye un sistema de circuitos de análisis operativo para determinar la relación entre un eje mayor y un eje menor del punto de impacto elíptico, de manera que determine así un ángulo de intersección entre el haz y el panel. Adicionalmente o de forma alternativa, el sistema de interfaz incluye igualmente un sistema de circuitos de análisis operativo para emplear las variaciones en intensidad

de la radiación electromagnética detectadas en diferentes lugares sobre un punto de impacto definido por el impacto del haz en el panel, para poder así facilitar la determinación de un ángulo de intersección entre el haz y el panel.

[0016] También se presenta de acuerdo con otro modo de realización preferido de la presente invención una método de interfaz que incluye presentar un panel que delimita al menos un borde, al menos un detector colocado a lo largo del al menos un borde del panel y un emisor del haz de radiación electromagnética operativo para dirigir al menos un haz de radiación electromagnética al panel desde una distancia variable y a un ángulo variable, dirigiendo el haz de radiación electromagnética desde el emisor del haz de radiación electromagnética hacia el panel, de manera que proporcione así al menos un punto de impacto, empleando el panel para transmitir radiación electromagnética desde el al menos un punto de impacto hacia el al menos un borde del mismo, un panel que está operativo para atenuar de forma general la radiación electromagnética que pasa por el mismo hacia el al menos un borde en función de la distancia recorrida por la radiación electromagnética a través del panel, detectando, el al menos un detector, la radiación electromagnética transmitida por el panel hacia el al menos un borde, y empleando una salida del al menos un detector para determinar la distancia variable y el ángulo variable.

[0017] De acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención, proporcionar el panel incluye ofrecer un visualizador. Preferiblemente, proporcionar el panel incluye ofrecer un panel de visualización de teléfono móvil. De forma alternativa, proporcionar el panel incluye ofrecer un panel de visualización de dispositivo informático portátil. Como otra alternativa, proporcionar el panel incluye ofrecer un panel de visualización de televisión. Y como otra alternativa más, proporcionar el panel incluye ofrecer un panel de entrada.

[0018] De acuerdo con un modo de realización preferido de la invención, proporcionar el al menos un detector incluye ofrecer un conjunto generalmente lineal de detectores. Preferiblemente, la detección del al menos un detector incluye detectar radiación electromagnética a frecuencias predeterminadas en al menos uno de los campos visibles y no visibles. Adicionalmente o de forma alternativa, proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar un haz generalmente cónico.

[0019] De acuerdo con otro modo de realización más preferido de la presente invención, proporcionar el emisor del haz de radiación electromagnética incluye

proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar una pluralidad de haces. Preferiblemente, proporcionar el emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar al menos un haz generalmente colimado. De forma alternativa, proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar al menos un haz que tiene una sección transversal generalmente asimétrica. Como otra alternativa más, proporcionar el emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar al menos un haz que tiene forma generalmente piramidal. Como aún otra alternativa más, proporcionar el emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar al menos un haz que tiene una sección transversal generalmente poligonal.

[0020] De acuerdo con un modo de realización más preferido de la presente invención, proporcionar el emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar un haz modulado. Preferiblemente, proporcionar el emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar un haz de luz visible. De forma alternativa, proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética incluye proporcionar un emisor del haz de radiación electromagnética que esté operativo para generar un haz de radiación electromagnética no visible.

[0021] De acuerdo con aún un modo de realización más preferido de la presente invención, el método de interfaz también incluye proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos uno entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel. Preferiblemente, el método de interfaz incluye también proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos dos entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel.

[0022] De acuerdo con todavía otro modo de realización más preferido de la presente invención, el método de interfaz también incluye proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos tres entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel. Preferiblemente, el método de interfaz incluye también proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de la ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto del al menos un haz de radiación electromagnética en el panel. Adicionalmente o de forma alternativa, el método de interfaz incluye también proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética.

[0023] De acuerdo con otro modo de realización preferido de la presente invención, el método de interfaz también incluye proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética. Preferiblemente, el método de interfaz incluye también proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética, ubicación que viene definida por una distancia Z entre un plano del panel a lo largo de una línea perpendicular al mismo y un plano paralelo al plano del panel en el que se encuentra un origen del haz del emisor del haz de radiación electromagnética. De forma alternativa, el método de interfaz incluye también proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular del emisor del haz de radiación electromagnética, ubicación que viene definida por una distancia punto a punto entre un origen del haz del emisor del haz de radiación electromagnética y un centro de un lugar de impacto del haz en el panel.

[0024] De acuerdo con otro modo de realización más preferido de la presente invención, el método de interfaz también incluye proporcionar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir al menos una salida del al menos un detector y para proporcionar una indicación de salida de una trayectoria del emisor del haz de radiación electromagnética. Preferiblemente, el método de interfaz también incluye proporcionar un punto de impacto generalmente elíptico por el impacto del haz en el panel. Además, el método de interfaz también incluye proporcionar un sistema de circuitos de análisis operativo para determinar la relación entre un eje mayor y un eje menor del lugar de impacto elíptico y emplear el sistema de circuitos de análisis para determinar un ángulo de intersección entre el haz y el panel. Adicionalmente o de forma alternativa, el método de interfaz incluye igualmente proporcionar un sistema de circuitos de análisis operativo para emplear las variaciones en intensidad de la radiación electromagnética detectadas en diferentes lugares sobre un punto de impacto definido por el impacto del haz en el panel y emplear el sistema de circuitos de análisis para facilitar la determinación de un ángulo de intersección entre el haz y el panel.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0025] La presente invención se entenderá y comprenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos en los que:

Las figuras 1, 2 y 3 son ilustraciones gráficas simplificadas de tres modos de realización alternativos de la presente invención;

Las figuras 4A, 4B y 4C son ilustraciones gráficas simplificadas del uso de un modo de realización de la presente invención puesto en práctica junto con un teléfono móvil;

Las figuras 5A, 5B y 5C son ilustraciones gráficas simplificadas del uso de un modo de realización de la presente invención puesto en práctica junto con una PDA;

Las figuras 6A, 6B y 6C son ilustraciones gráficas simplificadas del uso de un modo de realización de la presente invención puesto en práctica junto con una tableta de entrada;

Las figuras 7A, 7B y 7C son ilustraciones gráficas simplificadas del uso de un modo de realización de la presente invención puesto en práctica junto con una televisión; y

La figura 8 es en parte un diagrama de bloque, en parte una ilustración

esquemática del sistema de circuitos de extracción de información asociado con el lápiz óptico y el sistema óptico de recepción y detección de las figs. 1 - 3 de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS

[0026] Existen muchas situaciones en las que es especialmente conveniente contar con un control remoto del equipo o de los datos. En muchas de estas situaciones, sería especialmente provechoso para el control depender del movimiento u orientación espacial de un dispositivo de control con libertad de movimiento en relación con un visualizador o panel relacionado con el equipo.

[0027] Un control remoto tridimensional puede ser especialmente provechoso, por ejemplo, para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad grave. Gente con deficiencia motriz grave podría usar un control así para manejar vehículos adaptados a necesidades especiales, electrodomésticos, ordenadores o similares. Un control remoto tridimensional permitiría el esfuerzo mínimo libre de presión que se requiere para accionar interruptores o similares. De forma conveniente, el dispositivo de control podría configurarse a las necesidades de la persona con discapacidad permitiéndole llevar la parte emisora de radiación electromagnética del dispositivo en un lugar práctico para la movilidad.

[0028] Un control remoto tridimensional también tiene aplicaciones en diseño tridimensional. Sería especialmente beneficioso, por ejemplo, para un diseñador si pudiera crear un diseño 3 D “virtual” al trazar una imagen tridimensional en el aire sobre un panel de control en forma de placa de sensores. Un sistema de diseño por ordenador que integra un dispositivo de control inalámbrico y sujeto libremente en forma de estilo o similar permitiría un esfuerzo más constante, intuitivo y artístico.

[0029] Es objeto de la invención presentar un sistema de control mejorado para el control remoto de datos o del equipo.

[0030] Según un aspecto de la invención, se presenta un sistema de control para el control remoto de datos o del equipo, compuesto por: una pantalla; un dispositivo de entrada tal como un estilo; un medio de percepción para percibir datos relativos a una posición del dispositivo de entrada en relación con la pantalla; un medio de control para determinar la posición del dispositivo de entrada en relación con dicha pantalla a partir de los datos; en el que, el dispositivo de entrada incluye una fuente de radiación electromagnética para dirigirla hacia la pantalla; el medio de percepción incluye un medio de detección para detectar la radiación electromagnética dirigida hacia él, y

dispersada por la pantalla o por una superficie de dispersión bajo una pantalla de no dispersión; medio de detección que se configura para producir una salida del detector que depende de la radiación electromagnética dispersa detectada; y un medio de control que se configura para analizar la salida del detector para determinar la posición de la fuente relativa a la pantalla

[0031] Preferiblemente la fuente se configura para producir un haz cónico de radiación infrarroja para dirigirlo hacia la pantalla y formar un área elíptica de radiación incidente.

[0032] Alternativamente, la fuente puede configurarse para producir múltiples rayos láser para dirigirlos hacia la pantalla.

[0033] Preferiblemente el medio de control se configura para analizar la salida del detector, para medir la longitud de al menos uno entre un eje mayor o un eje menor del área elíptica incidente, y para calcular la distancia entre la fuente y la pantalla a partir de dicha longitud medida.

[0034] Preferiblemente el medio de control se configura para analizar la salida del detector para medir los parámetros relacionados con el ángulo de radiación electromagnética dirigidos por la fuente hacia la pantalla, y para determinar el ángulo de la fuente en relación con la pantalla a partir de los parámetros medidos.

[0035] Preferiblemente los parámetros relacionados con el área incluyen la longitud de al menos uno entre un eje mayor o un eje menor del área elíptica incidente.

[0036] Preferiblemente la fuente se configura para dividir el rayo láser en una pluralidad de componentes para dirigirlos hacia la pantalla y formar una pluralidad de puntos incidentes correspondientes.

[0037] Preferiblemente el medio de control se configura para analizar la salida del detector para identificar la marca superficial creada por los puntos incidentes.

[0038] El medio de control puede configurarse para determinar la distancia de la fuente desde la pantalla a partir de la marca superficial.

[0039] El medio de control puede configurarse para determinar el ángulo de la fuente en relación con la pantalla a partir de la marca superficial.

[0040] Preferiblemente el medio de detección está compuesto por una pluralidad de detectores colocados a lo largo de al menos un borde de la pantalla; cada detector está configurado para producir una salida analógica que depende de la cantidad de radiación electromagnética dispersa detectada por él. Generalmente, la frecuencia de recepción del medio de detección se corresponde con la del emisor.

[0041] Preferiblemente el medio de detección se configura para producir una

salida del detector en forma de señal digital, y el medio de detección consta además de un convertidor configurado para convertir las salidas analógicas en señal digital.

[0042] Según otro aspecto de la invención, se presenta un método que determina una posición de un dispositivo de entrada en relación con una pantalla que consiste en: dirigir radiación electromagnética hacia la pantalla desde el dispositivo de entrada; detectar radiación electromagnética dirigida hacia la pantalla y dispersada por la misma; producir una salida del detector que depende de la radiación electromagnética dispersa detectada; y analizar la salida del detector para determinar la posición del dispositivo de entrada en relación con la pantalla.

[0043] Los dispositivos electrónicos que pueden abarcar la presente invención pueden ser, por ejemplo, un ordenador portátil o de bolsillo, una agenda electrónica (PDA), una pantalla de ordenador, o un dispositivo de comunicación móvil tal como un teléfono móvil. De forma alternativa el dispositivo puede ser un panel de control electrónico para controlar equipo electrónico como un aparato quirúrgico, un vehículo eléctrico o similar. Cada dispositivo como tal incluye preferiblemente una pantalla para mostrar los datos, u opciones de control para controlar el equipo electrónico. En funcionamiento, los datos mostrados o el equipo electrónico se controlan por medio de un dispositivo de entrada. En el modo de realización preferido el dispositivo de entrada aparece como un puntero, que puede tener cualquier forma conveniente, por ejemplo un estilo con forma de bolígrafo, un guante, un visor, una pistola, o cualquier unidad a distancia adecuada. El puntero permite al usuario manejar el dispositivo seleccionando varias opciones mostradas en la pantalla.

[0044] La pantalla se realiza preferiblemente con material relativamente transparente con pequeñas pero significantes propiedades de dispersión, por ejemplo, Perspex de nivel comercial o similares. Por lo tanto, durante su funcionamiento, cuando el puntero emite un haz de radiación electromagnética hacia una región de la pantalla, la mayoría de la radiación electromagnética incidente en la pantalla se transmite a través de la pantalla, y parte de la radiación electromagnética se dispersa hacia los bordes de la pantalla. La cantidad de radiación electromagnética transmitida que pasa a través de la pantalla generalmente disminuye de forma exponencial con el grosor de la pantalla. La luz dispersada que llega a los bordes de la pantalla se extiende sobre un área creciente con una distancia cada vez mayor desde la zona de incidencia hacia los

bordes de la pantalla. La luz que llega a un borde a una distancia L desde la zona de incidencia es proporcional a (exp -aL)/L. a es el coeficiente de dispersión de la pantalla.

[0045] Preferiblemente asociados con la pantalla se encuentra una pluralidad de detectores colocados a lo largo de los bordes de la pantalla en las direcciones x e y respectivamente. Los detectores se configuran para detectar la radiación electromagnética dispersa, y generalmente tienen un campo de visión relativamente estrecho, por ejemplo ~8°. Pueden tener la forma que se crea conveniente para detectar radiación electromagnética del tipo de la emitida por el puntero, y pueden ser, por ejemplo, fotodetectores convencionales.

[0046] El punto se presenta con una fuente de radiación electromagnética, por ejemplo, un emisor de infrarrojos, un láser, un LED u otro dispositivo emisor de luz del tipo.

[0047] De acuerdo con un modo de realización, el puntero emite un haz cónico de radiación electromagnética desde una punta circular, esférica o de cualquier otra forma (no mostrada). La luz se modula preferiblemente para evitar interferencia con la luz ambiente.

[0048] Durante su uso, cuando el puntero emite un haz de radiación electromagnética hacia una región de la pantalla, cada detector detecta una parte de la radiación electromagnética dispersa desde el haz incidente y produce una salida analógica correspondiente con una magnitud que depende de la cantidad de radiación electromagnética dispersa detectada. Las salidas analógicas las recibe preferiblemente un convertidor, que produce una correspondiente salida en serie. La salida en serie se entra en un dispositivo que analiza la señal para determinar el patrón de propagación de la radiación electromagnética del emisor sobre la pantalla y por lo tanto obtiene los parámetros del puntero, por ejemplo, la posición relativa de X, Y y Z y/o el ángulo de inclinación del puntero.

[0049] El convertidor es de cualquier tipo adecuado y puede ser un convertidor analógico-digital. La salida en serie puede ser como una señal en serie digital o una señal en serie analógica.

[0050] Los detectores x e y con la salida analógica de mayor magnitud generalmente se corresponden de forma respectiva con las posiciones x e y del centro del haz incidente. Por lo tanto, durante su funcionamiento, el dispositivo electrónico mide la magnitud de las salidas analógicas, determina la posición x e y del haz incidente a partir de los valores medidos, y responde debidamente.

[0051] En funcionamiento, la exactitud de la posición determinada puede mejorarse por interpolación entre los valores de las salidas medidos por múltiples detectores. En cada dirección, el valor medido por el detector con la salida de mayor magnitud se interpola con los valores medidos por detectores adyacentes usando una función polinómica. La función polinómica es cuadrática y tiene la siguiente forma:

$$V(x)= ax^2 + bx + c \qquad \text{para la dirección x}$$

y

$$V(y)= a'y^2 + b'y + c' \qquad \text{para la dirección y}$$

donde las funciones V(x) y V(y) son los valores de las salidas de los detectores en la posición x y la posición y respectivamente. Las constantes a, a', b, b' y c, c' se determinan al encontrar el mejor ajuste de los valores medidos. El mejor valor interpolado se aproxima por:

$$x= -b/2a \qquad \text{para la posición x}$$

y

$$y=-b'/2a' \qquad \text{para la posición y}$$

[0052] Por lo tanto, se encuentra un valor más preciso de la posición x e y.

[0053] Se entenderá que el modelo cuadrático descrito arriba es solo uno de una variedad de modelos.

[0054] La región de la pantalla en la que la radiación electromagnética es incidente será considerablemente elíptica con un área que depende de la distancia del puntero desde la pantalla. La excentricidad de la elipse dependerá del ángulo al que el haz golpee la pantalla y por tanto, del ángulo al que se sujete el puntero. Una excentricidad de 0, por ejemplo, es indicio de un círculo de radiación electromagnética incidente y de que el puntero se sujeta de forma perpendicular a la superficie de la pantalla.

[0055] Las magnitudes relativas de las salidas analógicas se usan para determinar la longitud de los ejes mayor y menor de la elipse y por tanto la excentricidad de la elipse. El ángulo del puntero se calcula entonces usando matemáticas convencionales. De forma similar, los parámetros a y a' de las parábolas definidas arriba son inversamente proporcionales al tamaño de la elipse, y se usan para calcular la distancia perpendicular del puntero desde la pantalla en dirección Z. Cuando la elipse es un círculo, la longitud de ambos ejes de la elipse será la

misma, correspondiente al diámetro d de un círculo.

[0056] La relación entre las constantes a y a' obtenida por interpolación también es una medida del ángulo del puntero en relación con la pantalla. Por lo tanto, en funcionamiento las constantes obtenidas por interpolación también pueden usarse para mejorar la exactitud del ángulo determinado.

[0057] La intensidad de la radiación electromagnética incidente en la pantalla también depende de la distancia del puntero desde la pantalla. Por consecuencia, la cantidad de radiación electromagnética dispersa detectada por los detectores, y de ahí las magnitudes de las señales analógicas varían con la intensidad de la radiación electromagnética incidente. Por lo tanto, las magnitudes absolutas de las señales analógicas pueden también usarse, ya sea para determinar de forma independiente la distancia de visibilidad directa del puntero desde la pantalla, o para perfeccionar el resultado de los cálculos basados en las mediciones de la elipse.

[0058] La distancia del puntero desde la pantalla es generalmente también inversamente proporcional a las constantes a y a' obtenidas de la interpolación. Por lo tanto, en funcionamiento las constantes obtenidas por interpolación también pueden usarse para mejorar la exactitud de la posición z determinada.

[0059] La ubicación y el ángulo del puntero también pueden usarse para determinar cuándo el usuario hace una selección sin contacto físico entre el puntero y la pantalla. Un simple movimiento de inclinación hacia abajo, por ejemplo, podría usarse para representar la selección. Alternativamente o de forma adicional, el área y/o intensidad de la luz puede también usarse para representar una selección sin contacto. Una selección como tal podría indicarse, por ejemplo, por el área de radiación electromagnética incidente que cae por debajo de un determinado umbral mínimo y/o la intensidad que se eleva por encima de un determinado umbral máximo.

[0060] De acuerdo con otro modo de realización de la invención, el puntero incluye una fuente de láser, tres divisores de haz y una ventana. La fuente de láser puede ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo, un diodo láser o similar.

[0061] La fuente de láser se sitúa preferiblemente dentro del puntero y se configura para producir un rayo láser en dirección axial. Los divisores de haz son preferiblemente como espejos planos semirreflectantes dispuestos dentro del puntero a cada cierta distancia a lo largo de la trayectoria de funcionamiento del rayo láser. Cada divisor de haz se coloca a un ángulo α/2 en relación con la

dirección axial del rayo láser. Por lo tanto, en funcionamiento cada divisor de haz separa el rayo láser en un primer componente, que pasa a través del divisor sin cambio en la dirección, y un segundo componente, que se desvía en un ángulo α.

[0062] El primer, segundo y tercer divisor de haz se colocan progresivamente más allá de la fuente de láser. El segundo y tercer divisor se giran respectivamente 120º, y -120º, en relación con el primer divisor de haz sobre la dirección axial del rayo láser. Por lo tanto, en funcionamiento la fuente de láser da lugar al rayo láser, que pasa a través de cada divisor de haz, sucesivamente. Así, el haz se divide en cuatro componentes compuestos de tres componentes desviados y un componente transmitido.

[0063] En funcionamiento, los componentes desviados incidentes en la pantalla, forman los vértices de un triángulo. El componente transmitido incidente cae básicamente en el centro del triángulo. Cada divisor de haz puede ser de cualquier material adecuado, por ejemplo, cubreobjetos para microscopio. Los divisores se presentan preferiblemente cada uno con una película delgada de revestimiento de interferencia óptica para controlar la reflexión y transmitancia relativa de cada divisor y de ahí la intensidad relativa de los componentes desviados y transmitidos. Alternativamente o de forma adicional el puntero puede presentarse con un filtro de absorción situado en la trayectoria de funcionamiento del componente transmitido para atenuar la intensidad del componente transmitido en relación con los componentes desviados.

[0064] De forma alternativa, una pantalla difrangente puede reemplazar el ensamblaje de espejos.

[0065] Así, en funcionamiento, la intensidad del componente transmitido es diferente a la intensidad de los componentes desviados. Por lo tanto, cuando los componentes del rayo láser inciden en la pantalla, el componente transmitido puede distinguirse de los componentes desviados.

[0066] A modo de ejemplo, cuando los divisores de haz están hechos por cubreobjetos para microscopio y α está fijado a aproximadamente 13º, la relación asociada entre la transmitancia y la reflexión es de aproximadamente 1:1. Por lo tanto, la intensidad del componente transmitido que sale del tercer divisor de haz es aproximadamente: el 25% de la intensidad del primer componente desviado que ha desviado el primer divisor de haz; el 50% de la intensidad del segundo componente desviado que ha desviado el segundo divisor de haz e igual a la intensidad del tercer componente desviado que ha desviado el tercer divisor de

haz. El filtro de absorción reduce aún más la intensidad del componente transmitido para que sea menos que la de otros componentes.

[0067] Puede colocarse una ventana al final del puntero en la trayectoria de funcionamiento del componente transmitido del rayo láser. La ventana tiene un tamaño adecuado y una configuración que permite el paso de los tres componentes desviados y el componente transmitido durante su funcionamiento.

[0068] El uso de una fuente de láser es especialmente provechoso para el funcionamiento del dispositivo desde una distancia, ya que los rayos láser tienen una extensión extremadamente estrecha y mantienen una intensidad relativamente alta sobre distancias largas. Se entenderá que la disposición y la ubicación exacta de la fuente de láser y los divisores de haz pueden variar dependiendo de las necesidades. Por ejemplo, cuando se requiera un funcionamiento remoto desde una distancia, el ángulo α será especialmente agudo.

[0069] La operación que determina la orientación y la posición tridimensional del puntero que emplea múltiples rayos láser es similar a la descrita para el puntero que tiene un haz cónico.

[0070] La distancia entre los componentes transmitidos y desviados que inciden en la pantalla se determina a partir de sus posiciones relativas y de ahí la distancia en la dirección Z también puede determinarse por trigonometría convencional.

[0071] Las distancias relativas entre los componentes transmitidos y desviados que inciden en la pantalla es indicio de la igualdad del triángulo formado por los componentes deflectores incidentes. Por ejemplo, cuando el puntero se sujeta con el componente transmitido perpendicular a la pantalla, el triángulo formado por los componentes deflectores es considerablemente equilátero. Cuando el componente transmitido no es normal a la pantalla, el triángulo formado no es equilátero y las distancias entre los componentes así lo reflejan. De ahí que el ángulo al que se sujeta el puntero en relación con la pantalla se determine usando trigonometría convencional.

[0072] El cálculo repetitivo de la posición del puntero varias veces por segundo al tiempo que se mueve el puntero, permite que se registre una trayectoria del puntero. La trayectoria del puntero podría usarse entonces para ayudar a anticipar las intenciones del usuario o para funciones de control avanzadas.

[0073] La ubicación y el ángulo del puntero también pueden usarse para determinar cuándo el usuario hace una selección sin contacto físico entre el puntero y la pantalla. Un simple movimiento de inclinación hacia abajo, por ejemplo,

podría usarse para representar la selección.

[0074] Se entenderá que aunque la invención se ha descrito arriba con referencia a un modo de realización en el que puede determinarse la posición tridimensional de un puntero, la invención se utiliza igualmente para determinar la posición del puntero en solo dos dimensiones, o incluso en una única dimensión.

[0075] Se entenderá además que aunque la invención se ha descrito en referencia a usos concretos, hay otras muchas formas en las que la invención se puede usar. A continuación se describirá un número de usos a título ilustrativo.

[0076] La invención tiene un uso concreto en la profesión médica, por ejemplo, para procedimientos quirúrgicos asistidos por ordenador tales como la laparoscopia, la microcirugía y la endoscopia. En estos casos, la fuente luminosa podría establecerse en la punta de un puntero en forma de bisturí u otro instrumento para un tacto más natural para el médico o el cirujano.

[0077] En telemedicina la invención podría usarse para el control de cámaras y equipo médico en procedimientos o reconocimientos médicos a distancia.

[0078] La invención también podría incorporarse al equipo con fines de formación. Por ejemplo, sería especialmente beneficioso en la formación del estudiante de medicina, al permitir que se llevaran a cabo procedimientos médicos simulados en simuladores informatizados tales como maniquíes para la formación de reanimación cardiopulmonar o usar otros simuladores controlados por ordenador. Un puntero en forma de instrumento quirúrgico de punta luminosa podría usarse para aumentar el realismo de la simulación haciéndolo más efectivo. Potencialmente, tal uso podría reducir los requisitos para cadáveres en formación médica.

[0079] La invención también sería provechosa en usos en los que se requiere que intervención humana de equipamiento con sede en ambientes peligrosos tales como el vacío espacial o escenarios militares. Ejemplos de tales usos incluyen el control intuitivo de un equipo no tripulado y el ajuste y arreglo externo de equipo y vehículos con base en el espacio. Un sistema con un soporte físico único podría por tanto programarse con preferencias de programación separadas para cada pieza del equipo, reduciendo al mínimo las limitaciones de equipo y peso a bordo.

[0080] La invención también tiene muchos usos en la investigación a menor escala, en la ingeniería y la fabricación incluyendo biotecnología, biología, semiconductores y nanotecnología. En situaciones en las que el usuario trabaja con elementos demasiado pequeños para poder ser vistos a simple vista, se puede

inventar un sistema que integre un puntero con un microscopio informatizado, por ejemplo, un microscopio electrónico o similar. La imagen a tiempo real del microscopio puede usarse entonces junto con el puntero para controlar el microscopio y guiar para manipular la “pieza de trabajo”. Con ese uso sería especialmente beneficioso si la fuente luminosa fuera un láser, ya que este puede enfocarse con extrema precisión.

[0081] La funcionalidad beneficiosa podría incluir, por ejemplo, control de zoom simultáneo junto con funciones activas en un único puntero inalámbrico en forma de estilo u otro instrumento, un puntero que se usa directamente “sobre” una imagen de microscopio para diseñar microchips, o investigar virus o genes.

[0082] La invención también puede incorporarse a un equipo para tratamientos de fertilidad, tales como el ICSI (inyección intracitoplasmática de espermatozoides). En el ICSI, se usa una pipeta con punta microscópica para seleccionar un único esperma e inyectarlo en un óvulo. El hecho de tener la pipeta controlada por un usuario que sujeta un puntero en forma de “pipeta” con punta luminosa controlada por ordenador y el hecho de trabajar directamente en la imagen generada por microscopio tendrían obvias ventajas. Se aplica el mismo principio al tratamiento ex vivo (FIV), la colonoscopia y otras exploraciones de biopsia invasivas, en las que se necesita reducir el trauma del paciente al mínimo.

[0083] En todas estas situaciones, el puntero es un instrumento de mano que no entra en contacto directo con el trabajo en curso. Esto permite que las tolerancias y preferencias apropiadas se establezcan para reducir la probabilidad y magnitud de los errores provocados por movimientos no deseados, escasa compensación o excesiva compensación.

[0084] Otro uso más de la invención es para el control mejorado de televisiones y otros equipos de entretenimiento. Una pantalla sensible a la radiación electromagnética junto con un puntero con la configuración adecuada podría usarse de forma parecida a los sistemas de control remoto actuales, pero con mejoras adicionales. Por ejemplo, la capacidad de adaptación de un “marco dentro de otro marco” podría conseguirse mediante el uso de “haz clic y arrastra” para ajustar el tamaño del segundo marco. De forma similar, podría disponerse para la programación en pantalla directa de un VCR, otros dispositivos de grabación o medios de comunicación integrados.

[0085] Una ventaja concreta de estos usos es la provisión de un funcionamiento con un menú libre de botones, permitiendo un procedimiento más accesible para el

usuario y realmente interactivo.

[0086] Ahora se hace referencia a las figuras 1, 2 y 3 que son ilustraciones gráficas simplificadas de tres modos de realización alternativos de la presente invención. Las figs. 1, 2 y 3, muestran cada una un panel 100, preferiblemente un elemento generalmente plano que preferiblemente pero no necesariamente forma parte de una pantalla de visualización. Por ejemplo, el panel 100 puede ser una cubierta de plástico protectora sobre un visualizador de estado sólido, tal como una pantalla VGA o de cristal líquido en un teléfono móvil o PDA, una parte de una pantalla táctil o un panel de vidrio recubierto con fósforo de un visualizador CRT.

[0087] El panel 100 puede ser de cualquier material adecuado, y normalmente tiene forma de un sustrato de vidrio o plástico, tal como Plexiglas y no necesita que sea necesariamente rígido. De forma alternativa, puede emplearse un elemento transparente no dispersivo en contacto con una superficie de Lambert. El panel 100 se caracteriza preferiblemente porque transmite radiación electromagnética que impacta sobre el mismo hacia los bordes del mismo. El panel generalmente atenúa la radiación electromagnética que pasa por el mismo hacia los bordes del mismo en función de la distancia recorrida por la radiación electromagnética a través del panel.

[0088] Dispuesta a lo largo de al menos uno y preferiblemente de todos los bordes del panel 100 se encuentra una pluralidad de detectores de energía electromagnética 102, tales como los fotodiodos PIN, que están colocados preferiblemente en conjuntos lineales espaciados, aquí generalmente indicados con la referencia numérica 104, 106, 108 y 110 dispuestos a lo largo de los respectivos bordes 114, 116, 118 y 120 del panel 100. Partes de los bordes 114, 116, 118 y 120 pueden cubrirse o revestirse además de en los detectores 102, para ayudar a definir y estrechar los campos de visión de los detectores individuales 102.

[0089] Los detectores 102 se seleccionan preferiblemente de tal forma que cada uno tiene un campo de visión que tiene una zona angular de cobertura de aproximadamente 8 grados, y de tal forma que si es necesario, una parte de la zona de cobertura de cada detector puede cubrirse, para conseguir una reducción en el solapamiento entre las zonas de cobertura. Los detectores 102 se colocan y se separan preferiblemente de tal forma que generalmente toda el área del panel 100 queda cubierta por el campo de visión de al menos un detector 102. Los campos de visión de algunos de los detectores 102 se ilustran con líneas discontinuas y se indican con la referencia numérica 122.

[0090] En virtud de la distancia que depende de la atenuación de la radiación electromagnética presentada por el panel 100, las amplitudes relativas a las salidas de los detectores a lo largo de múltiples bordes pueden usarse para dar lugar a una indicación de salida de la ubicación del impacto de un haz de luz sobre el panel 100. Las amplitudes de las salidas de los detectores pueden también emplearse para indicar el área de un haz de radiación electromagnética que impacta sobre el panel, al igual que su intensidad.

[0091] Las salidas de cada uno de los detectores 102 las multiplexa preferiblemente la salida del detector que multiplexa los circuitos. Se entenderá que en determinados usos, los detectores 102 no necesitan presentarse a lo largo de cada borde del panel, sino que sería suficiente con que los detectores 102 se presentaran a lo largo de dos bordes generalmente ortogonales del mismo. Preferiblemente, sin embargo, los detectores 102 se presentan a lo largo de todos los bordes del panel para maximizar el funcionamiento de la relación señal-ruido del dispositivo.

[0092] Se emplea un lápiz óptico u otro emisor de radiación electromagnética adecuado para producir un haz de radiación electromagnética que impacta sobre el panel 100. Como se describirá a continuación, la ubicación del lápiz óptico y la orientación angular del haz de radiación electromagnética producido por el mismo en relación con el panel puede determinarse a partir de las salidas de los detectores.

[0093] La ubicación del lápiz óptico puede expresarse como una distancia Z entre el plano del panel 100 a lo largo de una línea perpendicular al mismo y un plano paralelo al plano del panel en el que se encuentra la punta del lápiz óptico. La ubicación del lápiz óptico también puede expresarse como una distancia punto a punto entre la punta del lápiz óptico y el centro de la ubicación de impacto del haz de radiación electromagnética sobre el panel 100.

[0094] En cuanto a la fig. 1, se muestra un lápiz óptico 150 que emite un haz generalmente cónico 152 que impacta en el panel 100 y define un punto de impacto 154 en el mismo. Como se ve en la fig. 1, el haz de radiación electromagnética 152 tiene un eje del haz 156 que está orientado con respecto a un elemento generalmente plano 158 con un ángulo que no es de 90 grados. El punto de impacto 154 forma generalmente una elipse cuyo eje mayor y eje menor se cortan en la intersección del eje del haz 156 y el elemento generalmente plano 158. Si se colocara el eje del haz 156 con un ángulo de 90 grados con respecto al elemento

generalmente plano 158, el punto de impacto 154 tenía la forma de un círculo, lo que es una forma degenerada de una elipse, y el centro del círculo recaería en la intersección del eje del haz 156 con el elemento generalmente plano 158.

[0095] Es una característica concreta de la presente invención que las salidas de los detectores 102 en al menos dos bordes ortogonales 114 y 116 y preferiblemente las salidas del conjunto de detectores 104, 106, 108 y 110 a lo largo de los respectivos bordes ortogonales 114, 116, 118 y 120 proporcionen información sobre la ubicación, orientación, forma y tamaño del punto de impacto 154.

[0096] Como se describe más abajo en referencia a la fig. 8, el sistema de circuitos de procesamiento de la presente invención genera preferiblemente salidas combinadas de los detectores que recaen a lo largo de cada borde del panel. Estas salidas pueden emplearse para proporcionar información con respecto a la ubicación, orientación, forma y tamaño del punto de impacto 154 sobre el panel 100 producido por el impacto en el mismo del haz 152 de radiación electromagnética producido por un emisor de radiación electromagnética 150.

[0097] Se entenderá que las salidas de los detectores 102 proporcionan información para distinguir entre puntos de impacto que tienen diferentes ubicaciones, orientaciones, formas y tamaños. Por ejemplo, cuando se comparan los puntos de impacto 154 y 182 de la fig. 1, se entiende que un cambio en el tamaño del punto produce un cambio correspondiente en las salidas combinadas de los detectores 102, tal como en las intensidades de pico y las amplitudes del mismo. Como otro ejemplo, al comparar los puntos de impacto 154 y 184 en la fig. 1, se entiende que un cambio solo en la ubicación del punto produce un cambio correspondiente en las salidas combinadas de los detectores 102, tal como en la ubicación del centro del pico del mismo y las intensidades relativas percibidas por los detectores ubicados en los bordes opuestos del panel 100.

[0098] Como otro ejemplo más, al comparar los puntos de impacto 154 y 186 en la fig. 1, se entiende que un cambio en la forma del punto produce un cambio correspondiente en las salidas combinadas de los detectores 102, tal como en las intensidades y amplitudes relativas del mismo. Como otro ejemplo adicional, al comparar los puntos de impacto 154 y 188 en la fig. 1, se entiende que un cambio en la orientación del punto produce un cambio correspondiente en las salidas combinadas de los detectores 102, tal como en las amplitudes, intensidades de pico y simetrías que perciben los detectores ubicados en los bordes opuestos del

panel 100.

[0099] Se entiende que las diferentes intensidades de la radiación en los diferentes lados de la elipse son indicio de una orientación angular del haz 152, y puede usarse para calcular el ángulo al que se dirige el haz hacia el panel 100.

[0100] Se entiende que las variaciones en la ubicación, orientación, forma y tamaño del punto de impacto se corresponden con las variaciones en la orientación tridimensional y la ubicación tridimensional del lápiz óptico 150. Esto se debe, entre otros, al hecho de que la relación entre la longitud de los ejes mayor y menor de una elipse se da únicamente en un ángulo de intersección de un plano con un cono, y al hecho de que para cada ángulo como tal, el tamaño de la elipse está relacionado con la distancia entre el vértice del cono y el plano.

[0101] En cuanto a la fig. 2, se muestra un lápiz óptico 240 que emite una pluralidad de haces generalmente colimados 250, 251, 252 y 253, tales como rayos láser que no son paralelos mutuamente, que impactan en el panel 100 y definen una marca de impacto 254 en el mismo. Como se ve en la fig. 2, los haces luminosos 250, 251, 252 y 253 se dirigen de forma no perpendicular con respecto a un elemento generalmente plano 258. La marca de impacto 254 define los vértices y el centro de un triángulo, el centro de un triángulo que se define por impacto del haz 250 en un elemento generalmente plano 258. Si el haz 250 se colocara con un ángulo de 90 grados con respecto al elemento generalmente plano 258, la marca de impacto 254 definiría la forma de un triángulo equilátero.

[0102] Es una característica concreta de la presente invención que las salidas de los detectores 102 en al menos dos bordes ortogonales 114 y 116 y preferiblemente las salidas de los conjuntos de detectores 104, 106, 108 y 110 a lo largo de los respectivos bordes ortogonales 114, 116, 118 y 120 proporcionen información sobre la ubicación, orientación, forma y tamaño del triángulo definido por la marca de impacto 254.

[0103] Se entiende que las salidas de los detectores 102 proporcionan información para distinguir entre los patrones de impacto que tienen diferentes ubicaciones, orientaciones, formas y tamaños. Se entiende que un cambio en uno o más de entre la ubicación, orientación, forma y tamaño de la marca produce un cambio correspondiente en las salidas combinadas de los detectores 102, tal como en las distribuciones y configuraciones de los mismos.

[0104] Se entiende que las variaciones en la ubicación, orientación, forma y tamaño de la marca de impacto, se corresponden con las variaciones en la

orientación tridimensional y la ubicación tridimensional del lápiz óptico 240. Esto se debe, entre otros, al hecho de que la relación geométrica de los vértices del triángulo se correlaciona con un ángulo de intersección de los haces colimados con el panel 200. El tamaño del triángulo está relacionado con la distancia entre el punto de emisión de la radiación electromagnética y el plano del panel.

[0105] En cuanto a la fig. 3, se muestra un lápiz óptico 350 que emite un haz asimétrico, generalmente piramidal triangular 352 que impacta sobre el panel 100 y define un punto de impacto 354 en el mismo. Como se ve en la fig. 3, el haz luminoso 352 tiene un eje del haz 356 que se orienta con respecto a un elemento generalmente plano 358 con un ángulo que no es de 90 grados. El punto de impacto 354 es un triángulo cuyo centro recae en la intersección del eje del haz 356 con un elemento generalmente plano 358. Si el eje del haz 356 se colocara con un ángulo de 90 grados con respecto a un elemento generalmente plano 385, el punto de impacto 354 tendría una forma triangular deseada predeterminada y el centro del triángulo recaería en la intersección del eje del haz 356 con el elemento generalmente plano 358.

[0106] Es una característica concreta de la presente invención que las salidas de los detectores 102 en al menos dos bordes ortogonales 114 y 116 y preferiblemente las salidas de los conjuntos de detectores 104, 106, 108 y 110 a lo largo de los respectivos bordes ortogonales 114, 116, 118 y 120 proporcionen información sobre la ubicación, orientación, forma y tamaño del punto de impacto 354.

[0107] Se entiende que las salidas de los detectores 102 proporcionan información para distinguir entre los puntos de impacto que tienen diferentes ubicaciones, orientaciones, formas y tamaños. Se entiende que un haz que tiene propiedades asimétricas puede emplearse para mejorar más la detectabilidad de los cambios de orientación angular de un emisor de radiación electromagnética.

[0108] Ahora se hace referencia a 4A, 4B y 4C que muestran el funcionamiento de un modo de realización de la presente invención llevado a cabo junto con un teléfono móvil. En el modo de realización ilustrado, se emplea un lápiz óptico 500 que presenta un haz generalmente cónico, entendiéndose que puede emplearse cualquier otra configuración del haz adecuada. Las figs. 4A - 4C muestran que la interfaz del usuario de la presente invención es sensible a la distancia del lápiz óptico 500 desde un panel de visualización 502 de un teléfono móvil 504 al detectar el tamaño de un punto de impacto 506 en el mismo, cuyo tamaño está

directamente relacionado con la distancia.

[0109] La fig. 4A muestra el lápiz óptico 500 que se sujeta relativamente lejos del panel de visualización 502 y que genera un punto de impacto 506 relativamente grande que se encuentra en un icono de aplicación 508, y que preferiblemente como resultado resalta ese icono. La fig. 4B muestra el lápiz óptico 500 que se ha movido más cerca del panel de visualización 502 y que genera así un punto de impacto 506 relativamente más pequeño que se encuentra en el icono 508, preferiblemente generando una función de acercamiento, que como resultado aumenta el icono resaltado 508. La fig. 4C muestra el lápiz óptico 500 que se ha movido aún más cerca del panel de visualización 502 y que genera así un punto de impacto 506 incluso más pequeño que se encuentra en el icono 508, resultando en la selección de la aplicación representada por el icono resaltado 508 y que presenta un menú 510 para el funcionamiento de la aplicación.

[0110] Ahora se hace referencia a 5A, 5B y 5C que muestran el funcionamiento de un modo de realización de la presente invención llevado a cabo junto con un dispositivo informático móvil, tal como una PDA. En el modo de realización ilustrado, se emplea un lápiz óptico u otro emisor del haz de radiación electromagnética 520 que genera un haz generalmente cónico, entendiéndose que puede emplearse cualquier otra configuración del haz adecuada. Las figs. 5A - 5C muestran que la interfaz del usuario de la presente invención es sensible a la ubicación del impacto del haz de luz electromagnética producido por un lápiz óptico 520 sobre un panel de visualización 522 de una PDA 524 al igual que la distancia del lápiz óptico 520 desde el panel de visualización 522, que se determina al detectar el tamaño de un punto de impacto 526 en el mismo, cuyo tamaño está directamente relacionado con la distancia.

[0111] La fig. 5A muestra el lápiz óptico 520 que se sujeta relativamente lejos del panel de visualización 522 y que genera un punto de impacto 526 relativamente grande que se encuentra en una imagen en miniatura 528, y que preferiblemente resulta en la activación de una función de acercamiento moderado de esa miniatura. La fig. 5B muestra el lápiz óptico 520 que se ha movido a una miniatura diferente 530 en el panel de visualización 522 dando lugar preferiblemente a una función de acercamiento moderado de la miniatura 530. La fig. 5C muestra el lápiz óptico 520 que se ha movido más cerca del panel de visualización 522 y que genera así un punto de impacto 526 más pequeño que se encuentra en la miniatura 530, resultando en la función de acercamiento máximo de la miniatura 530.

[0112] Ahora se hace referencia a 6A, 6B y 6C que muestran el funcionamiento de un modo de realización de la presente invención llevado a cabo junto con un dispositivo informático de entrada, tal como una tableta de entrada. En el modo de realización ilustrado, se emplea un lápiz óptico u otro emisor del haz de radiación electromagnética que genera un haz generalmente cónico, entendiéndose que puede emplearse cualquier otra configuración del haz adecuada. Las figs. 6A - 6C muestran que la interfaz del usuario de la presente invención es sensible a la orientación angular del haz de luz electromagnética 538 producido por un lápiz óptico 540 sobre un panel 542 de una tableta de entrada 544, asociada a un ordenador 546. La orientación angular se determina al detectar la excentricidad de un punto de impacto 546 en el panel 542, cuya excentricidad está directamente relacionada con la orientación angular del haz 538.

[0113] La fig. 6A muestra el lápiz óptico 540 que se sujeta con una orientación angular tridimensional en relación con el panel 542, que preferiblemente resulta en la presentación de un objeto 548, como un cilindro, con una primera orientación tridimensional. La fig. 6B muestra el lápiz óptico 540 que se ha movido a una segunda orientación angular tridimensional en relación con el panel 542, que preferiblemente resulta en la presentación de un objeto 548 con una segunda orientación tridimensional, que se rota preferiblemente en relación con la primera orientación tridimensional de la misma una cantidad idéntica o similar correlacionada con la diferencia angular entre la primera y la segunda orientación angular tridimensional del lápiz óptico 540.

[0114] La fig. 6C muestra el lápiz óptico 540 que se ha movido a una tercera orientación angular tridimensional en relación con el panel 542, que preferiblemente resulta en la presentación de un objeto 548 con una tercera orientación tridimensional, que se rota preferiblemente en relación con la segunda orientación tridimensional de la misma una cantidad idéntica o similar correlacionada con la diferencia angular entre la segunda y la tercera orientación angular tridimensional del lápiz óptico 540.

[0115] Ahora se hace referencia a 7A, 7B y 7C que muestran el funcionamiento de un modo de realización de la presente invención llevado a cabo junto con un dispositivo de visualización interactivo, tal como una televisión equipada adecuadamente. En el modo de realización ilustrado, se emplea un mando a distancia emisor de infrarrojos u otro emisor del haz de radiación electromagnética que genera un haz generalmente cónico, entendiéndose que puede emplearse

cualquier otra configuración del haz adecuada. Las figs. 7A - 7C muestran que la interfaz de la presente invención es sensible a la orientación angular del haz de radiación electromagnética 558 producido por un mando a distancia emisor de infrarrojos 560 sobre un panel 562 definido por una pantalla de televisión 564. La orientación angular se determina al detectar la excentricidad de un punto de impacto 566 en el panel 562, cuya excentricidad está directamente relacionada con la orientación angular del haz 558.

[0116] La fig. 7A muestra el mando a distancia emisor de infrarrojos 560 que se sujeta con una orientación angular tridimensional en relación con el panel 562, que preferiblemente como resultado apunta a un objeto 568, como una pistola, con una primera orientación tridimensional. La fig. 7B muestra el mando a distancia emisor de infrarrojos 560 que se ha movido a una segunda orientación angular tridimensional en relación con panel 562, que preferiblemente como resultado apunta a la pistola 568 con una segunda orientación tridimensional, que se rota preferiblemente en relación con la primera orientación tridimensional de la misma una cantidad idéntica o similar correlacionada con la diferencia angular entre la primera y la segunda orientación angular tridimensional del mando a distancia emisor de infrarrojos 560.

[0117] La fig. 7C muestra el mando a distancia emisor de infrarrojos 560 que se ha movido a una tercera orientación angular tridimensional en relación con el panel 562, que preferiblemente resulta en la presentación de un objeto 568 con una tercera orientación tridimensional, que se rota preferiblemente en relación con la segunda orientación tridimensional de la misma una cantidad idéntica o similar correlacionada con la diferencia angular entre la segunda y la tercera orientación angular tridimensional del mando a distancia emisor de infrarrojos 560.

[0118] Se entiende que las anteriores funcionalidades ilustradas son meros ejemplos de posibles usos que permite la presente invención. Estas y otras aplicaciones pueden usarse por separado o como combinación en cualquier dispositivo o metodología como se considere adecuado.

[0119] Ahora se hace referencia a la fig. 8, que es en parte un diagrama de bloque, en parte una ilustración esquemática del sistema de circuitos de extracción de información asociado con el sistema de recepción y detección de radiación electromagnética de las figs. 1 - 3 de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención. Como se ve en la fig. 8, las salidas de los detectores 602 se multiplexan en uno o más multiplexores, aquí mostrados como multiplexor 604 que

está operativo para tomar muestras de las salidas de los sensores a una velocidad relativamente alta, generalmente de 10 KHz. Preferiblemente la salida del multiplexor 604 se suministra, preferiblemente a través de un filtro de paso de banda 606, a un integrador 608. La salida del integrador se suministra a un microprocesador 610 que está programado para generar salidas combinadas que representan las salidas de los detectores a lo largo de cada borde 612 del panel 614.

[0120] Las salidas del microprocesador 610 se proporcionan preferiblemente a un microprocesador 616, que genera salidas que representan la ubicación, orientación, forma y tamaño de un punto de impacto 618 sobre el panel 614 producido por el impacto en el mismo de un haz 620 de radiación electromagnética producido por un emisor de radiación electromagnética 622. Las salidas del microprocesador 616 se suministran preferiblemente a un microprocesador adicional 624, que genera salidas que representan la distancia y la orientación angular del emisor de radiación electromagnética 622 a tiempo real. De forma alternativa, una o más de las funciones del microprocesador antes mencionado pueden combinarse o dividirse como se considere apropiado.

Reivindicaciones

1. Un sistema de interfaz compuesto por:-

un panel (100) que delimita al menos dos bordes (114, 116, 118, 120); y

un emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350) operativo para dirigir al menos un haz de radiación electromagnética hacia dicho panel (100) desde una distancia variable y a un ángulo variable en el que el impacto de dicho haz en dicho panel produce un punto de impacto que tiene un tamaño y una forma sobre dicho panel;

caracterizado porque el sistema además está compuesto por:

al menos dos detectores (104) colocados cada uno a lo largo de uno de los correspondientes de los dichos al menos dos bordes de dicho panel, y cada uno compuesto por un conjunto lineal de detectores para detectar radiación electromagnética dispersada por dicho panel,

dicho panel (100) que está operativo para transmitir radiación electromagnética desde dicho al menos un haz que impacta en el mismo hacia dichos al menos dos bordes del mismo, para la detección por dichos al menos dos detectores (104), dicho panel que está operativo para atenuar de manera general dicha radiación electromagnética que pasa por el mismo hacia dichos al menos dos bordes en función de la distancia recorrida por la radiación electromagnética a través del panel (100), donde dichos al menos dos detectores (104) están operativos cada uno para proporcionar una salida que depende de la radiación electromagnética dispersa detectada; y

un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir dichas salidas de dichos al menos dos detectores para determinar a partir de estas dicho tamaño y forma de dicho punto de impacto y para proporcionar una indicación de salida de dicha distancia variable y dicho ángulo variable basado en la misma,

donde dicho al menos un haz está compuesto de uno de: un haz generalmente cónico, una pluralidad de haces colimados que no son paralelos mutuamente, y al menos un haz que tiene una forma generalmente piramidal.

2. Sistema de interfaz de acuerdo con la reivindicación 1 y en el que dicho panel (100) se elige de un grupo que consiste en: un visualizador, un panel de visualización de un teléfono móvil, un panel de visualización de un dispositivo

informático portátil, un panel de una televisión y un panel de entrada.

3. Sistema de interfaz de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 y en el que dichos al menos dos detectores (104) son capaces de detectar dicha radiación electromagnética a frecuencias predeterminadas en al menos uno de los campos visibles y no visibles.

4. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3 y en el que dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350) está operativo para proporcionar una pluralidad de haces.

5. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 4 y en el que dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350) está operativo para proporcionar al menos uno de un haz modulado, un haz de luz visible y un haz de radiación electromagnética no visible.

6. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 5, en el que dicho sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector está operativo para proporcionar una indicación de salida de al menos uno entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto de dicho al menos un haz de radiación electromagnética en dicho panel (100).

7. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 5, en el que dicho sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector está operativo para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular de dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350).

8. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 7, en el que dicho sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector está operativo para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular de dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350), dicha ubicación que está definida como una distancia Z entre un plano de dicho panel a lo largo de una línea perpendicular al mismo y un plano paralelo a dicho plano de dicho panel en el que se encuentra un origen del haz de dicho emisor del haz de radiación electromagnética.

9. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 8, en el que dicho sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector está operativo para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular de dicho emisor del haz de radiación

electromagnética (150, 240, 350), dicha ubicación que está definida como una distancia punto a punto entre un origen del haz de dicho emisor del haz de radiación electromagnética y un centro de un lugar de impacto de dicho haz en dicho panel.

10. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 9, en el que dicho sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector está operativo para proporcionar una indicación de salida de una trayectoria de dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350).

11. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 10, en el que el impacto de dicho haz en dicho panel (100) genera un punto de impacto generalmente elíptico.

12. Sistema de interfaz de acuerdo con la reivindicación 11 y que está compuesto también por un sistema de circuitos de análisis operativo para determinar la relación entre un eje mayor y un eje menor de dicho punto de impacto elíptico, de manera que determine así un ángulo de intersección entre dicho haz y dicho panel (100).

13. Sistema de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 12 y que está compuesto por un sistema de circuitos de análisis operativo para emplear las variaciones de intensidad de dicha radiación electromagnética detectadas en diferentes lugares sobre un punto de impacto definido por el impacto de dicho haz en dicho panel (100), de manera que facilite así la determinación de un ángulo de intersección entre dicho haz y dicho panel.

14. Un método de interfaz que consiste en:

proporcionar un panel (100) que delimita al menos dos bordes (114, 116, 118, 120) y un emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350) operativo para dirigir al menos un haz de radiación electromagnética hacia dicho panel (100) desde una distancia variable y a un ángulo variable;

dirigir dicho haz de radiación electromagnética desde dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350) hacia dicho panel (100), de manera que produce así al menos un punto de impacto que tiene un tamaño y una forma;

caracterizado porque el método además consiste en:

disponer al menos dos detectores (104) colocados cada uno a lo largo de uno de los correspondientes de los dichos al menos dos bordes de dicho panel y cada uno compuesto por un conjunto lineal de detectores para

detectar radiación electromagnética dispersada por dicho panel y

emplear dicho panel (100) para transmitir radiación electromagnética desde dicho al menos un punto de impacto hacia dichos al menos dos bordes del mismo, dicho panel que está operativo para atenuar de manera general dicha radiación electromagnética que pasa por el mismo hacia dichos al menos dos bordes en función de la distancia recorrida por la radiación electromagnética a través del panel;

detectar, dichos al menos dos detectores (104), dicha radiación electromagnética transmitida por dicho panel (100) a dichos al menos dos bordes para proporcionar una salida que depende de la radiación electromagnética detectada; y

emplear el sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector para recibir salidas de dichos al menos dos detectores (104) para determinar a partir de estas dicho tamaño y forma de dicho punto de impacto y proporcionar una indicación de salida de dicha distancia variable y dicho ángulo variable basado en la misma,

donde dicho haz está compuesto de uno de: un haz generalmente cónico, una pluralidad de haces que no son paralelos mutuamente, y al menos un haz que tiene una forma generalmente piramidal.

15. Un método de interfaz de acuerdo con la reivindicación 14 y en el que presentar dicho panel (100) comprende presentar un panel elegido de un grupo que consiste en:

un visualizador, un panel de visualización de un teléfono móvil, un panel de visualización de un dispositivo informático portátil, un panel de visualización de una televisión y un panel de entrada.

16. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 15 y en el que dicha detección por dichos al menos dos detectores (104) consiste en detectar radiación electromagnética a frecuencias predeterminadas en al menos uno de los campos visibles y no visibles.

17. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 16 y en el que presentar dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350) consiste en presentar un emisor del haz de radiación electromagnética que está operativo para proporcionar una pluralidad de haces.

18. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 17 y en el que presentar dicho emisor del haz de radiación electromagnética

(150, 240, 350) consiste en presentar un emisor del haz de radiación electromagnética que está operativo para proporcionar al menos uno de un haz modulado, un haz de luz visible y un haz de radiación electromagnética no visible.

19. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 18, y que consiste también en presentar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir dichas salidas de dichos al menos dos detectores (104) y para proporcionar una indicación de salida de al menos uno entre ubicación, orientación, forma y tamaño de al menos un punto de impacto definido por el impacto de dicho al menos un haz de radiación electromagnética en dicho panel (100).

20. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 19, y que también consiste en presentar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir dichas salidas de dichos al menos dos detectores (104) y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular de dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350).

21. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 20, y que también consiste en presentar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir dichas salidas de dichos al menos dos detectores (104) y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular de dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350), dicha ubicación que está definida como una distancia Z entre un plano de dicho panel (100) a lo largo de una línea perpendicular al mismo y un plano paralelo a dicho plano de dicho panel en el que se encuentra un origen del haz de dicho emisor del haz de radiación electromagnética.

22. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 21, y que también consiste en presentar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir dichas salidas de dichos al menos dos detectores (104) y para proporcionar una indicación de salida de al menos una entre la ubicación y la orientación angular de dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350), dicha ubicación que está definida como una distancia punto a punto entre un origen del haz de dicho emisor del haz de radiación electromagnética (150, 240, 350) y un centro de un lugar de impacto de dicho haz en dicho panel (100).

23. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 22, y que también consiste en presentar un sistema de circuitos de procesamiento de salida del detector operativo para recibir dichas salidas de dichos al menos dos detectores (104) y para proporcionar una indicación de salida de una trayectoria de dicho emisor del haz de radiación electromagnética.

24. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 23, y que también consiste en presentar un punto de impacto generalmente elíptico por el impacto de dicho haz en dicho panel (100).

25. Un método de interfaz de acuerdo con la reivindicación 24 y que también consiste en:

presentar un sistema de circuitos de análisis operativo para determinar la relación entre un eje mayor y un eje menor de dicho punto de impacto elíptico; y

emplear dicho sistema de circuitos de análisis para determinar un ángulo de intersección entre dicho haz y dicho panel (100).

26. Un método de interfaz de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 14 a la 25 y que también consiste en:

presentar un sistema de circuitos de análisis operativo para emplear las variaciones de intensidad de dicha radiación electromagnética detectadas en diferentes lugares sobre un punto de impacto definido por el impacto de dicho haz en dicho panel (100); y

emplear dicho sistema de circuitos de análisis para facilitar la determinación de un ángulo de intersección entre dicho haz y dicho panel (100).

FIG. 1

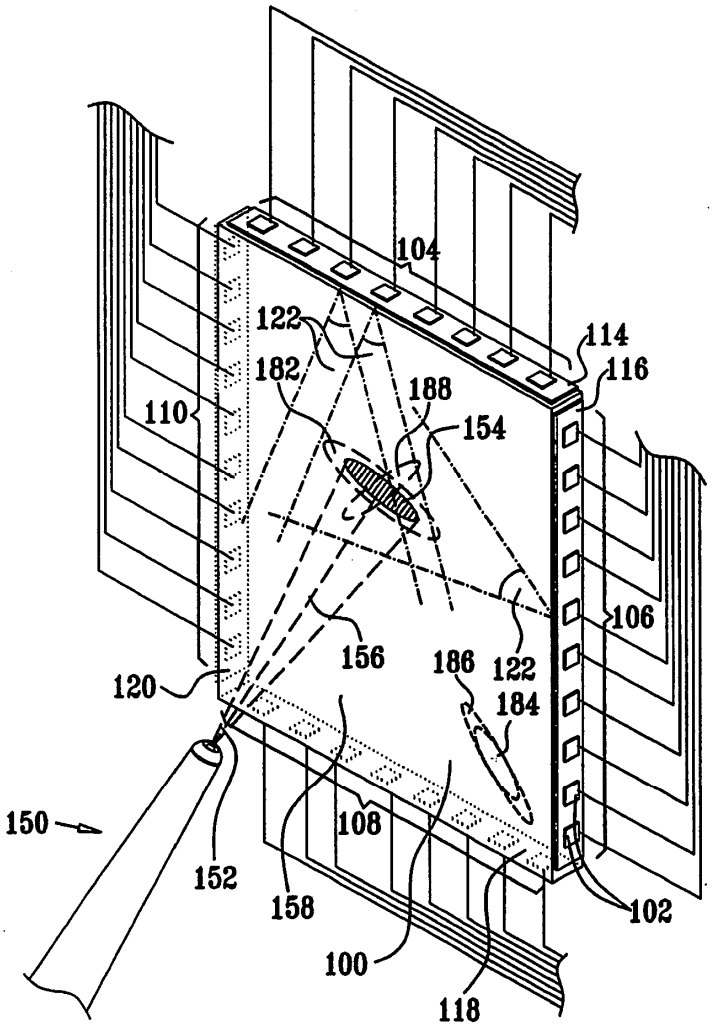

104
122
114
116
182
188
110
154
106
156
186
122
120
184
150
108
152
158
102
100
118

FIG. 2

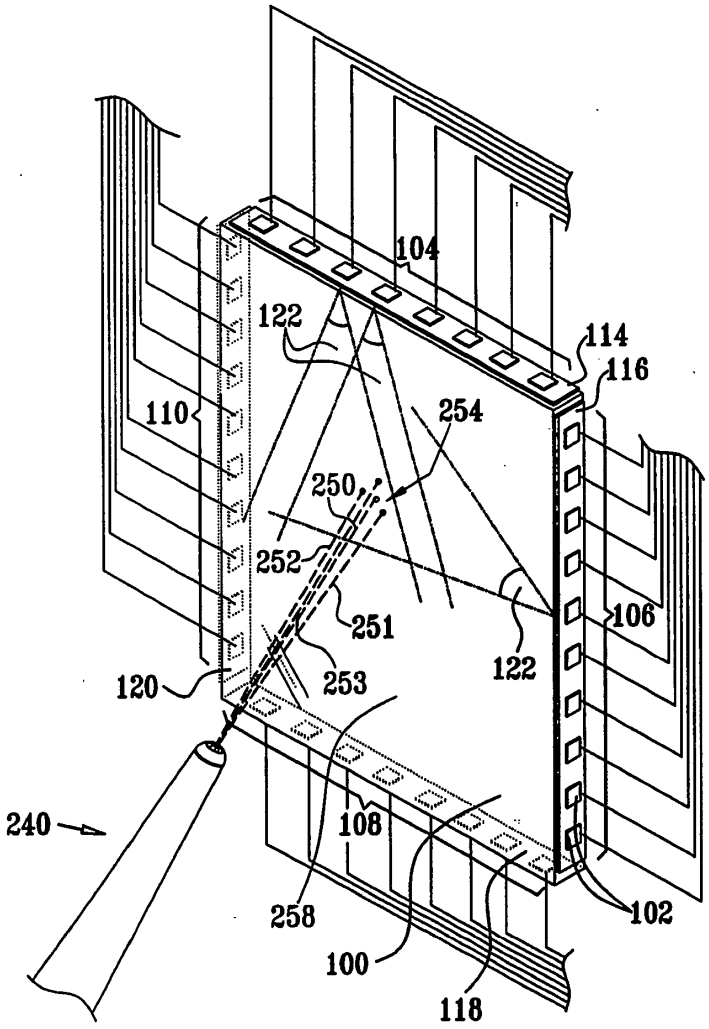

104
122
114
116
110
254
250
252
251
106
253
122
120
240
108
258
102
100
118

FIG. 3

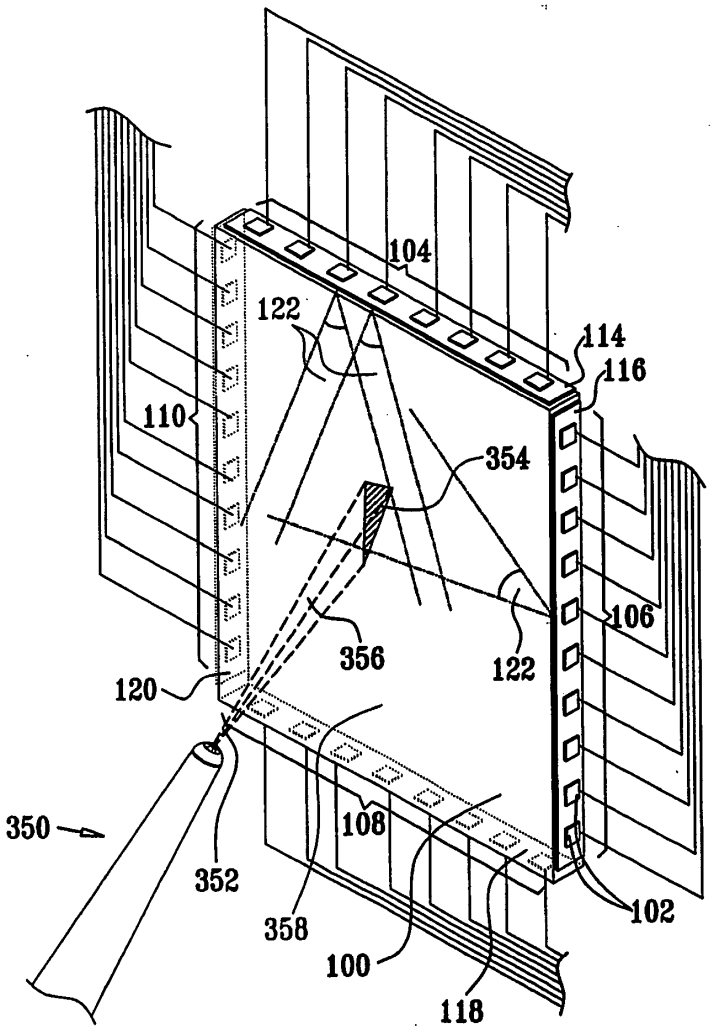

104
122
114
116
110
354
106
356
122
120
350
108
352
358
100
118
102

FIG. 4A

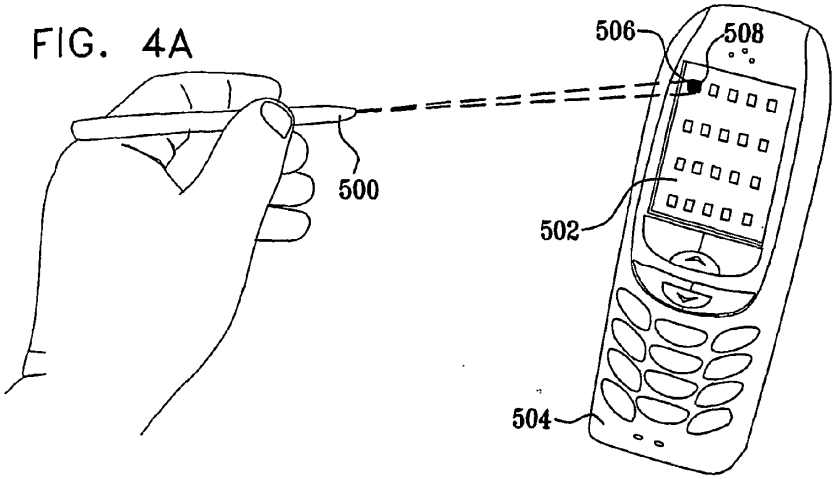


FIG. 4B

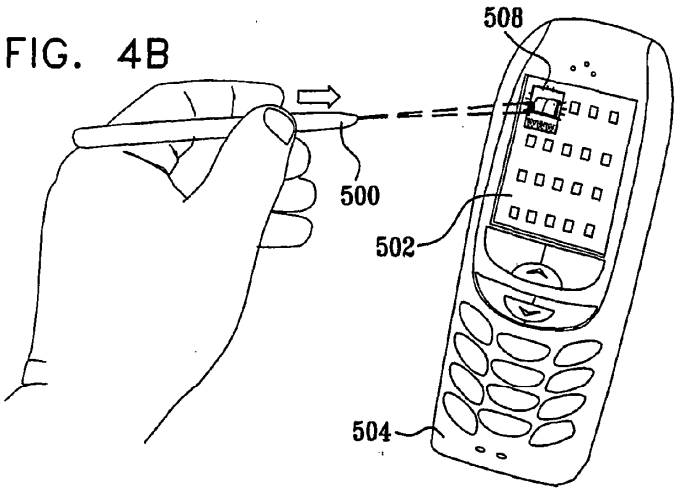


FIG. 4C

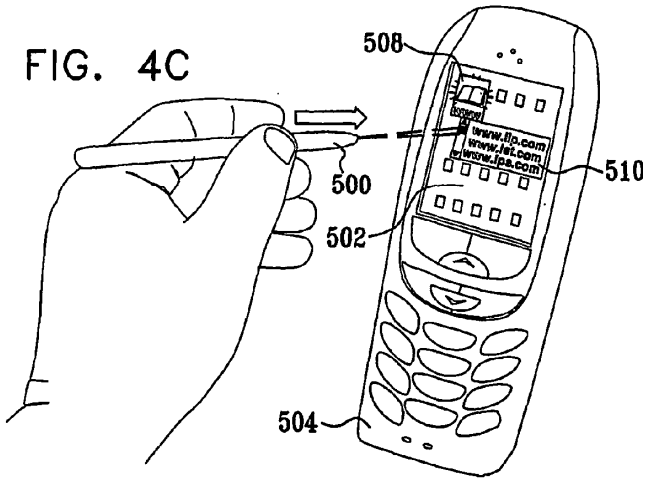


FIG. 5A

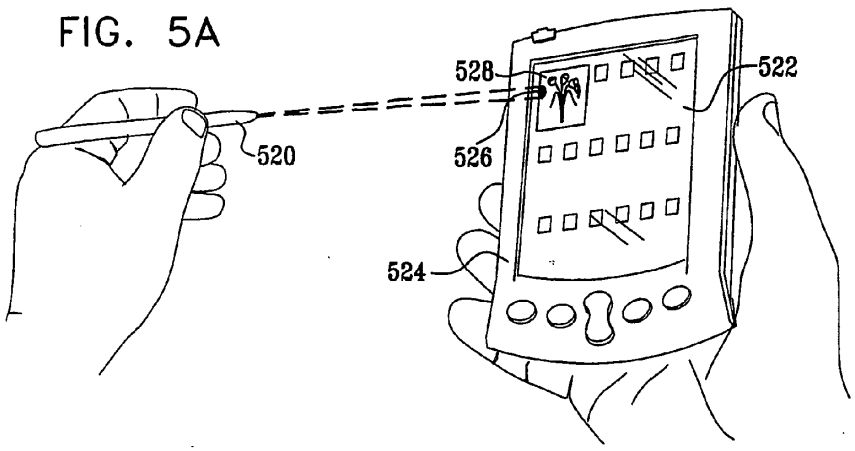


FIG. 5B

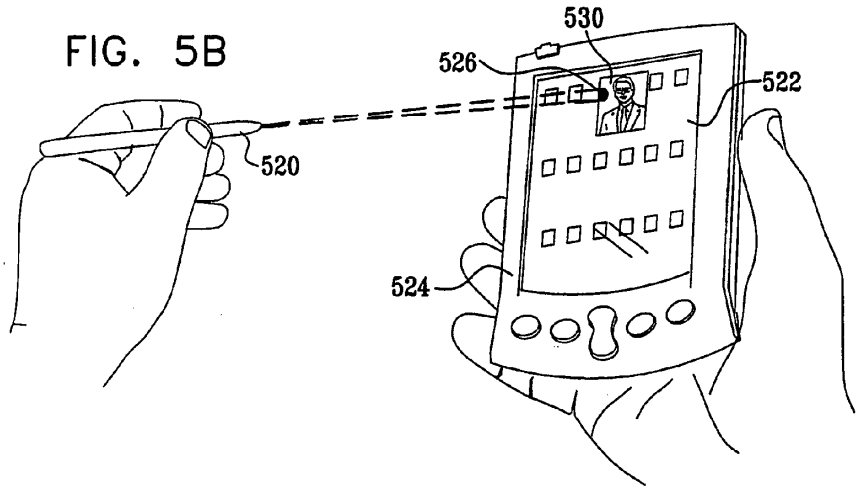


FIG. 5C

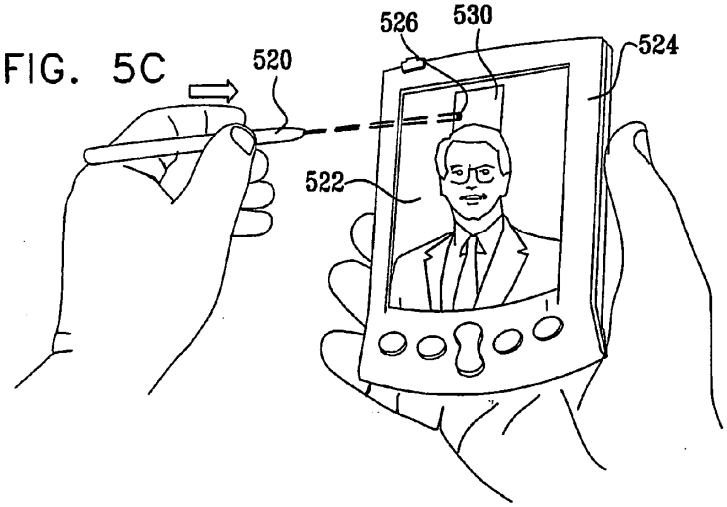


FIG. 6A

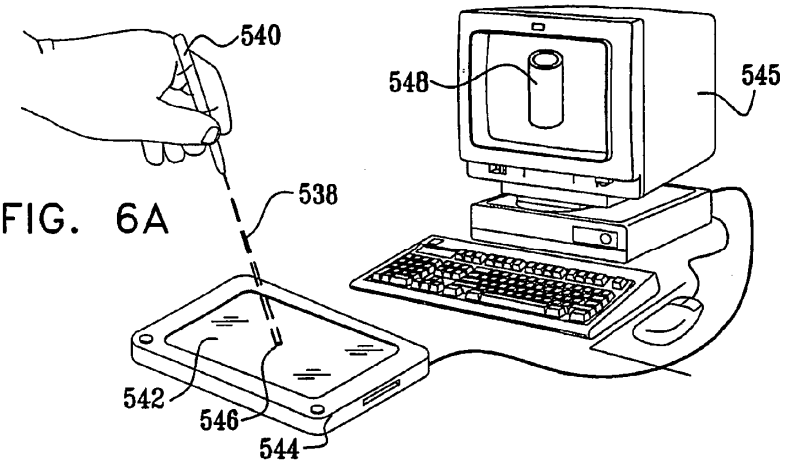


FIG. 6B

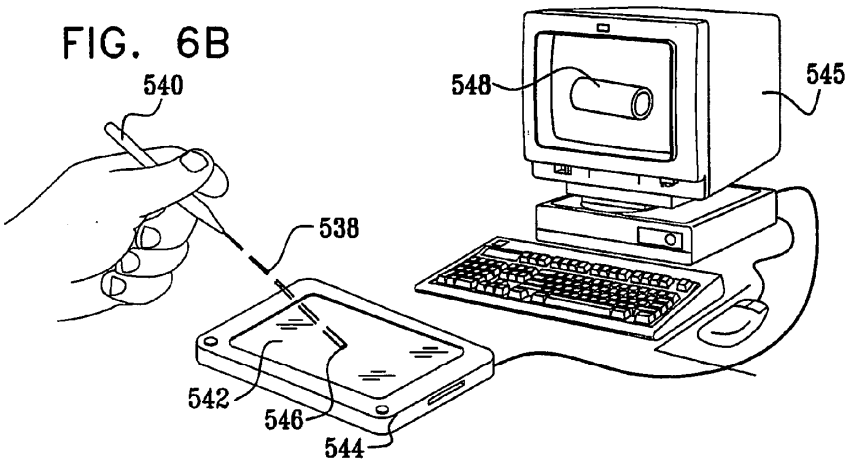
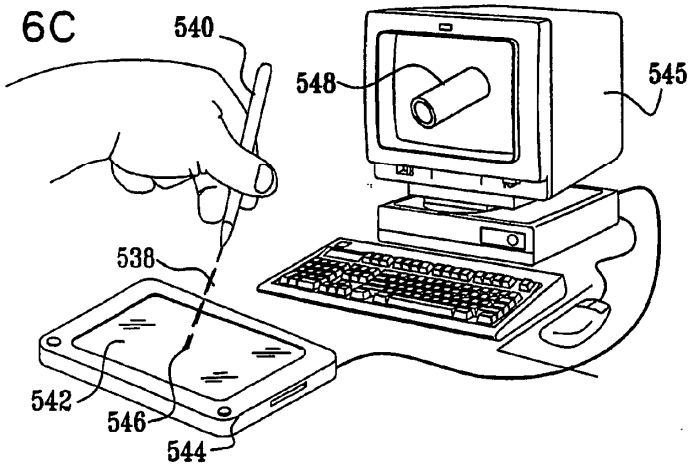


FIG. 6C



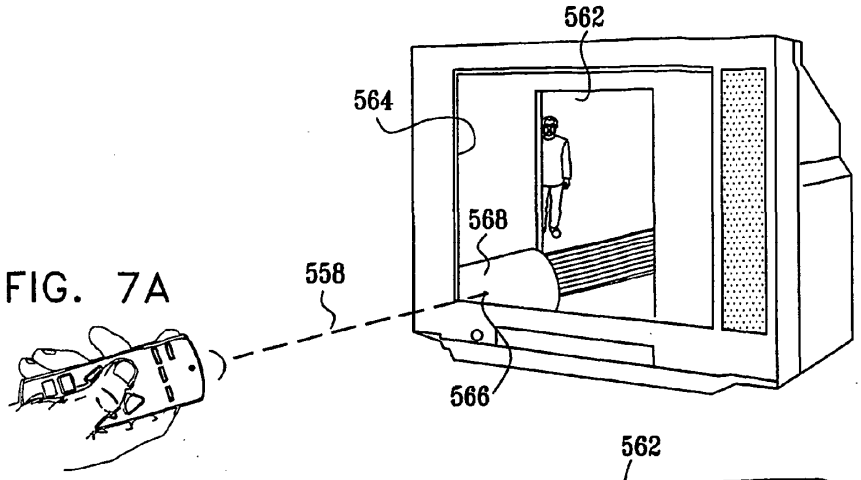


FIG. 7A

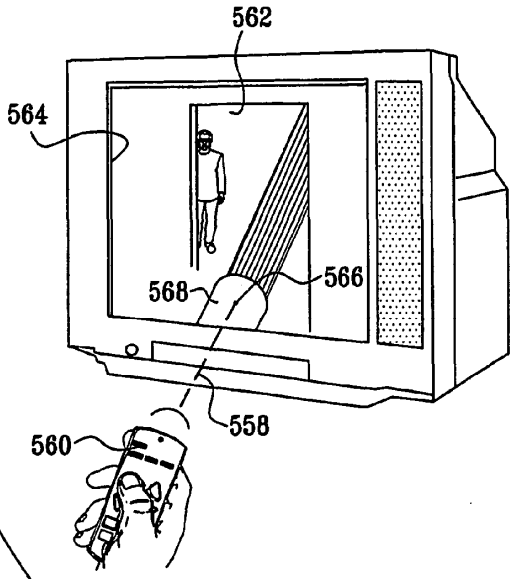


FIG. 7B

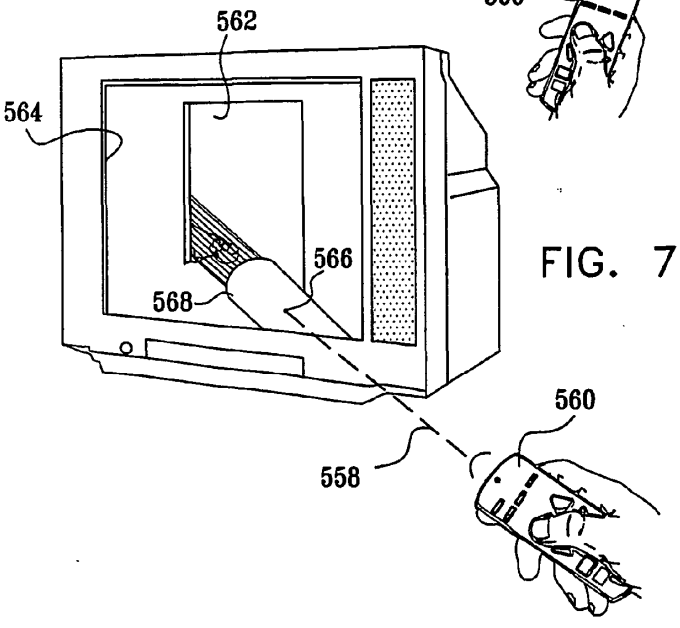
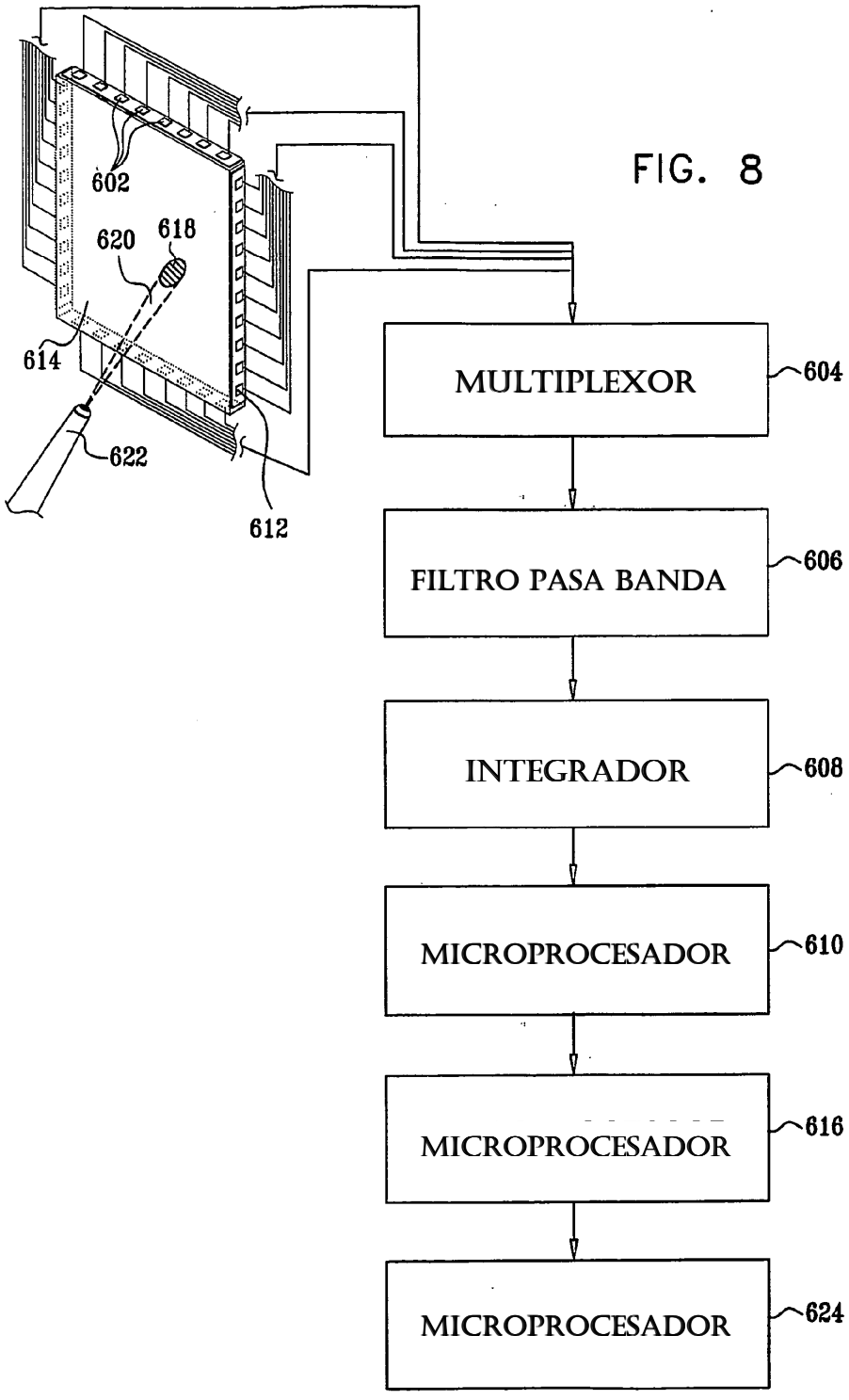


FIG. 7C

FIG. 8


602
618
620
614
622
612
MULTIPLEXOR
604
FILTRO PASA BANDA
606
INTEGRADOR
608
MICROPROCESADOR
610
MICROPROCESADOR
616
MICROPROCESADOR
624