

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 587**

51 Int. Cl.:

G06F 3/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2007 E 07855466 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **19.08.2009 EP 2089791**

54 Título: **Sistema de ingreso interactivo y método**

30 Prioridad:

04.12.2006 US 566515

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

04.02.2013

73 Titular/es:

**SMART TECHNOLOGIES ULC (100.0%)
3636 RESEARCH ROAD NW
CALGARY ALBERTA T3L 1Y1, CA**

72 Inventor/es:

MORRISON, GERALD

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 394 587 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).

SISTEMA DE INGRESO INTERACTIVO Y MÉTODO

Descripción

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de ingreso interactivo o táctil y método.

Antecedentes de la invención

10 [0002] Los sistemas táctiles son bien conocidos en la técnica y normalmente incluyen una pantalla o panel táctil que tiene una superficie táctil con la cual se hace contacto mediante el uso de un puntero para generar un ingreso del usuario. Los contactos del puntero con la superficie táctil se detectan y se utilizan para generar las salidas correspondientes dependiendo de las áreas de la superficie táctil donde hace
15 contacto. Los sistemas táctiles comunes utilizan visión analógica resistiva, electromagnética, capacitiva, acústica o del ordenador para identificar las interacciones del puntero con la superficie táctil.

[0003] Por ejemplo, la Solicitud PCT Internacional No. PCT/CA01/00980 presentada el 5 de julio de 2001 y publicada con el No. WO 02/03316 el 10 de enero de 2002,
20 cedida a SMART Technologies Inc., cesionario de la presente solicitud, divulga un sistema táctil basado en cámaras que comprende una pantalla táctil que define una superficie táctil con la cual se presenta una imagen generada por el ordenador. Dependiendo de la aplicación, puede usarse un dispositivo de proyección frontal o trasero para proyectar la imagen que es visible en la superficie táctil. Un bisel o
25 cuadro rectangular rodea la superficie táctil y soporta las cámaras digitales gran angulares. Las cámaras digitales tienen campos de visión superpuestos que abarcan y miran generalmente hacia la superficie táctil completa desde diferentes puntos de vista. Las cámaras digitales adquieren imágenes que miran hacia la superficie táctil y generan datos de imágenes. Los datos de imágenes adquiridos mediante cámaras
30 digitales se procesan por medio de procesadores digitales de señales para determinar si existe un puntero en los datos de imágenes capturados. Cuando se determina que existe un puntero en los datos de imágenes capturados, los procesadores digitales de señales transmiten los datos característicos del puntero a un controlador maestro, el cual, a su vez, procesa los datos característicos del puntero para determinar la
35 ubicación del puntero en las coordenadas (x, y) con relación a la superficie táctil usando una triangulación. Los datos de coordenadas del puntero se transmiten a un

ordenador ejecutando uno o más programas de aplicación. El ordenador usa los datos de coordenadas del puntero para actualizar la imagen generada por el ordenador que se presenta en la superficie táctil. Los contactos del puntero en la superficie táctil pueden por lo tanto grabarse como escritura o dibujo o usarse para controlar la ejecución de programas de aplicación ejecutados por el ordenador.

[0004] En muchos entornos, tal como en instituciones de enseñanza, se desean sistemas táctiles a gran escala para realizar exposiciones visibles a grupos grandes. Para satisfacer esta necesidad, se ha desarrollado un sistema táctil a gran escala como se divulgó en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. de serie 10/750.219 de Hill et al. y cedida a SMART Technologies Inc., cesionario de la presente solicitud. Este sistema táctil a gran escala incluye un panel táctil que tiene una pluralidad de sub-regiones de ingreso. Las sub-regiones de ingreso se superponen para definir una superficie de ingreso generalmente contigua. Cada sub-región de ingreso de coordenadas comprende un grupo de cámaras digitales gran angulares que tienen diferentes puntos de vista que miran hacia una porción asociada de la superficie de ingreso. Cada sub-región de ingreso procesa los datos de imágenes capturados mediante las cámaras digitales y genera datos de coordenadas del puntero en respuesta a los contactos del puntero en la porción asociada de la superficie de ingreso. Los datos de coordenadas del puntero se procesan para actualizar los datos de imágenes que se presentan en la superficie de ingreso. Cuando se establece un contacto del puntero en una sub-región de ingreso de coordenadas que no se superpone con una sub-región de ingreso de coordenadas adyacente, la sub-región de ingreso de coordenadas procesa las imágenes adquiridas para obtener datos del puntero y triangula la posición del puntero usando los datos del puntero obtenidos para determinar de este modo la posición del contacto del puntero relativo a la superficie de ingreso. Cuando se establece un contacto del puntero en una sub-región de ingreso de coordenadas que se superpone con una sub-región de ingreso de coordenadas adyacente, cada sub-región de ingreso de coordenadas superpuesta procesa las imágenes adquiridas para obtener datos del puntero y triangula la posición del puntero usando los datos del puntero obtenidos. Después de eso, las posiciones trianguladas generadas mediante las sub-regiones de ingreso de coordenadas superpuestas se procesan de acuerdo con la lógica definida para determinar de este modo la posición del contacto del puntero con relación a la superficie de ingreso.

[0005] Aunque los sistemas táctiles anteriores funcionan extremadamente bien, surgen problemas de resolución puesto que el tamaño de la superficie táctil aumenta.

Normalmente las cámaras con campos de visión muy amplios se emplean de modo que cada cámara ve la superficie táctil completa. Sin embargo, cuando un puntero se pone en contacto con la superficie táctil en una ubicación que está lejos de una o más de las cámaras, el puntero puede parecer muy pequeño para aquellas cámaras. De hecho, para las cámaras, el puntero puede parecer de solamente (1) o dos (2) píxeles de ancho haciendo que la detección del puntero sea difícil y poco fiable. Como se apreciará, existe una necesidad de mejorar la detección del puntero especialmente en sistemas táctiles que tienen superficies táctiles muy grandes.

[0006] Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un novedoso sistema de ingreso interactivo y método.

Compendio de la invención

[0007] Por consiguiente, en un aspecto se proporciona un sistema de ingreso interactivo que comprende:

dispositivos de imágenes con diferentes puntos de vista y que tienen campos de visión al menos parcialmente superpuestos que abarcan una región de interés, teniendo al menos dos de dichos dispositivos de imágenes diferentes longitudes focales; y

una estructura de procesamiento que procesa datos de imágenes adquiridos mediante los dispositivos de imágenes para detectar la existencia de un puntero y determinar la ubicación del puntero dentro de la región de interés.

[0008] En una realización, al menos algunos de los dispositivos de imágenes están dispuestos en pares. Un dispositivo de imágenes de cada par tiene un campo de visión amplio y el otro dispositivo de imágenes de cada par tiene un campo de visión estrecho. El campo de visión amplio abarca completamente el campo de visión estrecho. Los dispositivos de imágenes de cada par pueden estar apilados verticalmente o dispuestos uno al lado del otro.

[0009] En una realización, una superficie táctil está asociada con la región de interés. Los pares de dispositivos de imágenes están posicionados adyacentes a las esquinas de la superficie táctil. Los dispositivos de imágenes de cada par generalmente miran hacia la superficie táctil. Para cada par de dispositivos de imágenes, la estructura de procesamiento procesa datos de imágenes adquiridos mediante cada dispositivo de imágenes del par para determinar si se cree que existe un puntero en los datos de

imágenes con un nivel de confianza deseado y además procesa los datos de imágenes para determinar la ubicación del puntero. El nivel de confianza deseado es la existencia de un puntero más allá de un tamaño umbral. La estructura de procesamiento procesa los datos de imágenes adquiridos mediante los dispositivos de imágenes de cada par para verificar al menos la existencia de un puntero y la ubicación del puntero.

[0010] De acuerdo con otro aspecto se proporciona un sistema táctil que comprende:

una superficie táctil en la cual una imagen es visible;
ensamblajes de imágenes cerca de la periferia de dicha superficie táctil, teniendo dichos ensamblajes de imágenes campos de visión al menos parcialmente superpuestos que abarcan dicha superficie táctil, comprendiendo cada ensamblaje de imágenes al menos dos dispositivos de imágenes, teniendo cada dispositivo de imágenes diferentes longitudes focales; y
una estructura de procesamiento que procesa datos generados mediante los ensamblajes de imágenes para determinar la ubicación de al menos un puntero con relación a la superficie táctil.

[0011] De acuerdo con otro aspecto adicional se proporciona un sistema de ingreso interactivo que comprende:

ensamblajes de cámaras con diferentes puntos de vista y que tienen campos de visión que abarcan una región de interés, comprendiendo cada ensamblaje de cámaras al menos dos sensores de imágenes, teniendo los sensores de imágenes diferentes longitudes focales; y
una estructura de procesamiento que procesa datos de imágenes adquiridos mediante dichos ensamblajes de cámaras para detectar uno o más punteros en dicha región de interés.

[0012] El sistema de ingreso interactivo y su método proporcionan ventajas en cuanto a que se puede alcanzar una detección del puntero fiable aun en instancias donde el puntero está apartado de uno o más dispositivos de imágenes. Además, mientras en algunas instancias los dispositivos de imágenes de diferentes longitudes focales ven el mismo objeto, los datos extraídos de las imágenes adquiridas mediante los dispositivos de imágenes pueden usarse para calibrar los dispositivos de imágenes y verificar la ubicación del puntero.

Breve descripción de los dibujos

5 [0013] A continuación se describen realizaciones en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos en donde:

[0014] la Figura 1 es una vista en planta frontal de un sistema de ingreso interactivo basado en cámaras;

[0015] la Figura 2 es un diagrama esquemático del sistema de ingreso interactivo de la Figura 1;

10 [0016] la Figura 3 es una vista en planta frontal ampliada de una esquina del panel táctil de la Figura 2;

[0017] la Figura 4 es una vista en planta frontal de un ensamblaje de cámaras que forma parte del panel táctil de la Figura 2; y

15 [0018] la Figura 5 es una vista en planta frontal del panel táctil de la Figura 2 que muestra los campos de visión de los ensamblajes de cámaras.

Descripción detallada de las realizaciones

20 [0019] Ahora, en lo que se refiere a las Figuras 1 y 2, se muestra un sistema táctil basado en cámaras y que es generalmente identificado por el número de referencia 50. El sistema táctil basado en cámaras 50 es similar al divulgado en la Solicitud PTC Internacional No. de serie WO 02/03316 mencionada anteriormente, cedida a SMART Technologies Inc., cesionario de la presente solicitud.

25 [0020] Como se puede ver, el sistema táctil 50 incluye un panel táctil 52 unido a un controlador maestro basado en un procesador digital de señales (DSP) 54. El controlador maestro 54 también está unido a un ordenador 56. El ordenador 56 ejecuta uno o más programas de aplicación y proporciona una salida de imagen generada por el ordenador a un dispositivo de proyección 58. El dispositivo de proyección 58 presenta, a su vez, una imagen generada por el ordenador que es visible en la superficie 60 de la pantalla táctil 52. El panel táctil 52, el controlador maestro 54, el ordenador 56 y el dispositivo de proyección 58 forman un circuito cerrado de modo que los contactos del puntero en la superficie táctil 60 pueden grabarse como escritura o dibujos o usarse para controlar la ejecución de los programas de aplicación ejecutados por el ordenador 56.

35 [0021] La superficie táctil 60 está limitada por un bisel o marco 62 similar al divulgado en la Patente de los Estados Unidos No. 6.972.401 de Akitt et al. otorgada el 6 de

diciembre de 2005, cedida a SMART Technologies, Inc. cesionario de la presente solicitud. Un ensamblaje de cámaras digitales basado en DSP 70 que tiene capacidades de procesamiento integradas, que se aprecia mejor en las Figuras 3 y 4, se posiciona adyacente a cada esquina superior de la superficie táctil 60 y está alojado en el bisel 62. En esta realización, cada ensamblaje de cámaras digitales 70 comprende un par de sensores de cámara 72 y 74 que miran hacia de la superficie táctil 60 y una unidad de procesamiento (no se muestra) que se comunica con los sensores de cámara. Como se describirá, las longitudes focales de los sensores de cámara 72 y 74 son diferentes. Los sensores de cámara 72 y 74 de cada ensamblaje de cámaras digitales 70 están apilados verticalmente uno sobre el otro. Los ejes ópticos de los sensores de cámara 72 y 74 están alineados con las diagonales de la superficie táctil 60 y, por lo tanto, los ejes ópticos atraviesan las esquinas opuestas diagonalmente de la superficie táctil 60.

[0022] El sensor de cámara inferior 72 de cada ensamblaje de cámaras digitales 70 tiene una lente gran angular que le da al sensor de cámara 72 un campo de visión amplio de modo que el sensor de cámara inferior 72 ve la superficie táctil completa 60. El sensor de cámara superior 74 de cada ensamblaje de cámaras digitales 70 tiene una lente de ángulo estrecho que le da al sensor de cámara 74 un campo de visión largo y estrecho de modo que el sensor de cámara superior 74 ve solamente una porción de la superficie táctil 60. En esta realización, el sensor de cámara inferior 72 tiene un campo de visión equivalente a aproximadamente 95°. El sensor de cámara superior 74 tiene un campo de visión en el rango de aproximadamente 30° a 60°. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden seleccionar otras combinaciones de campos de visión para los sensores de cámara inferiores y superiores 72 y 74. Dado que los sensores de cámara 72 y 74 están apilados uno sobre el otro, el campo de visión (FOV1) del sensor de cámara inferior 72 abarca completamente el campo de visión (FOV2) del sensor de cámara superior 74 como se muestra en la Figura 5. De esta manera, los sensores de cámara superiores 74 son más apropiados para detectar de manera precisa los punteros que están distantes de los ensamblajes de cámaras digitales 70 mientras que los sensores de cámara inferiores 72 son más apropiados para detectar de manera precisa los punteros que están próximos a los ensamblajes de cámaras digitales 70.

[0023] Durante la operación del sistema táctil 50, los sensores de cámara 72 y 74 de cada ensamblaje de cámaras digitales 70, miran hacia la superficie táctil 60 y adquieren imágenes. Para cada ensamblaje de cámaras digitales 70, los datos de imágenes adquiridos mediante cada sensor de cámara 72 y 74 de los mismos, se

procesan mediante la unidad de procesamiento para determinar si se cree que existe un puntero en cada imagen capturada con un nivel de confianza deseado (es decir, el puntero está por encima de un tamaño umbral en la imagen capturada). Como se apreciará, cuando el puntero está apartado de un ensamblaje de cámaras digitales 70, solamente su sensor de cámara superior 74 detectará la existencia de un puntero con el nivel de precisión deseado y cuando el puntero está cerca del ensamblaje de cámaras digitales 70, solamente su sensor de cámara inferior 72 detectará la existencia del puntero con el nivel de precisión deseado. Cuando se determina que un puntero existe en una de las imágenes capturadas con el nivel de confianza deseado, los datos característicos del puntero se obtienen de aquella imagen capturada identificando la posición del puntero en la imagen capturada. Si se determina que el puntero existe en ambas imágenes capturadas con el nivel de confianza deseado, los datos característicos del puntero se obtienen de la imagen capturada en la cual el puntero parece más grande.

[0024] Los datos característicos del puntero obtenidos mediante cada ensamblaje de cámaras digitales 70 se transmiten después al controlador maestro 54, que procesa, a su vez, los datos característicos del puntero de una manera similar a la descrita en la Patente de los Estados Unidos No. 6.954.197 de Morrison et al. otorgada el 4 de octubre de 2005, cedida a SMART Technologies Inc., cesionario de la presente solicitud, de modo tal que se determina un cuadro delimitador que rodea el contacto del puntero en la superficie táctil 60 permitiendo la ubicación del puntero en las coordenadas (x,y) a calcular.

[0025] Los datos de coordenadas del puntero se reportan entonces al ordenador 56, que graba, a su vez, los datos de coordenadas del puntero como escritura o dibujo si el contacto del puntero es un evento escrito o infunde los datos de coordenadas del puntero en el programa de solicitud activo siendo ejecutado por el ordenador 56 si el contacto del puntero es un evento del ratón. Como se mencionó anteriormente, el ordenador 56 también actualiza los datos de imágenes transmitidos al dispositivo de proyección 58 de modo que la imagen presentada en la superficie táctil 60 refleja la actividad del puntero.

[0026] Si se desea, los resultados del procesamiento de imagen durante la determinación de la existencia del puntero para los sensores de cámara superiores e inferiores 72 y 74 de cada ensamblaje de cámaras digitales 70 pueden compararse para verificar la existencia del puntero. Los datos característicos del puntero para cada imagen capturada también se pueden generar y comparar para verificar la ubicación del puntero dentro de las imágenes capturadas. Asimismo, mientras los

sensores de cámara 72 y 74 de cada ensamblaje de cámaras digitales 70 ven el mismo puntero cuando el puntero se trae hacia la superficie táctil 60, los datos del puntero obtenidos de las imágenes adquiridas pueden usarse para calibrar los sensores de cámara 72 y 74 de los ensamblajes de cámaras digitales 70.

5 **[0027]** Aunque los ensamblajes de cámaras digitales 70 se describen como que tienen sensores de cámara 72 y 74 apilados verticalmente con el campo de visión del sensor de cámara gran angular 72 que abarca completamente el campo de visión del sensor de cámara de ángulo estrecho 74, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles otros arreglos de ensamblaje de cámaras. Por ejemplo, los sensores de
10 cámara 72 y 74 de los ensamblajes de cámaras digitales 70 pueden estar dispuestos uno al lado del otro con el campo de visión de los sensores de cámara gran angular 72 que aun abarcan completamente el campo de visión de los sensores de cámara de ángulo estrecho 74. Por supuesto, son posibles otras orientaciones del sensor de cámara. El campo de visión del sensor de cámara gran angular 72 no necesita
15 abarcar completamente el campo de visión del sensor de cámara de ángulo estrecho 74. Los campos de visión de los sensores de cámara gran angular y de ángulo estrecho pueden, obviamente, superponerse parcialmente. Como se apreciará, en este arreglo hay menos redundancia.

[0028] En la realización descrita anteriormente, aunque cada ensamblaje de cámaras
20 70 se describe de forma tal que comprende dos sensores de cámara 72 y 74 que se comunican con una unidad de procesamiento sola, cada sensor de cámara se puede comunicar con una unidad de procesamiento asociada. En este caso, las unidades de procesamiento de cada ensamblaje de cámaras 70 se comunica para determinar cuál unidad de procesamiento proporcionará los datos del puntero al controlador maestro
25 54. En situaciones en las que un puntero se ve mejor mediante un sensor de cámara pero el puntero se mueve en una dirección que es mejor captada por el otro sensor de cámara, las unidades de procesamiento pueden comunicar los datos de los punteros entre sí para asegurar un rastreo del puntero preciso, dado que la responsabilidad del rastreo del puntero se pasa de una unidad de procesamiento a otra.

30 **[0029]** Como se describió anteriormente, el sistema táctil 50 comprende un par de ensamblajes de cámaras digitales 70 posicionados adyacentes a las esquinas superiores de la superficie táctil 60. Los expertos en la técnica apreciarán que los ensamblajes de cámaras adicionales 70 pueden estar colocados cerca de la periferia de la superficie táctil 60, especialmente cuando la superficie táctil es muy grande
35 como se describió en la mencionada Patente de los Estados Unidos No. 10/750.219 de Hill et al.

[0030] Como se apreciará por los expertos en la técnica, el puntero puede ser un dedo, un lápiz óptico pasivo o activo u otro objeto, un foco de luz u otra radiación u otro indicador que puede ser visto por las cámaras. Aunque se describe que el sistema táctil incluye cámaras digitales, se pueden emplear otros dispositivos de
5 imágenes tales como por ejemplo sensores ópticos lineales que son capaces de generar una imagen.

[0031] En las realizaciones descritas anteriormente, se detectan y rastrean los contactos del puntero establecidos en una superficie táctil. Los expertos en la técnica apreciarán que no se requiere una superficie táctil y que se pueden detectar y rastrear
10 los punteros que interceptan un plano bidimensional o dentro de un volumen tridimensional que es visto mediante dispositivos de imágenes.

[0032] Aunque anteriormente se han descrito realizaciones, los expertos en la técnica también apreciarán que se pueden realizar variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de las mismas, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

15

Reivindicaciones

1. Un sistema táctil (50) que comprende:

5 una superficie táctil (60) en la cual una imagen es visible;
ensamblajes de imágenes (70) cerca de la periferia de dicha superficie táctil
(60), teniendo dichos ensamblajes de imágenes campos de visión al menos
parcialmente superpuestos que abarcan dicha superficie táctil; y
una estructura de procesamiento (54) que procesa datos generados mediante
10 los ensamblajes de imágenes (70) para determinar la ubicación de al menos
un puntero con relación a la superficie táctil (60),
caracterizados porque cada ensamblaje de imágenes (70) comprende al
menos dos dispositivos de imágenes (72, 74) que adquieren datos de
imágenes, teniendo cada dispositivo de imágenes una longitud focal diferente;
15 y cada ensamblaje de imágenes (70) genera datos del puntero usando los
datos de imágenes adquiridos mediante solamente uno de los dispositivos de
imágenes de los mismos.

2. Un sistema táctil de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un dispositivo
20 de imágenes (72) de cada ensamblaje de imágenes (70) tiene un campo de visión
amplio que generalmente abarca la superficie táctil completa (60) y el otro dispositivo
de imágenes (74) de cada ensamblaje de imágenes (70) tiene un campo de visión
estrecho, preferiblemente estando los dispositivos de imágenes de cada ensamblaje
de imágenes apilados verticalmente y uno al lado del otro.

25 3. Un sistema táctil de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde cada
ensamblaje de imágenes (70) procesa datos de imágenes adquiridos para detectar la
existencia de un puntero, utilizándose los datos de imágenes adquiridos mediante el
dispositivo de imágenes de cada ensamblaje de imágenes (70) que mejor ve el
30 puntero para generar los datos del puntero que se procesan mediante dicha
estructura de procesamiento (54).

4. Un sistema táctil de acuerdo con la reivindicación 3, en donde los dispositivos
de imágenes de cada ensamblaje de imágenes (70) usan los datos de imágenes
35 adquiridos de este modo para verificar la existencia del puntero.

5. Un sistema táctil de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha superficie táctil (60) es rectangular y en donde los ensamblajes de imágenes (70) están posicionados en las esquinas de dicha superficie táctil.

5

6. Un sistema de ingreso interactivo (50) que comprende:

ensamblajes de cámaras (70) con diferentes puntos de vista y que tienen campos de visión que abarcan una región de interés; y

10

estructura de procesamiento (70) que procesa datos de imágenes adquiridos mediante dichos ensamblajes de cámaras para detectar uno o más punteros en dicha región de interés,

15

caracterizados porque cada ensamblaje de cámaras (70) comprende al menos dos sensores de imágenes (72, 74) que adquieren datos de imágenes con los sensores de imágenes que tienen diferentes longitudes focales; y los datos de imágenes adquiridos mediante solamente uno de los sensores de imágenes de cada ensamblaje de cámaras (70) se usan para determinar la ubicación de cada puntero en dicha región de interés.

20

7. Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde para cada ensamblaje de cámaras (70), dicha estructura de procesamiento procesa los datos de imágenes adquiridos mediante cada sensor de imágenes (72, 74) de los mismos para determinar si se cree que existe un puntero en los datos de imágenes con un nivel de confianza deseado, y además procesa los datos de imágenes para obtener datos característicos del puntero usados para determinar la ubicación del puntero.

25

8. Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicha estructura de procesamiento procesa los datos de imágenes adquiridos mediante los sensores de imágenes (72, 74) para verificar al menos la existencia de un puntero y la ubicación del puntero.

30

9. Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde cada ensamblaje de cámaras (70) comprende un par de sensores de imágenes (72, 74), un sensor de imágenes (72) de cada par que tiene

35

un campo de visión amplio y el otro sensor de imágenes (74) de cada par que tiene un campo de visión estrecho.

5 **10.** Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 que comprende además una superficie táctil (60) asociada con dicha región de interés.

10 **11.** Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicho nivel de confianza deseado es la existencia de un puntero en datos de imágenes capturados que tienen un tamaño mayor que un tamaño umbral.

15 **12.** Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 10 en donde los ensamblajes de cámaras (70) se posicionan adyacentes a las esquinas de la superficie táctil (60), mirando los sensores de imágenes (72, 74) de cada ensamblaje de cámaras (70) hacia dicha superficie táctil.

20 **13.** Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el campo de visión amplio abarca completamente o parcialmente el campo de visión estrecho.

25 **14.** Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el campo de visión amplio es equivalente a aproximadamente 95 grados y el campo de visión estrecho está en el rango de aproximadamente 30 grados a 60 grados.

30 **15.** Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el sensor de imágenes (74) de cada ensamblaje de cámaras (70) que tiene un campo de visión estrecho es más apropiado para detectar punteros distantes del ensamblaje de cámaras y en donde el sensor de imágenes (72) de cada ensamblaje de cámaras (70) que tiene un campo de visión amplio es más apropiado para detectar punteros próximos al ensamblaje de cámaras.

35 **16.** Un sistema de ingreso interactivo de acuerdo con la reivindicación 10 en donde un ordenador (56) actualiza los datos de imágenes que se presentan en la superficie táctil (60) en respuesta a la ubicación determinada de cada puntero.

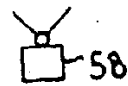
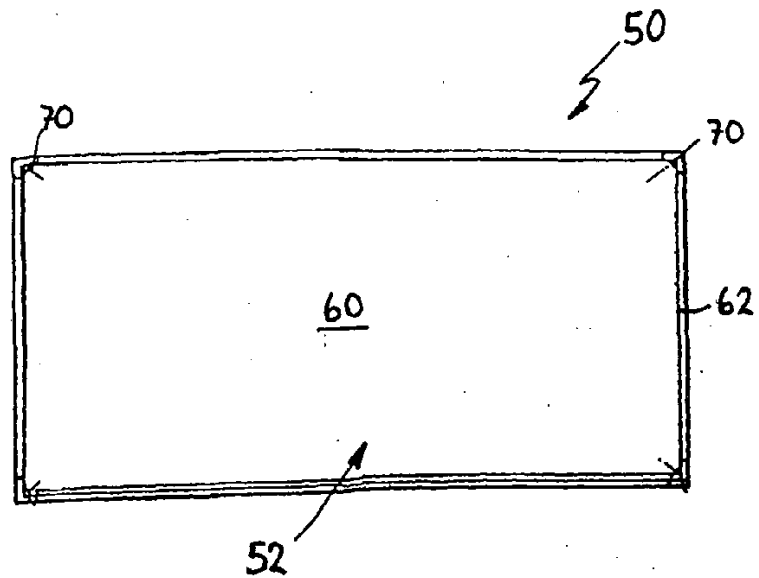


FIG. 1

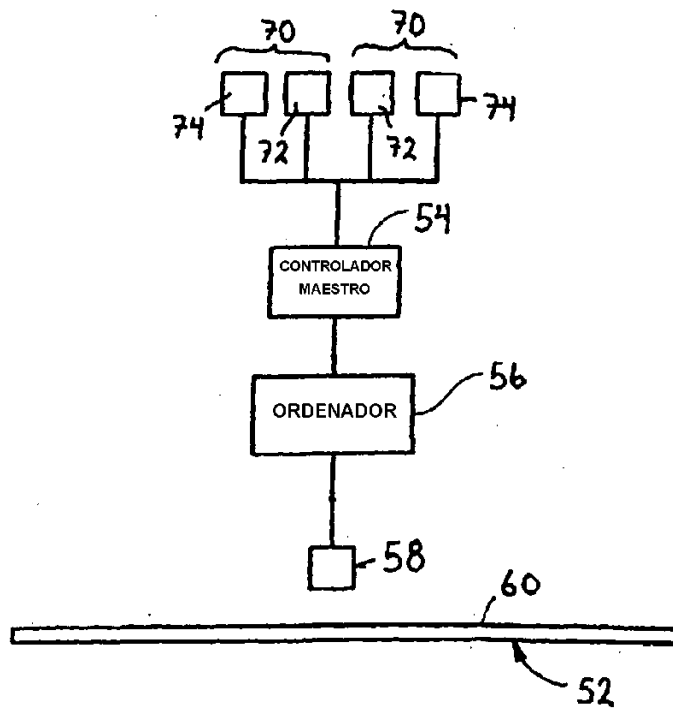


FIG. 2

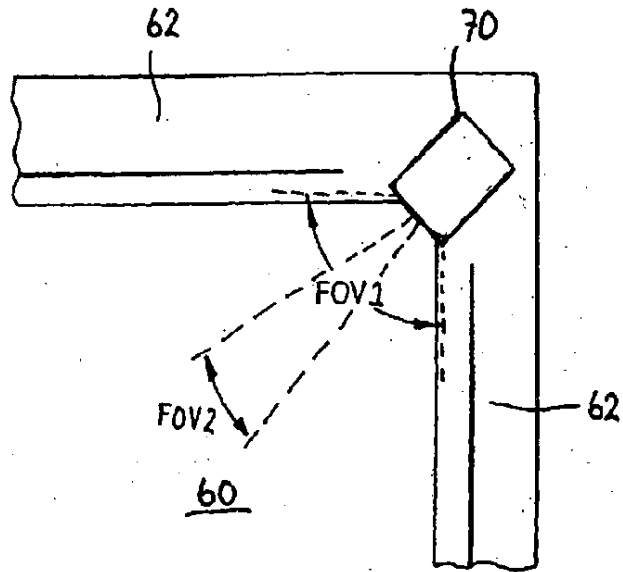


FIG. 3

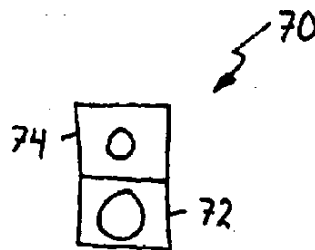


FIG. 4

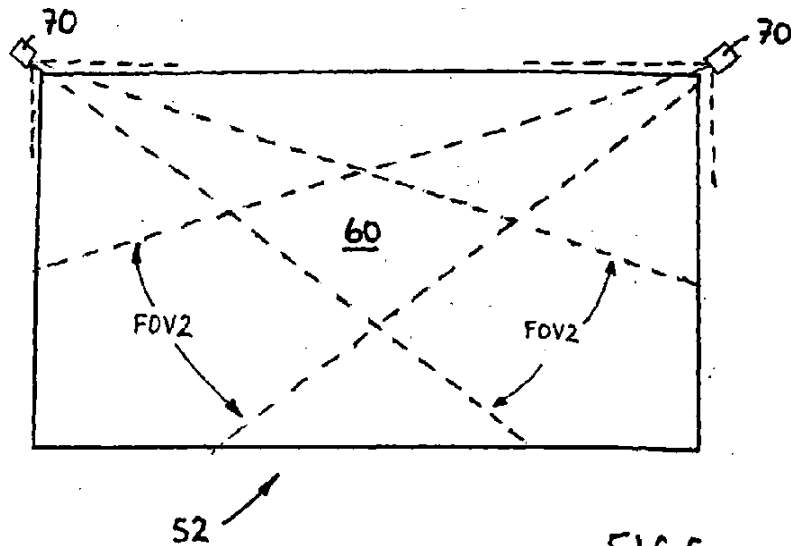


FIG. 5