

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 257**

51 Int. Cl.:

G06F 3/0346 (2013.01)

G06F 3/03 (2006.01)

G06F 3/0481 (2012.01)

A63F 13/219 (2014.01)

A63F 13/837 (2014.01)

A63F 13/42 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2019** **PCT/GB2019/051303**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2019** **WO19220086**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2019** **E 19724595 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** **EP 3794430**

54 Título: **Un aparato para detectar un visualizador, método para ello y medio legible por ordenador**

30 Prioridad:

13.05.2018 GB 201807749

01.10.2018 GB 201815961

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
25.02.2025

73 Titular/es:

SINDEN TECHNOLOGY LTD (100.00%)
3 Frobisher RoadLedbury
Coventry, West Midlands CV3 6LW, GB

72 Inventor/es:

SINDEN, ANDREW JAMES

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 999 257 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un aparato para detectar un visualizador, método para ello y medio legible por ordenador

Esta invención se refiere a mejoras en o relacionadas con un método para detectar un visualizador y un aparato para llevar a cabo el método, el aparato comprende un dispositivo de control y, en particular, la invención se refiere a un método para detectar un dispositivo de visualización que utiliza un dispositivo de control de línea de visión como controlador y un aparato para llevar a cabo el método que comprende un dispositivo de control de línea de visión para detectar su alineación con respecto a un dispositivo de visualización. Además, la presente invención se refiere a un dispositivo de control de línea de visión para detectar la pantalla de visualización.

Es de conocimiento común que algunos controladores pueden usarse para interactuar con objetos en una pantalla de visualización. Un usuario a menudo utiliza un controlador para muchos propósitos. Por ejemplo; para proporcionar un indicador en una pantalla hacia donde el usuario está apuntando; para detectar objetos en una pantalla con fines de entretenimiento, como jugar videojuegos; y/o para usar un controlador con fines de capacitación y educativos. Desafortunadamente, muchos controladores utilizados para la detección pueden ser inexactos y no reflejan fielmente la posición hacia donde apunta el usuario que usa el controlador en la pantalla de visualización. Para fines de juego, el controlador se puede utilizar como un dispositivo de control portátil o un accesorio de juego, como un accesorio tipo pistola. En el pasado, muchos usuarios han disfrutado del uso de la tecnología de pistolas de luz para jugar juegos de disparos.

Sin embargo, la tecnología clásica de pistola de luz no funciona en visualizadores modernos como televisores LCD/LED o proyectores LCD. Las pistolas de luz clásicas utilizan la rápida actualización línea por línea del tubo de rayos catódicos (CRT) que tiene una sincronización precisa. Los televisores LCD/LED o proyectores LCD modernos procesan la imagen como una imagen completa y luego actualizan el visualizador como un cuadro completo, generalmente a un ritmo más lento que un CRT. Como resultado, los usuarios que juegan juegos de ordenador clásicos con pistola de luz no pueden jugar con una pistola de luz clásica en un televisor moderno.

Las alternativas actuales son usar un mouse, teclado y palanca de mando para mover el cursor o, para una solución estilo pistola, colocar algún hardware adicional como LED infrarrojos al lado del televisor que se pueda detectar en la parte frontal del control remoto/pistola para deducir aproximadamente hacia dónde apunta el control remoto/pistola en la pantalla de visualización. Esto no proporciona una respuesta de línea de visión real y proporciona una forma menos precisa de calcular dónde apunta el dispositivo de control en el visualizador, a menos que el sistema pase por una rutina de calibración.

Sin embargo, una rutina de calibración es a menudo un proceso que consume mucho tiempo porque el usuario debe pasar por una rutina de calibración cada vez que cambia su posición, ángulo y/o cambia su equipo.

El documento US2001/010514A1 describe un detector de posición para determinar la posición de un punto objetivo en un plano dado, donde la posición se calcula sobre la base de las posiciones identificadas del número predeterminado de puntos característicos en el plano de la imagen.

El documento US2005/104849A1 describe un medio de ubicación de visualizador y métodos para calcular una ubicación de visualización.

El documento GB2448034A describe un sistema y un método para rastrear un dispositivo de entrada utilizando la información de posición de una pantalla de visualización en marcos de datos de imagen capturados por una matriz de sensores de imagen incluida en el dispositivo de entrada para determinar la posición relativa del dispositivo de entrada con respecto a la pantalla de visualización.

El documento US2009/153479A1 describe un dispositivo de posicionamiento para posicionar un punto objetivo de un puntero en una pantalla que incluye una pantalla, un puntero y un procesador.

El documento US2005/107160A1 describe un sistema de posicionamiento de puntero fotográfico que incluye un dispositivo señalador fotográfico conectable a una unidad principal de una máquina de juego (unidad principal del sistema) y a una pantalla de visualización a través de una interfaz de comunicación de la misma.

El documento US2006/176274A1 describe un dispositivo de control de posicionamiento de puntero de tipo fotográfico para controlar el posicionamiento de un puntero en una pantalla de visualización.

Es en este contexto que surgió la invención.

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

El artefacto es un borde que rodea completamente el contenido del visualizador dentro del área de visualización. El artefacto puede ser parcialmente transparente. El área de visualización puede ser una pantalla de visualización del visualizador.

En algunas realizaciones, el artefacto aplicado puede ser un borde rectangular o cuadrado alrededor del borde interior del contenido de visualización para ayudar a la detección del área de visualización.

En algunas realizaciones, el artefacto puede basarse en un algoritmo que tiene en cuenta los atributos de los píxeles, tales como, pero no limitado a, la ubicación, el color y el brillo de los píxeles. Luego, el algoritmo cambiará apropiadamente los valores de los píxeles, como, pero no limitado a, el color y el brillo, con el fin de hacer que el proceso de reconocimiento de imágenes sea más fácil y preciso.

El aparato puede comprender además la aplicación de artefactos adicionales alrededor de al menos un borde o esquina del contenido de visualización.

El aparato de la presente invención puede configurarse para detectar, capturar, recopilar múltiples señales, procesar la imagen capturada y analizar la imagen capturada en tiempo real para determinar dónde se encuentra la alineación de apuntado, la posición, el ángulo y la distancia del dispositivo de control en relación con el visualizador. Como el dispositivo de control se puede utilizar directamente para detectar el visualizador, incluso si un usuario que maneja el dispositivo de control cambia su alineación/posición de operación, la distancia desde el visualizador o el ángulo hacia el visualizador, el dispositivo de control no requiere calibración y recalibración. De este modo, el aparato de la presente invención no requiere de una rutina de calibración durante su uso, lo que puede mejorar significativamente el dispositivo de control para detectar, procesar y analizar la imagen, y la experiencia del usuario en el manejo del dispositivo de control. En otra ventaja, el aparato de la presente invención no requiere ningún hardware externo para detectar la ubicación relativa del dispositivo de visualización, tal como una matriz de LED infrarrojos al lado o alrededor del dispositivo de visualización.

Además, la presente invención proporciona una ventaja ya que puede utilizarse para detectar dispositivos de visualización de tecnología moderna tales como LCD o LED, pantallas de televisión, monitores de ordenador, visualizadores de proyectores modernos, dispositivos de telefonía móvil, tabletas, pantallas cinematográficas o dispositivos de juego.

También es una ventaja que el aparato de la presente invención pueda proporcionar una forma más precisa de detectar un objeto en la imagen capturada, tal como el dispositivo de visualización.

El dispositivo de control puede ser un dispositivo de control de línea de visión. El dispositivo de control puede ser un dispositivo portátil como un controlador. El controlador puede ser móvil y poder ser operado por la mano izquierda, la mano derecha o ambas del usuario. El controlador de línea de visión puede comprender una configuración adecuada o puede comprender una correa para que la mano del usuario sujete el controlador para operar el controlador de línea de visión libremente; por ejemplo, el usuario puede girar el controlador, moverlo de un lado a otro y/o hacia arriba o hacia abajo.

En algunas realizaciones, el procesador de imágenes puede determinar además el ángulo y la distancia del dispositivo de control en relación con el visualizador basándose en las coordenadas de píxeles de la imagen.

El procesamiento de la imagen capturada mediante el procesador de imágenes, que puede ser un procesador de imágenes local, reduce el tiempo de transmisión para enviar los datos procesados y puede reducir la cantidad de hardware en un dispositivo electrónico que se está controlando. El procesador de imágenes puede configurarse para procesar múltiples señales recibidas desde los medios de detección de imágenes en tiempo real para determinar la matriz de coordenadas de píxeles de la imagen del visualizador. En algunas realizaciones, el procesamiento de la imagen capturada puede ser realizado por el procesador de imágenes a bordo del dispositivo de control o la entrada de imagen/video sin procesar puede ser alimentada a un dispositivo electrónico y ser procesada por el dispositivo electrónico, tal como un ordenador o un dispositivo implementado por ordenador. Esto reduce la cantidad de hardware necesario y la complejidad del hardware requerido en el dispositivo de control.

En algunas realizaciones, el aparato puede comprender además un dispositivo electrónico que puede estar configurado para proporcionar un indicador para visualizar la alineación de apuntado, la posición, el ángulo o la distancia del dispositivo de control en el visualizador. El dispositivo electrónico puede recibir una segunda señal del procesador de imágenes y puede enviar una señal de salida al dispositivo de visualización para visualizar la alineación/posición de señalización del dispositivo de control en el visualizador.

El indicador puede ser un cursor de mouse de ordenador o una cruz de orientación utilizada para visualizar la alineación/posición de apuntado del controlador en el visualizador, como una pantalla de TV, una pantalla de ordenador portátil, una pantalla de ordenador, una pantalla de proyector, una pantalla cinematográfica, una pantalla de teléfono móvil, tabletas o cualquier otra pantalla electrónica.

Esto puede resultar ventajoso porque el indicador se puede utilizar para mostrar con precisión hacia dónde apunta en la pantalla el usuario que maneja el dispositivo de control. El indicador puede ser programable para permitirle mostrar de manera automática y precisa hacia dónde apunta en la pantalla el usuario que manipula

el dispositivo de control. En algunas realizaciones alternativas, el dispositivo de control puede comprender un indicador para visualizar la alineación/posición de apuntado en el dispositivo de visualización.

5 En algunas realizaciones, puede que no se requiera un indicador. Esto puede brindar una experiencia de usuario diferente y el usuario puede confiar en la precisión de la línea de visión para saber dónde está apuntando en el visualizador.

En algunas realizaciones, el indicador puede ser un indicador de seguimiento, tal como un cursor de seguimiento, que puede rastrear y mostrar continuamente la alineación o posición de apuntado del dispositivo de control en la pantalla de visualización.

10 En algunas realizaciones, el aparato de la presente invención puede comprender además el dispositivo de control que tiene una entrada de activación asociada con un procesador, la entrada de activación puede estar adaptada para ser activada por un usuario que puede estar configurado para operar un programa de ordenador, para permitir de ese modo que el procesador envíe una señal adicional a un dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico puede estar configurado para responder a la entrada de activación y realizar una pluralidad de salidas.

15 En algunas realizaciones, la imagen capturada puede ser procesada por el procesador de imágenes para eliminar el ruido de fondo de la imagen recopilada por los medios de detección de imágenes. Esto puede proporcionar una imagen más clara para el procesamiento de imágenes. En algunos casos, el procesador de imágenes puede eliminar el ruido de fondo para proporcionar una imagen de mayor calidad para el análisis.

20 En algunas realizaciones, la imagen capturada es procesada por el procesador de imágenes para mejorar la imagen recopilada por los medios de detección de imágenes. La imagen mejorada puede proporcionar una imagen de mayor calidad, lo que puede facilitar que el procesador de imágenes reconozca la imagen y procese la imagen capturada de manera más eficiente. En algunas realizaciones, la imagen capturada podría manipularse para mejorar las características de la visualización en la imagen capturada.

25 En algunas realizaciones, los medios de detección de imágenes pueden ser adecuados para la detección de manchas, detección de bordes, detección de esquinas, detección de cuadriláteros, detección de rectángulos o cuadrados en la imagen.

30 En algunas realizaciones, la imagen procesada puede ser analizada/procesada por el procesador de imágenes para determinar la matriz de coordenadas del visualizador en la imagen basándose en uno o más de los siguientes: tamaño del contorno, posición, intensidad, color, brillo, velocidad, forma, contorno, borde, ángulo, frecuencia de la luz, polarización de la luz, parpadeo, frecuencia de actualización, contraste y/o tamaño del visualizador.

35 Preferiblemente, la imagen capturada puede comprender un visualizador de forma sustancialmente rectangular o sustancialmente cuadrada. Un dispositivo de visualización de forma rectangular o cuadrada puede comprender bordes sustancialmente afilados, lo que puede significar que los medios de detección de imágenes pueden detectar fácilmente el visualizador en la imagen capturada.

Como es posible que el usuario no esté directamente frente al visualizador, un visualizador rectangular o cuadrado puede parecer un cuadrilátero distorsionado en la imagen capturada. El procesamiento de imágenes puede tener en cuenta esta distorsión al calcular una posición o ubicación de apuntado.

40 La imagen capturada puede comprender un visualizador que tenga una forma rectangular exterior para permitir que el procesador de imágenes determine la matriz de coordenadas de píxeles de la imagen del visualizador de manera consistente y con alta precisión.

45 En algunas realizaciones, el visualizador rectangular o cuadrada capturada se puede analizar para determinar una matriz de coordenadas en función de al menos una esquina o uno o dos bordes del visualizador. La matriz de coordenadas puede basarse en más de dos o más esquinas o bordes diferentes del visualizador. Preferiblemente, el procesador de imágenes se puede utilizar para determinar la matriz de coordenadas basándose en cuatro esquinas o bordes del visualizador de forma rectangular.

50 El procesador de imágenes procesa la imagen capturada para determinar dónde están las coordenadas del píxel central en la imagen en relación con la matriz de coordenadas de píxeles de la imagen del visualizador. Preferiblemente, las coordenadas de visualización determinadas a las que apunta el dispositivo de control se representan como porcentaje horizontal X y porcentaje vertical Y.

Opcionalmente, las coordenadas determinadas se representan como una relación del porcentaje horizontal de X y el porcentaje vertical de Y.

Al utilizar el porcentaje horizontal X y el porcentaje vertical Y como coordenadas, el procesador de imágenes puede procesar y analizar la imagen capturada con el visualizador en baja resolución y/o alta resolución. En otras palabras, la resolución de la imagen mostrada es irrelevante.

5 En otras realizaciones, las coordenadas determinadas pueden representarse como coordenadas de píxeles horizontales X y verticales Y si se conoce la resolución del visualizador, o coordenadas de distancia horizontales X y verticales Y si se conoce el tamaño del visualizador.

10 En algunas realizaciones, el aparato puede comprender además al menos una interfaz de comunicación tal como una interfaz USB, una interfaz HDMI, una interfaz WIFI o una interfaz inalámbrica Bluetooth, en el que la interfaz de comunicación puede estar configurada para conectar el dispositivo de control a los medios de detección de imágenes, el procesador de imágenes, el dispositivo electrónico y/o un dispositivo de visualización.

15 El método comprende la aplicación de un artefacto de imagen, como un borde o fondo blanco, que se aplica para mostrarlo en el visualizador. El artefacto de imagen también puede ser parcialmente transparente. La aplicación de un artefacto de imagen a la pantalla de visualización puede optimizar la precisión del controlador y también puede ayudar a reducir los requisitos de procesamiento. Se pueden aplicar artefactos de imagen alrededor del borde, encima o en el fondo del contenido visualizado para facilitar al procesador el reconocimiento y el procesamiento del visualizador. Un artefacto de imagen puede ser cualquier cambio en el contenido del visualizador que mejore el contorno o la forma del visualizador para facilitar el reconocimiento y el procesamiento del visualizador para el procesador, como durante los procesos de reconocimiento de
20 imágenes.

En algunas realizaciones, el aparato puede comprender además al menos una unidad de energía en el dispositivo de control conectada a una fuente de energía, que podría usarse para proporcionar energía al dispositivo de detección de imágenes y/o al procesador de imágenes.

25 El medio de detección de imágenes puede ser una cámara digital o puede ser cualquier medio de detección de imágenes por radiación electromagnética. En algunas realizaciones, los medios de detección de imágenes pueden ser una grabadora de vídeo, o un dispositivo de telefonía móvil, o una cámara web o cualquier otro dispositivo que pueda usarse para detectar una imagen.

30 En algunas realizaciones, el dispositivo de visualización puede ser una pantalla de televisor, una pantalla de proyector o una pantalla cinematográfica. La pantalla del televisor normalmente puede ser una pantalla de televisor moderna. En algunas realizaciones, la pantalla de televisor puede ser una pantalla de televisor LCD o una pantalla de televisor LED.

35 Un dispositivo de visualización iluminado puede ser ventajoso porque puede permitir que los medios de detección de imágenes detecten y capturen una imagen clara que comprende el visualizador. Esto puede permitir entonces que el procesador de imágenes reconozca y procese fácilmente la imagen capturada que comprende el visualizador de manera más eficiente. El proceso de imagen puede excluir píxeles que no coincidan con un brillo mínimo. El brillo se puede utilizar como parte de un proceso de eliminación de ruido durante el procesamiento de imágenes. Opcionalmente, la forma, el contorno, el tamaño, el nivel de contorno, la gamma, el ángulo, la polarización de la luz, el brillo, el contraste, el parpadeo, la frecuencia de actualización, el color y/o el tamaño del visualizador pueden ser útiles para permitir que los medios de detección de imágenes detecten y capturen una imagen clara que pueda procesarse fácilmente.
40

En algunas realizaciones, el aparato puede comprender además un medio de almacenamiento para almacenar imágenes capturadas, la matriz de coordenadas del visualizador y/o las coordenadas de la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control.

45 Preferiblemente, el método puede comprender la etapa de agregar un borde rectangular o cuadrado alrededor del borde interior del contenido de visualización para ayudar a la detección del área de visualización. Esto puede mejorar el contorno y la forma del visualizador, lo que puede utilizarse durante el proceso de reconocimiento de imágenes para identificar el visualizador.

50 En algunas realizaciones, el método puede comprender además la etapa de visualizar la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control en el visualizador utilizando un dispositivo electrónico, que puede estar configurado para proporcionar un indicador. El dispositivo electrónico puede recibir una segunda señal del procesador de imágenes y puede enviar una señal de salida para visualizar la posición de apuntado del dispositivo de control en el visualizador.

55 En algunas realizaciones, la determinación de la matriz de coordenadas del visualizador puede basarse en el tamaño del contorno, la posición, la intensidad, el color, el parpadeo, la frecuencia de actualización, la frecuencia de la luz, el brillo, la polarización de la luz, la velocidad, la forma, el contorno, el contraste, el ángulo o el tamaño del visualizador. En algunas realizaciones, el usuario puede cambiar cualquiera de los siguientes aspectos en función del tamaño del contorno, la posición, la intensidad, la frecuencia de la luz, la polarización

de la luz, el color, el parpadeo, la frecuencia de actualización, el brillo, la velocidad, la forma, el contraste, el ángulo o el tamaño del visualizador para optimizar la detección del visualizador.

5 En algunas realizaciones, el método puede comprender además almacenar la imagen capturada, la matriz de coordenadas del dispositivo de visualización y/o las coordenadas de la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control en un medio de almacenamiento.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además la etapa de calcular una distancia cambiante, denominada eje Z, desde el dispositivo de control hasta el visualizador. El eje Z se puede calcular a medida que el usuario que opera el dispositivo de control se acerca al visualizador o se aleja del visualizador.

10 En algunas realizaciones, el método puede comprender además la etapa de calcular un ángulo de la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control a la pantalla de visualización.

En algunas realizaciones, el método de la presente invención puede comprender además la validación de la imagen capturada que comprende el visualizador mediante un procesador de imágenes adicional, en la que la matriz de coordenadas de píxeles de la imagen procesada por el procesador adicional en función de uno o más de los siguientes: tamaño del contorno, posición, intensidad, color, parpadeo, frecuencia de actualización, frecuencia de la luz, brillo, velocidad, forma, contorno, borde, ángulo, contraste, polarización y/o tamaño del visualizador se valida haciendo coincidir las coordenadas de píxeles de la imagen determinadas por el procesador de imágenes en función del tamaño del contorno, la posición, la intensidad, el color, el parpadeo, la frecuencia de actualización, la frecuencia de la luz, el brillo, la velocidad, la forma, el contorno, el borde, el ángulo, el contraste, la polarización de la luz y/o el tamaño del visualizador.

20 En algunas realizaciones, el dispositivo de control puede comprender además una entrada de activación asociada con un procesador, la entrada de activación puede estar adaptada para ser activada por un usuario que puede estar configurado para operar un programa de ordenador, para permitir de ese modo que el procesador envíe una señal adicional al dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico puede estar configurado para responder a la entrada de activación y realizar una pluralidad de salidas. En algunas realizaciones, el dispositivo de control puede comprender el dispositivo electrónico.

25 En algunas realizaciones, el dispositivo de control puede comprender además un motor de vibración, un altavoz o un solenoide interconectado a o en asociación con la entrada de activación y/o entradas adicionales, y/o activado por el dispositivo electrónico, en donde el motor de vibración, el solenoide o el altavoz pueden estar configurados para proporcionar retroalimentación cuando el sensor de activación es activado por un usuario. Como ejemplo, el motor de vibración se puede utilizar para proporcionar retroalimentación háptica. Como otro ejemplo, el solenoide puede proporcionar un efecto de retroceso.

30 El dispositivo de control puede comprender además un botón adicional y/o una rueda de desplazamiento o un control adicional o cualquier otro control de entrada. Estos botones adicionales y la rueda de desplazamiento pueden proporcionar una pluralidad de funcionalidades diferentes para el usuario que controla el dispositivo de control. Por ejemplo, la rueda de desplazamiento puede ser útil para activar el desplazamiento por el contenido que se puede visualizar en el dispositivo de visualización. El botón adicional se puede utilizar para controlar los medios de detección de imágenes. Se utiliza un control adicional para controlar los artefactos de imagen agregados al contenido del visualizador, por ejemplo, cambiar uno o más de los siguientes, pero no limitado a, el grosor, el tamaño, las formas o el color del borde.

40 Se agrega un borde alrededor del contenido del visualizador mediante una modificación física, como una tira de neón iluminada. Este método físico aún utilizaría la detección de forma y brillo del método de software, pero no requeriría la capacidad de adaptar el contenido del visualizador. Esto sería útil, por ejemplo, en una vieja máquina de juegos arcade donde no es posible modificar el contenido del visualizador.

45 A continuación se describirá la invención con más detalle y en mayor profundidad, a modo de ejemplo únicamente, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra un aparato de acuerdo con un aspecto de la presente invención,

La figura 2a, proporciona una vista lateral de un dispositivo de control de acuerdo con la figura 1,

La figura 2b, muestra una vista en sección transversal del dispositivo de control de acuerdo con la figura 2a,

Las figuras 3a a 3c muestran una imagen capturada que comprende un visualizador,

50 Las figuras 3d y 3e muestran una matriz de coordenadas trazadas del visualizador,

La figura 4 proporciona una ilustración de la detección de un visualizador en un ángulo de acuerdo con las figuras 1a, 1b, 2, 3a a 3e,

Las figuras 5a a 5h muestran el dispositivo de visualización a diferentes distancias y/o ángulos de acuerdo con las figuras 1 a 4;

La figura 6 muestra una dirección hacia arriba y hacia abajo del dispositivo de control;

5 La figura 7a muestra un visualizador sin borde y las figuras 7b a 7f muestran un visualizador con un artefacto de imagen agregado al contorno/bordes/esquina de un contenido de visualización; y

Las figuras 8a a 8b muestran una representación de un filtro de polarización de luz.

10 Como se utiliza en este documento, a menos que se indique lo contrario, el procesador de imágenes puede definirse como un procesador que procesa las imágenes capturadas y/o puede incluir el procesamiento de entradas del usuario, tales como botones y activadores, y/o el envío de señales de comunicación a un dispositivo electrónico que comprende datos relevantes para el proceso, por ejemplo, imágenes capturadas o coordenadas calculadas, o puede proporcionar cualquier otro medio de procesamiento requerido en el dispositivo.

15 Con referencia a las figuras 1, 2a y 2b, se proporciona un aparato 10 para detectar un dispositivo de visualización 14 como por ejemplo un televisor. El aparato 10 comprenden un dispositivo de control 12, un medio de detección de imágenes 16, que está configurado para capturar una imagen que comprende el visualizador 13 y un procesador de imágenes 18 para recibir una primera señal de los medios de detección de imágenes 16. El medio de detección de imágenes 16 puede ser una cámara digital o una cámara web que se utiliza para tomar imágenes o vídeos y que comprende el dispositivo de visualización 14. Alternativamente, el medio de detección de imágenes 16 se utiliza para detectar una imagen en vivo. El procesador de imágenes 20 18 recibe una primera señal de la imagen capturada desde el medio de detección de imágenes 16 como por ejemplo una cámara. La imagen capturada por la cámara es luego procesada por el procesador de imágenes 18. El procesador de imágenes puede tener la forma de una CPU/unidad maestra en un dispositivo electrónico 20 por ejemplo, un dispositivo informático. Alternativamente, el procesador de imágenes puede estar integrado dentro del dispositivo de control y/o la cámara.

25 Haciendo referencia a las figuras 2a y 2b, se muestra un ejemplo de un dispositivo de control 12. El dispositivo de control puede ser un controlador remoto o puede ser un dispositivo accesorio de juego, como un accesorio de pistola como el ilustrado o un controlador de juego modificado. En otros ejemplos, no ilustrados en estas figuras, puede ser un dispositivo de telefonía móvil o un ordenador. El dispositivo de control se puede utilizar para calcular y proporcionar retroalimentación sobre dónde se encuentra la alineación/posición de apuntado en el visualizador 13, como se muestra en la Figura 1. El dispositivo de control 12 puede operar a una distancia 30 del visualizador o el dispositivo de control puede operar en un ángulo para detectar una forma distorsionada que comprende el visualizador, como se muestra en la Figura 4.

El dispositivo de control puede tener una apertura 15 en el que se entiende por detecciones de imágenes 16 puede colocarse de tal manera que permita que la lente del medio de detección de imágenes 16 para capturar una imagen. En algunas realizaciones, el dispositivo de control puede tener más de una apertura. En algunas realizaciones, se pueden proporcionar una pluralidad de medios de detección de imágenes. La cámara 16 o cualquier otro medio de detección de imágenes puede incorporarse al controlador 12. Alternativamente, la cámara 16 puede montarse o fijarse sobre una superficie del dispositivo de control 12. Como la cámara puede montarse en el dispositivo de control, el centro de la cámara apuntaría en línea con la línea de visión del usuario. 40 Donde está la cámara 16 los puntos a los que apunta pueden ser iguales a la dirección de apuntado 19 del dispositivo de control 12. A continuación, la cámara graba una imagen que comprende el visualizador como se muestra en las figuras 3a y 3b. La cámara puede tomar una imagen 1D, 2D o 3D.

La cámara puede tomar una imagen con cualquier resolución, por ejemplo, alta o baja. Los medios de detección de imágenes pueden estar conectados a un dispositivo electrónico 20 por ejemplo, un ordenador que utiliza 45 una interfaz de comunicación, como un cable USB o un cable HDMI 22. Además, la cámara o el dispositivo de control pueden estar conectados al dispositivo electrónico 20 a través de Bluetooth o cualquier otro medio de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la comunicación inalámbrica puede utilizar una conexión a Internet inalámbrica como WIFI o 1G, 2G, 3G, 4G, 5G y más.

50 Como se muestra en las figuras 1, 2a y 2b, también se muestra un control de selección principal o una entrada de activación 21. La entrada del activador está interconectada con un sensor/botón de disparo 27 que está interconectado al procesador de imágenes 18 a través del cable 22. La entrada del activador 21 se puede asociar con un procesador 18. Además, la entrada del activador 21 puede adaptarse para ser activado por un usuario que puede configurarse para operar un programa de ordenador, para habilitar así el procesador 18 para enviar una señal adicional al dispositivo electrónico 20. El dispositivo electrónico puede luego configurarse para 55 responder a la entrada del activador y realizar una pluralidad de salidas.

En otras realizaciones no mostradas en los dibujos adjuntos, la pluralidad de salidas se puede configurar para realizar una variedad de funciones que incluyen, pero no limitado a, ser activadas por el usuario para realizar

una o más de las siguientes: un clic/movimiento del mouse, una pulsación de un botón del teclado o un movimiento del joystick/pulsación de un botón.

El controlador puede tener más controles adicionales 23 que puede ser operado por un usuario. El control adicional 23 puede ser un control operable, como una entrada de activación secundaria, botones o ruedas de desplazamiento, en los que se puede asignar/mapear una funcionalidad particular para proporcionar un beneficio al usuario en el programa informático que se está utilizando. A modo de ejemplo, la entrada del activador secundario 23 puede estar asociado con una funcionalidad asignada que es similar a la función de un clic derecho del mouse, cuando el usuario puede operarla. El controlador puede ser un dispositivo portátil. El controlador puede tener una superficie adecuada 25 para permitir que un usuario sostenga/agarre el controlador. Como se ilustra en las figuras 1 y 2, el controlador también puede comprender al menos un puerto de conexión 29 que se puede conectar a un puerto USB o un puerto HDMI.

Además, el dispositivo de control puede tener un indicador visual frontal 50 (vista frontal) y un indicador visual posterior 52 que puede configurarse para permitir que un usuario se alinee hacia donde apunta el dispositivo de control, por ejemplo, la mira de un arma.

Como característica adicional el dispositivo de control 12 podría contener una pantalla de visualización, como una pantalla LCD, que puede funcionar como indicador de línea de visión o mira de arma. Este visualizador se puede conectar al procesador de imágenes en el dispositivo de control. El procesador de imágenes emitiría una imagen ampliada desde la cámara del dispositivo de control, posiblemente con una cruz superpuesta en esta pantalla adicional. La imagen se puede ampliar en el centro de la misma, que es donde apunta el dispositivo de control. Esta puede ser una forma adicional de indicar hacia dónde apunta el dispositivo de control al usuario. La pantalla LCD se puede utilizar para mostrar opciones de configuración, lo que significa que el usuario puede configurar o controlar el dispositivo para recibir retroalimentación. La pantalla LCD puede ser táctil para permitir al usuario agregar más entradas. El procesador de imágenes 18 puede ejecutar un algoritmo de software para procesar la imagen capturada 17, como se muestra en la Figura 3a, para determinar una matriz de coordenadas de píxeles de la imagen 34 de las esquinas del visualizador 13 en relación con las coordenadas de píxeles de una imagen central 36 o 28 en la imagen capturada 17, como se muestra en las figuras 3a, 3b, 3c, 3d y 3e. En las figuras 3a y 3b, las coordenadas de píxel de la imagen central 36 o 28 representan la alineación/posición de orientación o línea de visión del controlador en relación con la pantalla de visualización 13. El píxel central de la imagen capturada se indica mediante una cruz 28.

El procesador de imágenes 18 está interconectado con el dispositivo de control 12. En algunas realizaciones, el procesador de imágenes puede enviar y/o recibir una pluralidad de señales de entrada o salida para comunicarse con el dispositivo de control. El procesador de imágenes se puede configurar para enviar una segunda señal a un dispositivo electrónico 20. El dispositivo electrónico 20 luego puede proporcionar una señal de salida para mostrar la alineación/posición del dispositivo de control en el visualizador a través de un indicador, como un cursor de mouse. Además, el procesador de imágenes puede proporcionar una señal de salida configurada para permitir un movimiento del mouse/palanca de mando que corresponda a la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control en el visualizador. Además, el activador y los botones adicionales del accesorio de pistola pueden proporcionar clics del mouse y/o clics de los botones de la palanca de mando.

El procesador de imágenes puede proporcionar capacidades de procesamiento adicionales, como la interpretación de los controles del dispositivo de control, por ejemplo, la entrada del activador.

El dispositivo electrónico como un dispositivo informático 20 puede ser un hardware de ordenador externo que se puede conectar al procesador de imágenes, al dispositivo de control, a los medios de detección de imágenes y/o al dispositivo de visualización a través de un medio de conexión USB o HDMI 22. El dispositivo electrónico puede comprender un puerto de conexión como un puerto USB o un puerto HDMI 51.

En algunas realizaciones, el dispositivo informático puede estar integrado dentro del dispositivo de control. El dispositivo de control podría conectarse directamente a un visualizador y emitir contenido. El dispositivo informático 20 puede configurarse para recibir una segunda señal del procesador de imágenes 18, que pueden ser datos de imagen sin procesar, de modo que el dispositivo informático pueda proporcionar una señal de salida para visualizar el cursor que corresponde a donde el dispositivo de control está apuntando en el visualizador. En algunas realizaciones, la señal de salida puede configurarse para visualizar un cursor de mouse en constante movimiento en línea con el lugar donde apunta la cámara en el televisor o solo para mover el cursor cuando se hace clic en el activador en el dispositivo de control.

En algunas realizaciones, el dispositivo de visualización también podría incluir el dispositivo informático, por ejemplo, el dispositivo de visualización puede ser un televisor inteligente.

Haciendo referencia a las figuras 3a, 3b y sólo a modo de ejemplo, apuntar el dispositivo de control exactamente al medio del televisor sería igual a X porcentaje horizontal = 50 % e Y porcentaje vertical = 50 %. Al utilizar porcentajes no importa cuál sea la resolución o la relación de aspecto del visualizador. En el ejemplo ilustrado

en las Figuras 3a y 3b, la resolución de la imagen es 640 píxeles X horizontales x 360 píxeles Y verticales. El píxel central de la imagen, representado por una cruz 28, tiene unas coordenadas de píxeles de 320 X horizontales; 180 Y verticales, lo que corresponde a la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control en el visualizador.

5 Normalmente, el procesador de imágenes 18 contiene un algoritmo de reconocimiento de imágenes de software, que se utiliza para detectar un visualizador 13 que tiene cuatro aristas y/o cuatro esquinas. El dispositivo de visualización 14 tiene una pantalla de visualización 13. La pantalla de visualización 13 puede ser una pantalla de visualización sustancialmente en forma de rectángulo o de cuadrado. El visualizador normalmente sería más brillante que el fondo general alrededor y detrás del visualizador.

10 Los bordes o las esquinas 30 de forma rectangular o cuadrada 32 de la pantalla de visualización 13 pueden tener un ángulo de entre 45° y 120°. En algunas realizaciones, el borde/esquina de la pantalla de visualización con forma de rectángulo o de cuadrado puede tener un ángulo que puede ser mayor a 45°, o 50°, 60°, 70°, 80°, 90°, 100°, 110° o 120°. En algunas realizaciones, el borde/esquina de la pantalla de visualización con forma de rectángulo o cuadrado puede tener un ángulo que puede ser menor a 90°, 80°, 70°, 60°, 50°, 40°, 30°, 20° o 10°. Preferiblemente, el borde/esquina 30 de forma rectangular o cuadrada 32 de la pantalla de visualización 13 tiene un ángulo que es sustancialmente de 90°. Esto es ventajoso porque el borde/esquina de un objeto que tiene un ángulo de aproximadamente 90° puede ser detectado y procesado fácilmente por el procesador de imágenes 18. El procesador de imágenes también puede procesar fácilmente objetos que tengan bordes o esquinas afilados de alrededor de 90° 18 para determinar la matriz de coordenadas del visualizador. Sin embargo, cuando el dispositivo de control 12 está en ángulo con respecto al dispositivo de visualización 14 los ángulos de las esquinas no parecerán ser de 90 grados, por lo que el procesador de imágenes debe estar configurado para procesar un cuadrado o rectángulo distorsionado y, por lo tanto, puede usar la detección cuadrilátera para identificar un visualizador con forma rectangular o cuadrada.

25 El procesador de imágenes procesa la imagen capturada para determinar una matriz de coordenadas 34 que corresponde a los bordes o esquinas 30 de la pantalla del televisor como se muestra en la Figura 3c. Por ejemplo, una matriz de coordenadas X, Y puede representar las cuatro esquinas o bordes de la pantalla rectangular del televisor. El procesador de imágenes puede recopilar y procesar además un ⁿésimo número de coordenadas que corresponde a los bordes exteriores de la pantalla del televisor. En algunas realizaciones, las coordenadas pueden ser coordenadas X, Y, Z. En algunas realizaciones, las coordenadas se muestran como porcentaje horizontal X y porcentaje vertical Y. En algunas realizaciones, las coordenadas pueden ser coordenadas 1D, 2D o 3D.

Con referencia a las Figuras 3c y 3d, las coordenadas de porcentaje horizontal X y porcentaje vertical Y del píxel de la imagen central 36 se calcula utilizando un algoritmo matemático en relación con la matriz de coordenadas 34 correspondiente a los bordes o esquinas 34 de la pantalla de visualización 13.

35 En el ejemplo que se muestra en la Figura 3e, la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control se calcula aproximadamente al 60 % a lo largo del eje x 38 y aproximadamente el 80 % hacia abajo en el eje y 40. El procesador de imágenes puede calcular las coordenadas porcentuales utilizando una CPU/unidad maestra en un ordenador o puede calcularse utilizando un procesador local integrado dentro del dispositivo de control.

40 Haciendo referencia a la Figura 4, el aparato de la presente invención se puede utilizar para detectar la pantalla de visualización en cualquier ángulo. La imagen capturada que comprende la pantalla de visualización puede distorsionarse debido al ángulo de visión del visualizador, por ejemplo, el efecto trapezoidal. Esto puede provocar que un lado del rectángulo del dispositivo de visualización sea ligeramente más corto 42 En la imagen de la cámara hay otro lado del rectángulo 44 Cuando se mira desde un ángulo. Como el procesador de imágenes puede determinar las coordenadas de píxeles de la imagen X, Y del visualizador, las coordenadas de píxeles de la imagen del centro de la imagen y también puede saber que la pantalla de visualización es un rectángulo o cuadrado fijo, el procesador de imágenes puede usarse para ejecutar un algoritmo para calcular, con precisión, la alineación/posición/ángulo/distancia de apuntado del dispositivo de control 12 en relación con el visualizador en un ángulo.

50 Para optimizar la precisión de la determinación de la alineación/posición de apuntado del dispositivo de control en la pantalla de visualización, y para reducir los requisitos de procesamiento de la imagen capturada, se agrega un artefacto de imagen al contenido visualizado para facilitar el reconocimiento del visualizador para el procesador de imágenes, por ejemplo, un borde/fondo blanco alrededor del borde del visualizador.

El procesador de imágenes puede procesar la imagen utilizando el siguiente algoritmo:

55 Filtros de color y brillo: al disminuir el brillo se reduce el ruido de fondo y los objetos más brillantes, como la imagen del visualizador, continúan estando bien definidos en la imagen. Eliminar el color y convertir la imagen en escala de grises simplifica el algoritmo. El algoritmo puede filtrar para mantener solo un color determinado. Por ejemplo, si se utilizó un borde azul para realzar el contorno del visualizador, entonces el algoritmo puede usar un filtro para eliminar toda la luz capturada que no sea azul.

Detección de manchas: los objetos fuertemente definidos restantes se registran en una matriz de objetos. Son parches sólidos de brillo a lo largo de un área de tamaño razonable. El algoritmo puede entonces eliminar todos los objetos pequeños que no coincidan con un tamaño mínimo.

- 5 Detección de bordes: para detectar bordes donde la imagen cambia fuertemente. Esto se puede aplicar a todos los manchas para convertirlos en polígonos.

Detección de esquinas: se analizan los bordes/esquinas de cada mancha y, si se encuentran en una esquina, estas esquinas se identifican como bordes unidos y, por lo tanto, son esquinas.

Detección cuadrilátera: uso de las esquinas/bordes del dispositivo de visualización para buscar objetos que tengan 4 esquinas/bordes.

- 10 Detección de cuadrados o rectángulos: compare las proporciones y los ángulos de los 4 lados/bordes para ver si están dentro de los límites de un rectángulo o cuadrado.

Como alternativa, el algoritmo del procesador de imágenes puede incluir una funcionalidad para detectar el marco exterior del dispositivo de visualización y utilizar el marco exterior del dispositivo de visualización para el reconocimiento de imágenes para calcular los bordes del visualizador.

- 15 En referencia a las figuras 5a a 5c, se muestra una pantalla de televisor de forma sustancialmente rectangular en la imagen. La Figura 5b muestra cómo cambia la forma del televisor en la imagen a medida que el controlador se aleja, es decir, se aleja del dispositivo de visualización, mientras que la Figura 5c ilustra una imagen típica detectada por los medios de detección de imágenes a medida que el controlador se acerca al dispositivo de visualización.

- 20 Al determinar y conocer la matriz de coordenadas de la pantalla de visualización, es decir, las coordenadas de la forma del contorno de la pantalla de visualización, como se describió anteriormente en las Figuras 3a a 3e, y calcular un tamaño general de la pantalla de visualización, por ejemplo, el promedio de los 2 puntos diagonales de esquina a esquina del visualizador, se puede calcular un valor de eje z relativo (distancia del dispositivo de control desde el visualizador) a medida que el dispositivo de control se aleja o se acerca al visualizador.

- 25 Este valor relativo del eje z también se puede proporcionar al dispositivo electrónico como una entrada adicional que se puede utilizar. Un ejemplo sería un juego de ordenador de disparos en el que el usuario se alejaría o se acercaría a un objetivo y al dispositivo electrónico, que podría representarlo dentro del mundo virtual de un juego de ordenador de disparos. Si se conoce la distancia del eje z para un punto particular, o se conoce el tamaño del visualizador, entonces se puede usar el valor relativo del eje z para obtener una distancia del eje z.

- 30 Las figuras 5d a 5f y las figuras 5g a 5h muestran ejemplos de la pantalla de visualización vista desde diferentes ángulos. Como las coordenadas de las esquinas se conocen mediante cálculos matemáticos conocidos, es posible calcular desde qué ángulo apunta la pantalla de visualización al dispositivo de control. En los ejemplos ilustrados en las figuras 5d a 5f, un ángulo puede representarse como 2 ángulos que luego pueden proporcionarse al dispositivo electrónico como entradas adicionales que pueden utilizarse. El ángulo puede ser un ángulo x, que puede representar el ángulo de orientación derecha e izquierda (horizontal) del dispositivo de control que apunta a la pantalla de visualización, y un ángulo y, que puede representar un ángulo de orientación hacia arriba y hacia abajo (vertical) del dispositivo de control. El ángulo de 0 grados se puede configurar para significar recto y de -90 grados a +90 grados puede representar 180 grados de ángulo de visión.

- 40 En el ángulo x, -90 grados puede ser el usuario que opera el dispositivo de control y mira el visualizador completamente de lado desde la izquierda y +90 grados puede ser el usuario que opera el dispositivo de control y mira la pantalla de visualización completamente de lado desde la derecha. En el ángulo y, -90 grados significaría que el usuario podría estar apuntando el dispositivo de control desde abajo y +90 grados podría significar que el usuario está apuntando el dispositivo de control mirando desde arriba. Estas entradas podrían ser utilizadas por el dispositivo electrónico en, por ejemplo, un juego de disparos en el que el usuario mira a través de una ventana. Al cambiar su ángulo de orientación, que se proporciona al juego de ordenador, podría representar al usuario mirando a través de la ventana en un ángulo diferente y esto podría mostrarse en el juego de ordenador, agregando una experiencia de usuario adicional al usuario. Es posible generar un efecto tridimensional para el usuario si el contenido del visualizador se ajusta correctamente en función de la posición y orientación conocidas del dispositivo de control, asumiendo que el punto de vista del usuario con respecto al visualizador es aproximadamente el mismo que el del dispositivo de control.

El dispositivo de control se puede utilizar para detectar un visualizador en cualquier ángulo entre -90° y +90°. En algunas realizaciones, el ángulo puede ser mayor que -90°, -45°, 0° o +45°. En algunas realizaciones, el ángulo puede ser menor de +90°, +45°, 0° o -45°.

- 55 Haciendo referencia a la Figura 6, se muestra un dispositivo de control 12 como una pistola de juego, que puede incluir un sensor giroscópico (no mostrado) para proporcionar entrada adicional al dispositivo electrónico.

Esta entrada puede proporcionar una entrada utilizable cuando la cámara no está apuntando a la pantalla de visualización 13 y el dispositivo de control 12 es efectivamente ciego. Un ejemplo podría ser un juego de ordenador en el que se disparan vaqueros. Donde en el juego el usuario coloca su arma virtual en la funda para un duelo de vaqueros. En algunas realizaciones, el usuario puede apuntar el dispositivo de control 12 en dirección descendente 62, es decir, hacia el suelo, y luego sacan y disparan su arma apuntándola a la pantalla de visualización 13, todo lo cual se puede simular en el juego virtual para la experiencia del usuario. En algunas realizaciones, el usuario puede apuntar el dispositivo de control 12 en dirección ascendente 64 para simular el amartillado o la recarga del arma, lo que se puede simular en el juego virtual para la experiencia del usuario. El sensor giroscópico se puede conectar al procesador de imágenes y su salida se puede proporcionar al dispositivo electrónico. El dispositivo de control puede tener múltiples sensores giroscópicos para proporcionar entradas utilizables en múltiples ejes.

Los giroscopios pueden detectar si el dispositivo de control ha sido girado, por ejemplo, al revés, y por lo tanto pueden comunicar al procesador de imágenes que necesita voltear la imagen verticalmente para continuar proporcionando coordenadas de orientación precisas.

Con referencia a la Figura 7a, se proporciona un televisor 100 que contiene un bisel de televisión 102 que rodea la imagen/fotografía que se muestra en el visualizador del televisor 104. En referencia a la Figura 7b y la Figura 7c, un borde 106 se agrega alrededor de los bordes o esquinas del contenido del visualizador. Como se muestra en la Figura 7b, el contenido del visualizador original 104 se puede cambiar de tamaño para que encaje dentro del borde 106. El borde puede ser detectado por los medios de detección de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 7c, el borde puede superponerse sobre el contenido original.

Borde

En referencia a las Figuras 7a a 7c, se puede agregar un artefacto, por ejemplo, un fondo o borde, alrededor del borde o en la parte superior del borde del contenido del visualizador que puede ser detectado por los medios de detección de imágenes y detectado en el software usando reconocimiento de imágenes, que podría ser forma, color, brillo o un patrón. En el ejemplo más simple, pero de ninguna manera limitado a este ejemplo, un borde puede ser un color sólido con un número determinado de píxeles de ancho alrededor del borde del contenido del visualizador. Con cálculos de software adicionales, el reconocimiento de imágenes también puede funcionar en un contorno parcial. Esto puede ser para hacer que el borde sea menos visible para el usuario o porque parte del borde está fuera del campo de visión del aparato de imágenes. El borde facilita que el software identifique el borde rectangular, cuadrado y/o cuadrilátero del área de visualización y, por lo tanto, las esquinas del área de visualización. Esto significa que puede determinar dónde apunta el dispositivo de control en el visualizador con mayor precisión, mejor confiabilidad y más rápido. Con referencia a las figuras 7d a 7f, el borde también podría hacerse más complejo, de modo que incluso si el campo de visión de los medios de detección de imágenes no incluye todo el borde, la porción del borde que es visible aún contendrá suficiente información para que el procesador de imágenes calcule qué porción del visualizador puede ver.

La figura 7d muestra un ejemplo de un borde octogonal que tiene una forma sustancialmente rectangular. Esto se puede detectar utilizando algoritmos de procesamiento de imágenes similares a los de detección de un cuadrilátero, como se describió anteriormente,

La figura 7e muestra un ejemplo de una imagen capturada donde no es visible todo el visualizador. El visualizador está rodeado por el mismo borde que el que se muestra en la Figura 7d. Las esquinas adicionales en el punto medio del borde del visualizador permiten calcular la alineación sin ver el visualizador completo. A modo de ejemplo, las coordenadas de píxeles 110 que se identificarían en tal situación se destacan en la Figura 7f.

En algunas realizaciones, el borde podría tener un patrón y el algoritmo de procesamiento de imágenes podría identificar el borde mediante el reconocimiento de la imagen del patrón. Este enfoque puede eliminar el ruido y podría utilizarse junto con los métodos de reconocimiento de forma y brillo descritos anteriormente.

Polarización

El rendimiento del dispositivo se puede mejorar utilizando un aparato de imágenes capaz de detectar la polarización de la luz. Los televisores LCD y la mayoría de los otros visualizadores modernos emiten luz polarizada en una dirección. En referencia a las Figuras 8a y 8b, al calcular manualmente o al detectar automáticamente la dirección de polarización de la luz de la pantalla de visualización, el aparato de formación de imágenes o el procesador de imágenes pueden excluir otra luz que no esté polarizada o que no esté polarizada en la misma dirección que el visualizador. Esto reducirá la luz no deseada que genera ruido en el reconocimiento de imágenes y, por lo tanto, mejorará el rendimiento. Esta técnica puede funcionar especialmente bien cuando se combina con la adición de un borde rectangular alrededor del borde de la pantalla de visualización. Cuando el software de reconocimiento de imágenes detecta el borde del rectángulo, se puede registrar la polarización. Luego, en los fotogramas de imagen siguientes, se puede excluir la luz que no esté polarizada en una dirección similar o que no esté polarizada en absoluto, lo que debería enfatizar aún

más el borde. Si se gira el aparato de obtención de imágenes, es posible que la dirección de polarización ya no sea precisa. Si no se puede identificar el borde rectangular en una imagen, será necesario eliminar la exclusión de polarización para poder detectar el borde del rectángulo. Sin embargo, luego se puede identificar la nueva dirección de polarización y utilizar la exclusión nuevamente en cuadros subsiguientes.

Refiriéndonos a la Figura 8a, se muestra un televisor 100, un bisel de televisión 102 que rodea la imagen/fotografía que se muestra en el visualizador de televisor 104. En un ejemplo, la imagen grabada puede prepararse para su procesamiento mediante algoritmos de reconocimiento de imágenes. En referencia a la Figura 8b, un filtro de imagen de polarización 108 se ha implementado para mantener la luz únicamente de los píxeles donde el valor de la dirección de polarización dominante coincide con la dirección de polarización de la luz del visualizador del televisor. Esto puede proporcionar un filtro potente para eliminar la luz no deseada que genera ruido en relación con el reconocimiento de imágenes.

La figura 8b muestra cómo este filtrado basado en polarización puede hacer que el procesamiento de imágenes sea significativamente más fácil, eficiente, preciso y confiable. Este proceso no implica necesariamente cambiar la polarización de la luz del visualizador, sino que puede implicar simplemente explotar la información de polarización de la luz existente.

También es posible cambiar la polarización de la luz del visualizador u otras fuentes de luz en las proximidades del visualizador para mejorar la funcionalidad utilizando el proceso descrito anteriormente. Alternativamente, es posible una configuración en la que la luz del visualizador no está polarizada, pero parte de la luz de fondo está polarizada, y la polarización de la luz de fondo se utiliza para excluirla del aparato de obtención de imágenes o del procesamiento de imágenes. Alternativamente, podría ser que la luz del visualizador esté polarizada en una dirección y la luz de fondo esté polarizada en una dirección diferente y esta información se utilice como se describió anteriormente.

En algunas realizaciones, los medios de detección de imágenes pueden comprender dos cámaras adyacentes entre sí, una cámara con un filtro de polarización y la otra cámara sin filtro de polarización, y la detección del visualizador puede comprender comparar el brillo relativo de las imágenes detectadas por las dos cámaras para detectar el visualizador, que será más brillante en una imagen debido al filtrado de la luz polarizada.

Alternativamente, en lugar de aplicar un filtro basado en polarización, sería posible ayudar a la detección del visualizador registrando la polarización de la luz detectada por los medios de detección de imágenes en cada píxel.

Modo cerrado

Si el dispositivo de detección se utiliza cerca del dispositivo de visualización, el aparato de obtención de imágenes puede ver toda la pantalla de visualización cuando apunta cerca del centro del visualizador, pero cuando apunta a los bordes puede no ver toda la pantalla de visualización ya que parte de ella estará fuera del campo de visión del dispositivo de obtención de imágenes. Esto significa que es posible que el software solo pueda identificar un contorno rectangular parcial del borde de la pantalla de visualización con el resto del borde rectangular de la pantalla de visualización fuera de la imagen. El software de reconocimiento de imágenes puede identificar que el rectángulo es sólo una coincidencia parcial y que el resto del rectángulo está fuera del borde de la imagen capturada. El software puede estimar dónde podrían estar las otras esquinas del rectángulo asumiendo que el rectángulo tiene el mismo tamaño que cuando capturó por última vez una coincidencia de rectángulo completo. El dispositivo de captura de imágenes debe poder identificar al menos una esquina del borde de la pantalla de visualización para que esto funcione. Esta característica permitiría que el dispositivo funcione más cerca de la pantalla de visualización de lo que lo haría de otra manera.

Ejemplo 1 - GunMouse de hardware

El dispositivo de control al que se hace referencia en estos ejemplos (a continuación) como GunMouse. La cámara se puede montar en el GunMouse o se puede incorporar en la parte frontal del GunMouse. El GunMouse se puede conectar o adjuntar a un procesador de imágenes, por ejemplo, a un ordenador pequeña o a un ordenador de placa única como una Raspberry Pi, Arduino o un ordenador diseñada a medida para este propósito.

Este pequeño ordenador ubicado en el GunMouse puede procesar las imágenes y determinar hacia dónde apunta la cámara en la pantalla de visualización, por ejemplo, una pantalla de televisor. Luego, el pequeño ordenador procesa la imagen para calcular la matriz de coordenadas de píxeles de la imagen que representa las cuatro esquinas del visualizador. Al calcular la matriz de coordenadas de píxeles de la imagen, el procesador de imágenes puede entonces verificar y comparar esas coordenadas con las coordenadas de píxeles del centro de la imagen para poder determinar a qué parte del visualizador apunta el dispositivo de control y traducirlas en movimientos del mouse que pueden enviarse al dispositivo electrónico, como un ordenador principal. El ordenador principal puede entonces proporcionar una señal de salida para visualizar dónde está la alineación/posición de apuntado del GunMouse en la pantalla de visualización a través de un indicador tal como un cursor de mouse estándar para visualizar la alineación/posición de apuntado del GunMouse en la pantalla

de visualización. La alineación/posición de apuntado del GunMouse en la pantalla de visualización puede ser igual al píxel central de la imagen capturada. Normalmente, el ordenador principal y el GunMouse están conectados a través de una conexión USB estándar.

- 5 El GunMouse se comunica con el ordenador principal mediante una interfaz de comunicación de mouse estándar, como el estándar HID. La versión descrita en este ejemplo no requiere ningún controlador diferente a un mouse normal y se puede usar fácilmente para cualquier cosa para la que se pueda usar un mouse normal. El GunMouse recibe su energía a través de la conexión USB al ordenador principal.

Ejemplo 2 - Software GunMouse

- 10 La diferencia de esta versión con respecto al Ejemplo 1 es que la señal de la cámara se envía al ordenador principal, donde es procesada por un software personalizado o un controlador en el ordenador principal. Cuando el software ha determinado dónde debe apuntar el mouse en la pantalla de visualización, interactúa con el sistema operativo del ordenador principal para crear un mouse virtual que luego puede moverse y usarse en todas las aplicaciones como un mouse normal.

- 15 Como alternativa, el ordenador principal podría enviar las coordenadas calculadas del mouse al GunMouse para que este pueda pasarlas nuevamente al ordenador principal como una señal de mouse estándar similar al Ejemplo 1.

- 20 El activador y cualquier botón/control/interacción adicional se envían a través de una pequeña placa GPIO serial ubicada en el GunMouse, que puede estar conectada al ordenador principal. Tanto la cámara como la placa GPIO se pueden conectar al ordenador principal, probablemente mediante una única conexión USB. El software/controlador personalizado en el ordenador principal puede procesar los clics/operaciones de control del activador y del botón y realizar las acciones virtuales relevantes del mouse, o reenviarlas al GunMouse para que las envíe nuevamente al ordenador principal como señales normales del mouse y/o teclado y/o joystick.

- 25 El GunMouse puede comunicarse con el ordenador principal si está apuntando levemente lejos de la pantalla y en qué dirección. Esta información puede utilizarse para funciones adicionales, por ejemplo, cuando se combina con un evento desencadenante, como recargar un arma en un juego de ordenador. Esto se conoce como recarga fuera de pantalla.

Ejemplo 3 - Coordenadas del mouse

- 30 El mouse de pistola se ocupa principalmente de porcentajes horizontales y verticales al calcular coordenadas, ya que no conoce la resolución ni la relación de aspecto de la pantalla. El estándar del mouse HID admite estos porcentajes absolutos. Por ejemplo, (0.0) representa la parte superior izquierda del visualizador y (65535.65535) representa la parte inferior derecha. Si se apunta el GunMouse hacia el centro de la pantalla, lo que da un porcentaje horizontal x del 50 % y un porcentaje vertical y del 50 %, el centro de la pantalla de visualización se comunicaría como coordenadas absolutas (32767.32767) al ordenador principal. El software, después de haber calculado los porcentajes horizontales y verticales, puede pasarlos como un porcentaje de 35 65535. El sistema operativo principal del ordenador puede entonces utilizar las coordenadas absolutas del mouse proporcionadas para mover el cursor del mouse a la ubicación correcta en la pantalla, que en este ejemplo es el centro del visualizador.

- 40 Sin embargo, es posible que algunos dispositivos u ordenadores no admitan correctamente las coordenadas absolutas del mouse. GunMouse se puede configurar para utilizar coordenadas relativas del mouse, pero es posible que necesite conocer el recuento total de píxeles horizontales y verticales. En un software GunMouse como el descrito en el Ejemplo 2 anterior, esto se puede detectar en el ordenador principal, por lo que se puede utilizar fácilmente para mover el mouse.

- 45 En el mouse de hardware como el descrito en el Ejemplo 1, es posible que esto deba ingresarse de alguna manera. Por ejemplo, controles en el GunMouse, un cable de conexión entre el ordenador principal y el ordenador GunMouse para pasar la configuración, o una ranura para tarjeta SD en el GunMouse donde un usuario puede cambiar una configuración en la tarjeta SD.

Ejemplo 4: GunMouse para juegos modernos

- 50 Es posible que sea posible utilizar el GunMouse en combinación con otro controlador de juego en un juego de ordenador. Por ejemplo, es posible que un usuario mueva un jugador de ordenador en perspectiva de primera persona 3D usando una palanca de mando con una mano y dispare a objetivos usando un GunMouse en la otra mano. El GunMouse puede ser compatible con cualquier juego de consola y juego de PC. El dispositivo de control puede configurarse para interactuar con otros elementos accesorios, por ejemplo, un accesorio de juego como un pedal.

Ejemplo 5: Jugar a juegos de ordenador clásicos con pistolas de luz

El GunMouse se puede conectar a un ordenador principal donde proporciona entrada de mouse. El ordenador principal puede ejecutar un software de emulación capaz de ejecutar juegos de ordenador clásicos o retro. Una característica estándar de los emuladores de juegos de ordenador clásicos es que los juegos con pistola de luz se pueden controlar con un mouse. Esto se debe a que la tecnología clásica de pistola de luz no funciona en los dispositivos de visualización modernos y esta es una forma alternativa de jugar pero no tan divertida para el usuario.

El GunMouse se puede utilizar con este software ya que se interpreta como un mouse. La interacción del usuario se vuelve entonces exactamente la misma que la de una pistola de luz clásica, ya que no requiere el uso de hardware externo adicional junto con la pistola y no requiere calibración. Esto es más divertido para el usuario y una experiencia de usuario similar a la experiencia del usuario original.

El GunMouse, cuando está configurado para ser un mouse, se puede configurar para mover constantemente el cursor del mouse en línea con el lugar donde apunta en el visualizador o solo mover el cursor cuando se activa el activador. Al moverse cuando se activa el activador, el cursor del mouse se moverá primero cuando se activa el activador y luego se aplicará el evento de clic del mouse. Estos 2 modos son útiles porque algunos juegos clásicos de pistolas de luz mostraban constantemente un cursor en movimiento que representaba hacia dónde apuntaba la pistola y algunos juegos clásicos de luz solo interactuaban con el juego cuando se accionaba el activador. En este último caso, si tuvieras un cursor que mostrara hacia dónde apunta el arma, esto sería diferente a la experiencia del usuario original, sin embargo, la opción está ahí para el usuario si quiere jugar en ese modo.

Puede que no sea necesario mostrar un cursor o una cruz en la pantalla de visualización, ya que el ordenador aún puede interactuar con GunMouse sin él. Esta es una preferencia del usuario.

Ejemplo 6 - GunMouse en presentaciones, formación y educación

Si bien el GunMouse se puede utilizar para jugar juegos de ordenador, también puede brindar la oportunidad de muchas formas nuevas de interactuar con un ordenador. Por ejemplo, un usuario podría utilizarlo en una presentación en ordenador para aumentar el interés. Opcionalmente, el usuario puede utilizar el GunMouse para derribar objetivos que representen los objetivos comerciales de la empresa que se han alcanzado.

El GunMouse podría usarse con fines de capacitación y educación, ya que puede proporcionar nuevas formas de simular interacciones del mundo real de forma virtual.

Se apreciará que el número de medios de detección de imágenes y/o procesadores de imágenes puede variar sustancialmente. El número de botones adicionales en el dispositivo de control también puede variar sustancialmente. La matriz de coordenadas procesada por el procesador de imágenes puede variar sustancialmente.

Los términos "coordenadas de píxeles centrales" y "coordenadas de píxeles de la imagen del centro de la imagen capturada", tal como se definen en este documento, deben interpretarse como cualquier coordenada de píxeles de una imagen dada que no esté hacia los extremos del visualizador en la que se muestra esa imagen, y no deben interpretarse como coordenadas de píxeles exactamente en el centro de la imagen.

El término "visualizador" tal como se define en este documento debe entenderse como el área de un dispositivo de visualización en el que se muestra el contenido y no incluye, por ejemplo, el borde físico que rodea una pantalla de televisor.

El término "borde" tal como se define en este documento debe entenderse como cualquier artefacto que se aplica a un visualizador de un dispositivo de visualización y que rodea completamente al menos una parte del visualizador de ese dispositivo de visualización. De manera similar, el término "borde parcial" tal como se define en este documento debe entenderse como cualquier artefacto que rodee parcialmente al menos una parte del visualizador de un dispositivo de visualización. Dichos bordes y bordes parciales no necesitan ser necesariamente continuos y pueden, por ejemplo, comprender líneas de puntos aplicadas para rodear total o parcialmente una parte de un visualizador.

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar un visualizador (13), llevándose a cabo el método para detectar un visualizador (13) mediante un aparato (10), en el que el aparato (10) comprende:

un dispositivo de control (12), dicho dispositivo de control (12) comprende
- 5 un medio de detección de imágenes (16), configurado para capturar una imagen que comprende el visualizador (13); y

un procesador de imágenes (18) configurado para estar en comunicación cableada o inalámbrica con el visualizador (13),

El método comprende las etapas de:
- 10 recibir, por parte del procesador de imágenes (18), una señal de imagen procedente del medio de detección de imágenes (16);

detectar, mediante el procesador de imágenes (18), que la señal de imagen recibida comprende una imagen de al menos una parte de un visualizador (13);
- 15 determinar, mediante el procesador de imágenes (18), una matriz de coordenadas de píxeles (34) de la señal de imagen recibida que definen al menos una parte de un contorno del visualizador (13);

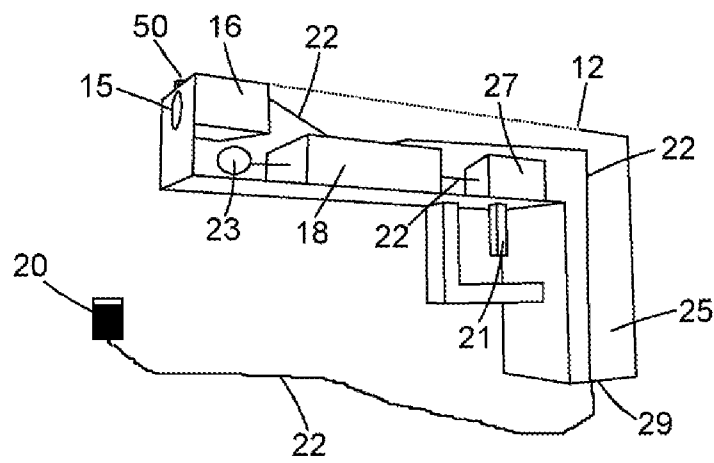
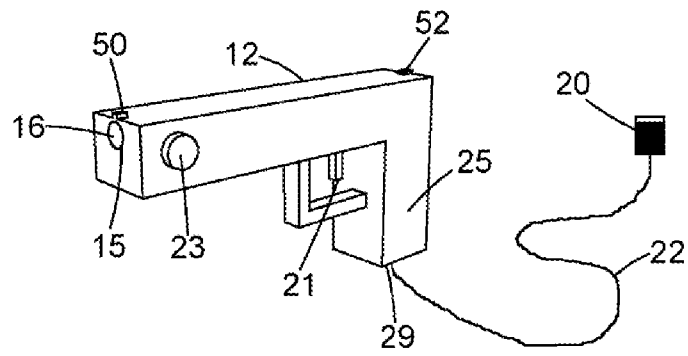
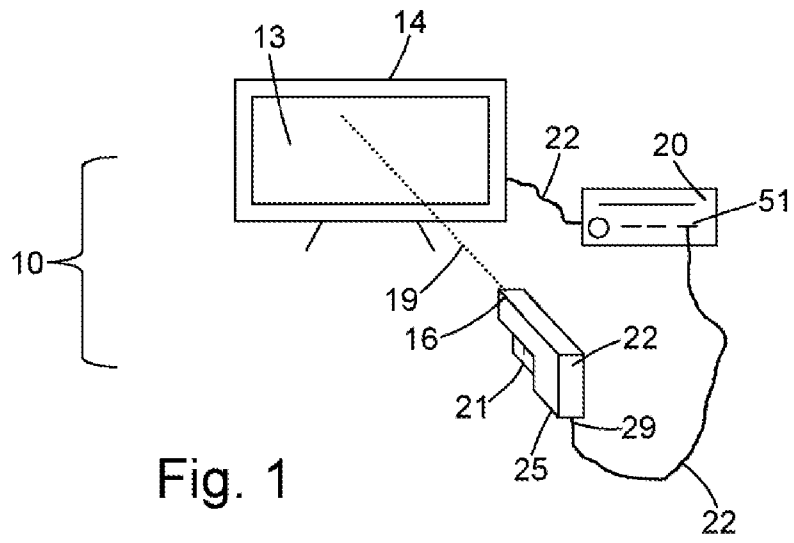
calcular, por el procesador de imágenes (18), en base a la matriz de coordenadas de píxeles (34), un píxel de imagen central (28, 36) de la señal de imagen recibida, en el que las coordenadas de píxeles de imagen central (28, 36) representan una alineación/posición de apuntado de los medios de detección de imágenes (16) en relación con el visualizador (13) en respuesta al cálculo de la alineación/posición de apuntado de los medios de detección de imágenes (16) en relación con el visualizador (13), comunicar, por el procesador de imágenes (18), la alineación/posición de apuntado de los medios de detección de imágenes (16) en relación con el visualizador (13) al procesador de imágenes (18) en comunicación con el visualizador (13),
- 20

caracterizado porque el método comprende además aplicar un borde (106) para rodear completamente el contenido del visualizador (104) dentro de un área de visualización del visualizador (13), en el que el borde aplicado (106) está configurado para ayudar a la detección del visualizador (13), y en el que el borde aplicado (106) es:
- 25

- un borde físico añadido por el usuario, o

- un artefacto de imagen añadido al contenido del visualizador mediante un control del dispositivo de control (12), controlado por el usuario.
- 30 2. El método de la reivindicación 1, en el que el procesador (18) en comunicación con el visualizador (13) está configurado para posicionar un indicador en un área de contenido de visualizador (104) del visualizador (13) en función de la alineación/posición de apuntado recibida.
3. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende además la etapa de ajustar el contenido (104) del área de contenido de visualización del visualizador (13) para un reconocimiento mejorado por parte del
- 35 procesador de imágenes (18).
4. El método de la reivindicación 3, en el que el ajuste del contenido (104) comprende aplicar un ajuste de color y/o brillo a toda el área de contenido de visualización.
5. El método de la reivindicación 3, en el que el ajuste del contenido (104) comprende aplicar un ajuste de color y/o brillo solo a una parte del área de contenido de visualización.
- 40 6. El método de la reivindicación 5, en el que los ajustes de color y brillo se aplican a partes del visualizador (13) en función de los valores de uno o más píxeles en esas partes.
7. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que el medio de detección de imágenes (16) está configurado para detectar la polarización de la luz que incide en el medio de detección de imágenes (16), y en el que el procesador de imágenes (18) está configurado para detectar el visualizador (13) basándose en parte
- 45 en la polarización detectada.
8. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el método comprende además la etapa de calcular una distancia entre los medios de captura de imágenes (16) y el visualizador (13) en base a la matriz de coordenadas de píxeles, y opcionalmente en el que el método comprende además detectar un cambio en la distancia entre los medios de captura de imágenes (16) y el visualizador (13), y ajustar el contenido (104) del
- 50 visualizador (13) en base al cambio en la distancia.

- 5 9. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el método comprende además la etapa de calcular un ángulo relativo entre los medios de captura de imágenes (16) y el visualizador (13) basándose en la matriz de coordenadas de píxeles (34), y opcionalmente en el que el método comprende además detectar un cambio en el ángulo relativo entre los medios de captura de imágenes (16) y el visualizador (13), y ajustar el contenido (104) del visualizador (13) basándose en el cambio de ángulo.
- 10 10. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que la etapa de detectar que la señal de imagen recibida comprende una imagen de al menos una parte del visualizador (13) comprende analizar la imagen basándose en uno o más parámetros detectados, en el que los parámetros pueden incluir: tamaño del contorno, posición, intensidad, color, parpadeo, frecuencia de actualización, frecuencia de la luz, brillo, velocidad, forma, contorno, borde, ángulo, contraste, polarización de la luz y/o tamaño del visualizador.
11. El método de cualquier reivindicación anterior, en el que el borde aplicado (106) se aplica alrededor del borde del contenido mostrado (104).
12. Un aparato (10) para detectar un visualizador (13), en el que el aparato (10) está configurado para llevar a cabo las etapas del método de cualquier reivindicación anterior, el aparato comprende:
15 un dispositivo de control (12), dicho dispositivo de control (12) comprende un
un medio de detección de imágenes (16); y
un procesador de imágenes (18) configurado para estar en comunicación cableada o inalámbrica con un visualizador (13).
- 20 13. El aparato de la reivindicación 12, en el que el dispositivo de control (12) es un dispositivo señalador; y/o el dispositivo de control (12) comprende una entrada de activación (21) adaptada para ser activada por el usuario.
14. El aparato de las reivindicaciones 12 o 13, en el que el dispositivo de control está configurado para comunicarse con el visualizador (13) para proporcionar la funcionalidad de una pistola de luz.
15. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un aparato (10), hacen que el aparato (10) lleve a cabo las etapas del método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.



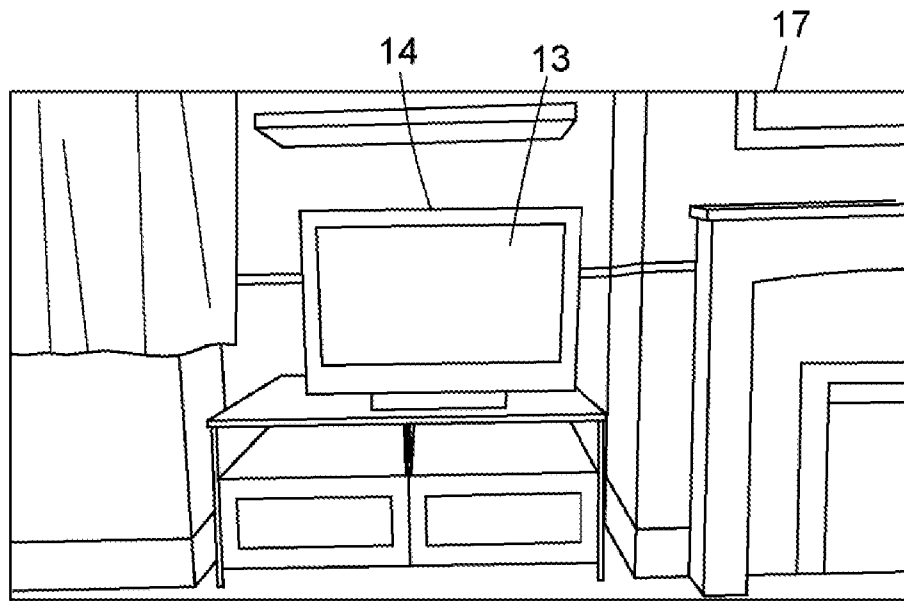


Fig. 3a

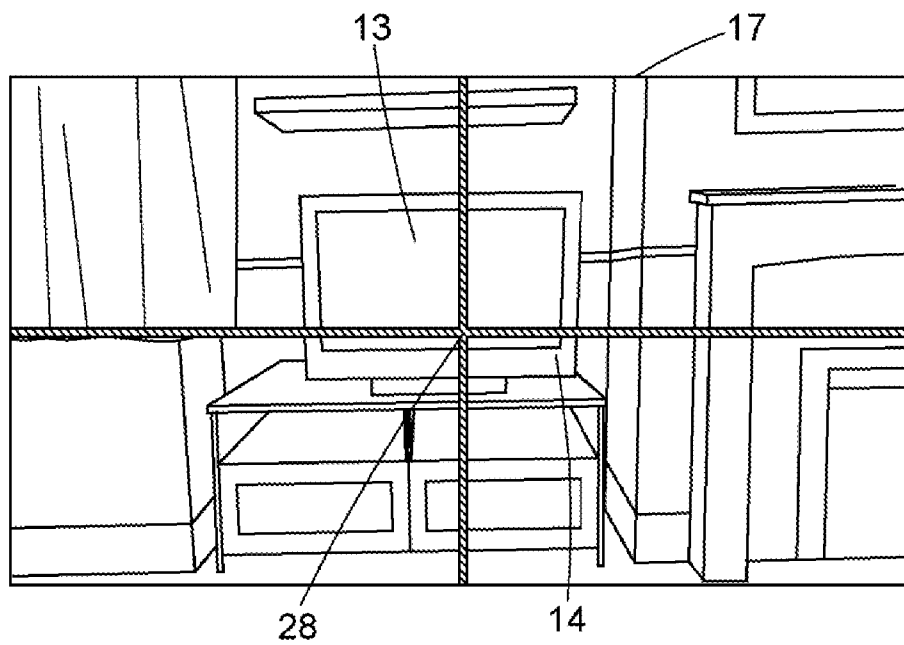


Fig. 3b

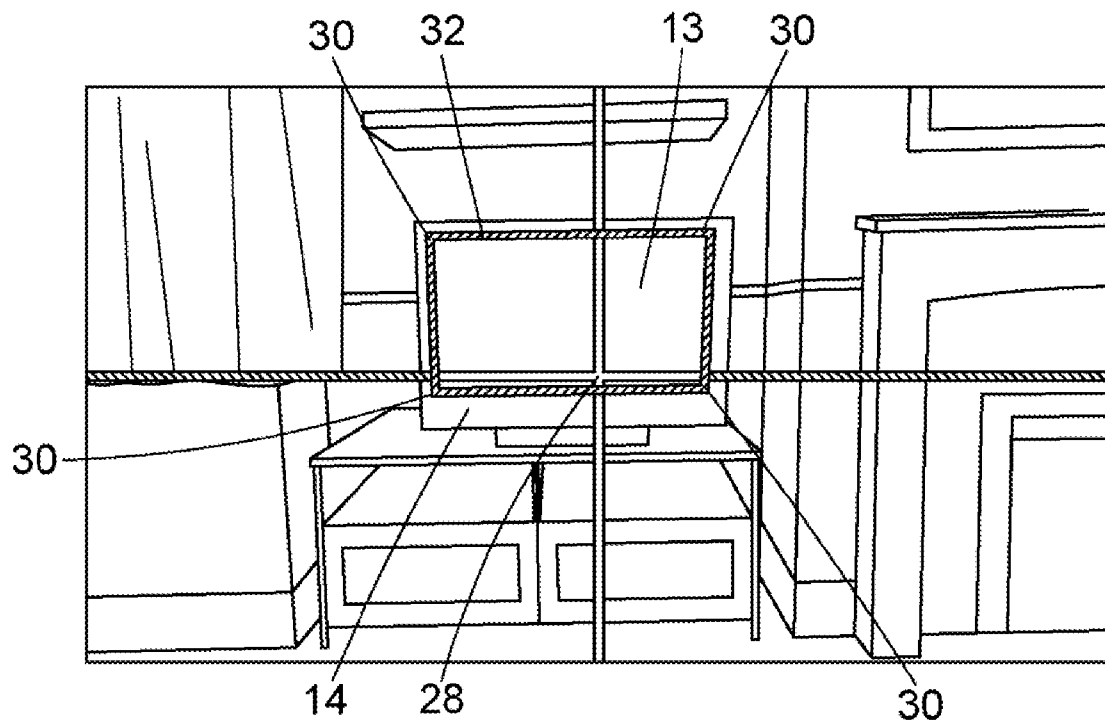


Fig. 3c

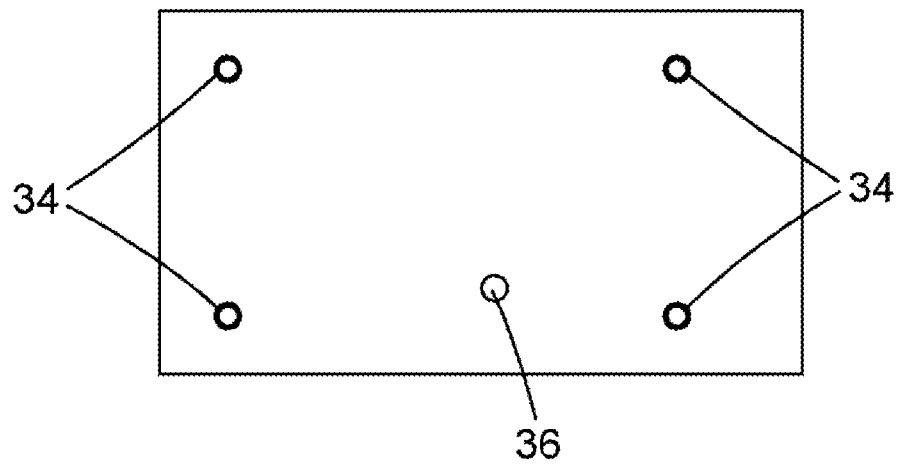


Fig. 3d

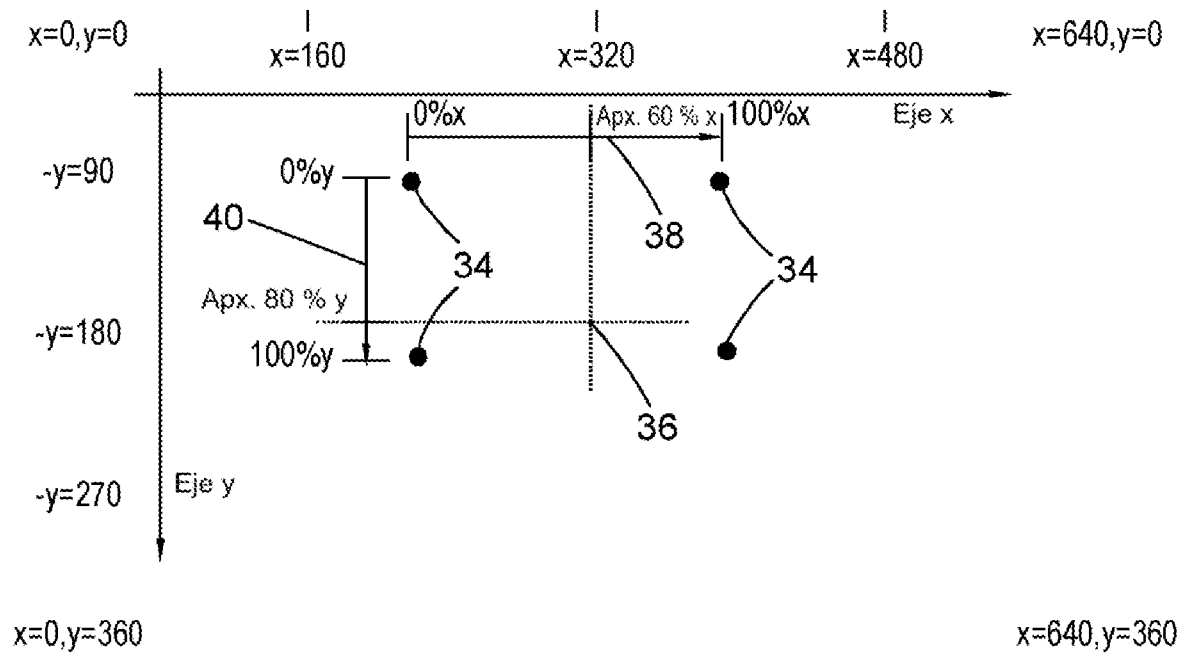


Fig. 3e

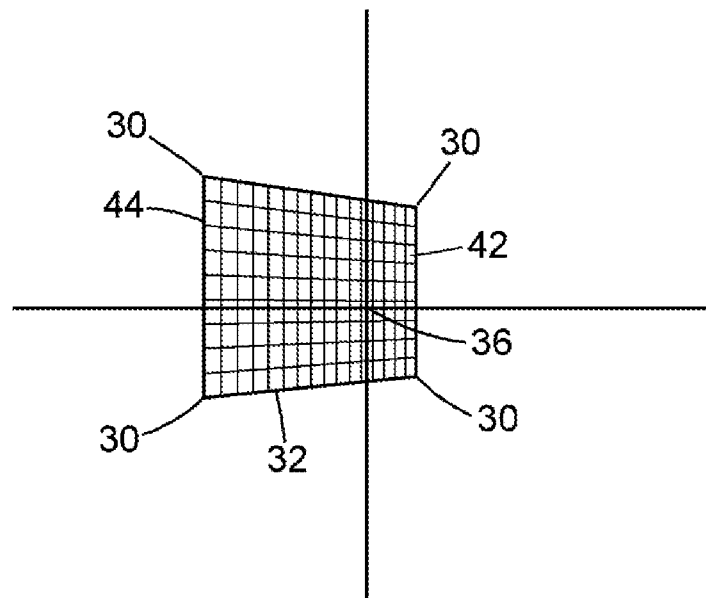


Fig. 4

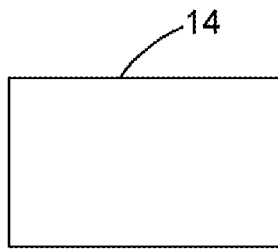


Fig. 5a

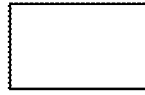


Fig. 5b

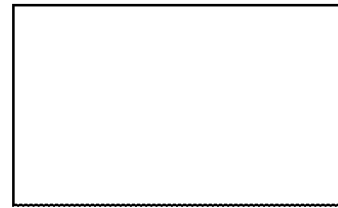


Fig. 5c

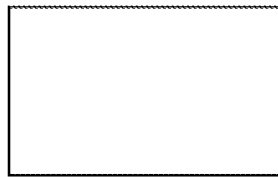


Fig. 5d



Fig. 5e

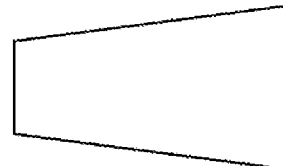


Fig. 5f

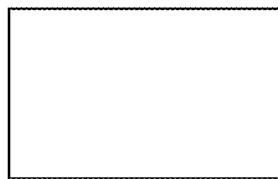


Fig. 5g

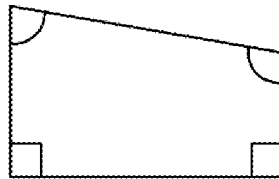


Fig. 5h

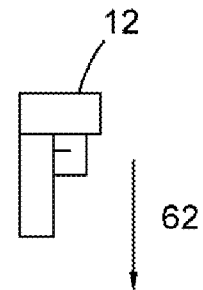
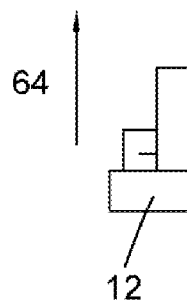
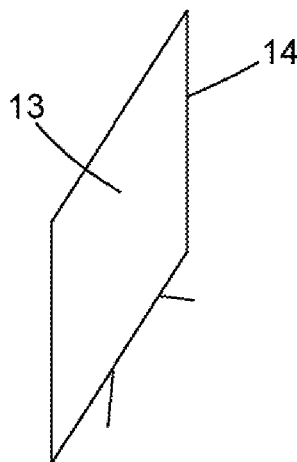


Fig. 6

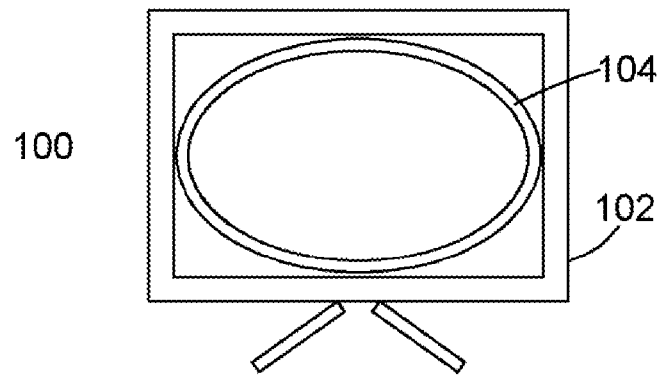


Fig. 7A

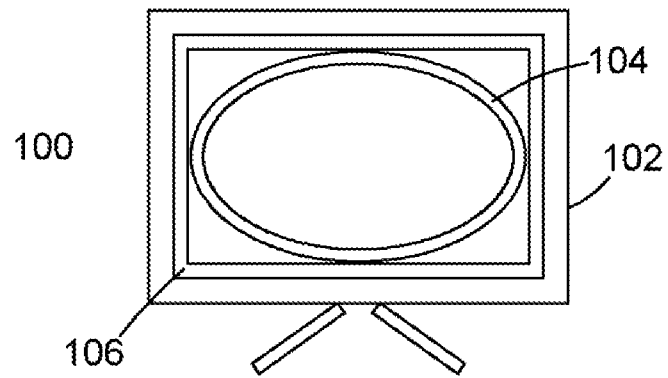


Fig. 7B

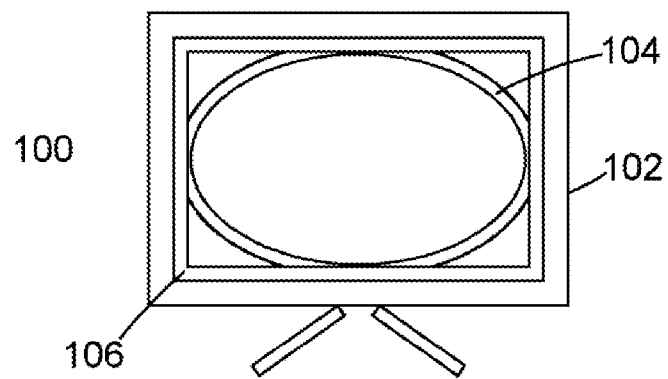


Fig. 7C

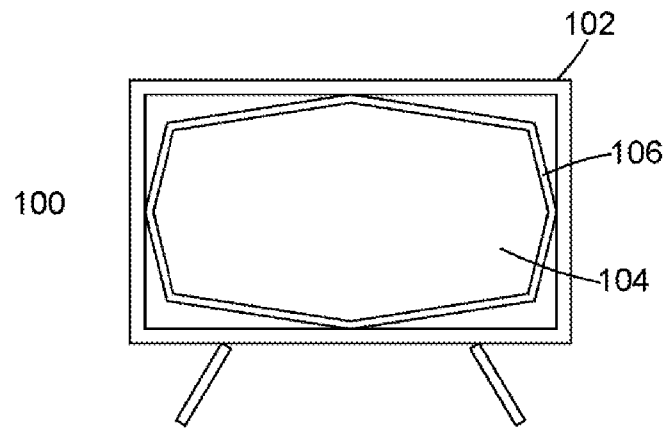


Fig. 7D

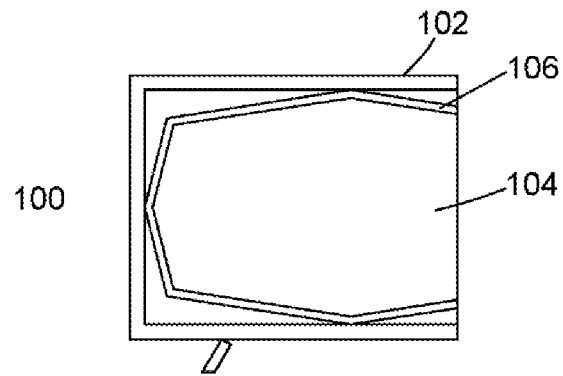


Fig. 7E

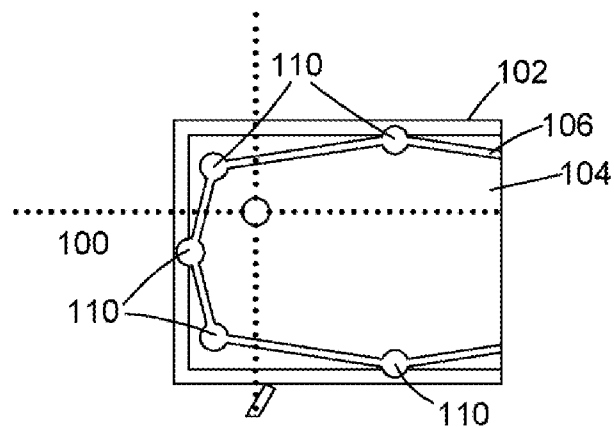


Fig. 7F

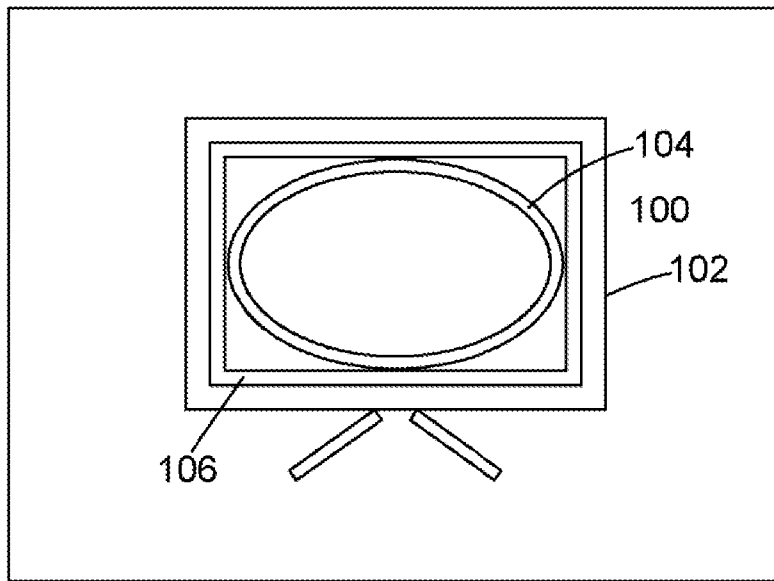


Fig. 8A

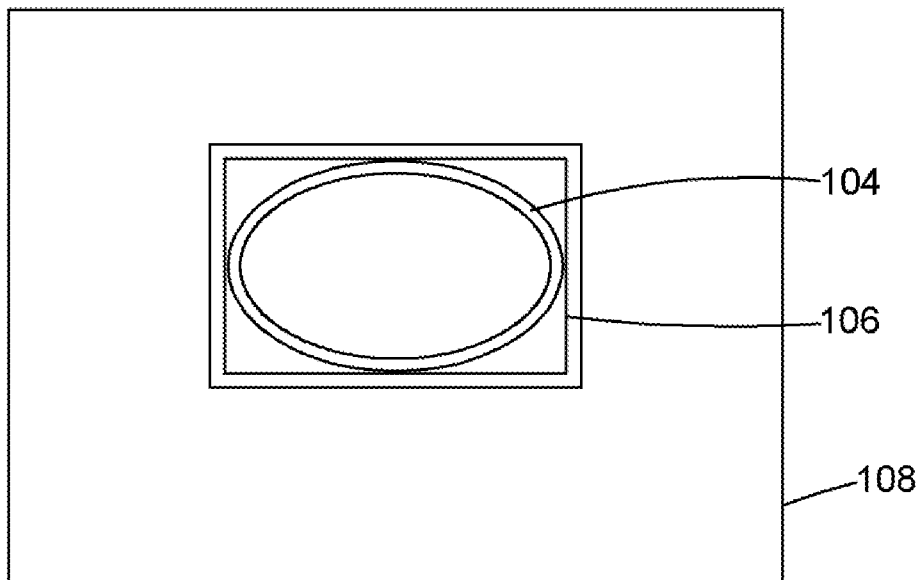


Fig. 8B