

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 466**

51 Int. Cl.:

G09G 5/397 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 1/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2013 PCT/GB2013/050680**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13140143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2013 E 13711466 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 2828843**

54 Título: **Dispositivo para trazar curvas que van a visualizarse**

30 Prioridad:

22.03.2012 GB 201205017

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

25.05.2020

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB**

72 Inventor/es:

FULTON, ROBIN GEORGE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 762 466 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para trazar curvas que van a visualizarse

5 La presente invención se refiere a un trazador para un dispositivo de visualización digital tal como un dispositivo de micro espejo digital.

10 Un trazador traza imágenes en un dispositivo de visualización. Un dispositivo de visualización comprende una matriz de píxeles que pueden estar en un estado 'activado' o un estado 'desactivado'. El trazador recibe datos de imagen de acuerdo con una imagen que va a visualizarse y controla el estado de los píxeles para generar una imagen deseada.

15 Los trazadores conocidos para pantallas de tipo CRT pueden estar configurados para operar en cualquiera de un modo de barrido o un modo de cursiva. En un modo de barrido, un trazador controla el estado de los píxeles en secuencia normalmente en líneas horizontales, empezando cada fotograma de visualización en el píxel en la parte superior izquierda de la pantalla y finalizando en el píxel en la parte inferior derecha de la pantalla. En un modo de cursiva, un trazador traza una imagen empezando en un píxel y dibuja una línea con un vector seleccionado desde ese píxel, es decir una línea en una dirección dada desde el píxel de inicio en una dirección dada. El modo de barrido es típicamente preferido cuando el estado de la mayoría o todos los píxeles de una pantalla cambiarán de manera frecuente, por ejemplo si se visualiza una imagen de vídeo. El modo de cursiva por otra parte se prefiere cuando se visualizan símbolos que ocupan únicamente una pequeña porción de la pantalla.

20 Los dispositivos de visualización digital, tal como unos dispositivos de micro espejo digital o dispositivo de visualización digital de actualización rápida, ofrecen muchas ventajas sobre pantallas de CRT puesto que son típicamente más ligeros, más pequeños y pueden operar usando bajas tensiones. Sin embargo, un trazador para una pantalla de este tipo incurre en un retardo al visualizar una imagen que corresponde a una entrada de cursiva y es deseable proporcionar un trazador con latencia reducida.

30 La técnica anterior pertinente es la siguiente. El documento US2005259183 desvela un método que proporciona persistencia de tasa de campo de vídeo para aliviar el parpadeo de visualización y la separación temporal de múltiples componentes en un monitor de forma de onda de vídeo. El documento XP011044081, titulado "A MEMS-Based Projection Display" por P. van Kessel et. al, desvela una pantalla de DMD con la generación de niveles de gris usando sub-campos y memorias intermedias de memoria ping-pong. El documento US4366476 describe un convertidor de trazo a barrido para una pantalla matricial. El documento US5448302 describe una pantalla en la que se mezcla una imagen con una versión apagada de la misma imagen en un fotograma anterior para conseguir un efecto de "arrastre".

35 Típicamente en un modo de cursiva, un trazador trazaré una o más imágenes en una memoria intermedia de imagen durante un periodo de refresco de una pantalla y cuando todas las imágenes se han transferido a la memoria intermedia, la memoria intermedia transfiere las imágenes a un dispositivo de visualización digital para su visualización. Un ejemplo de una pantalla típica se describe con referencia a las Figuras 7 y 8. En el inicio de un ciclo, o periodo de refresco RP, un generador 100 de imagen de cursiva genera las entradas de imágenes de cursiva 1 a 4 que se transfieren secuencialmente con respecto al tiempo 't' a una memoria intermedia 102 de imagen. La memoria intermedia de imagen añade juntas entradas de cursiva de manera que en un tiempo $t = 4$ contiene las entradas 1, 2, 3, 4. El contenido de la memoria intermedia de imagen se muestra esquemáticamente en la Figura 8 para cada uno de los tiempos $t = 1, 2, 3$ y 4. Como se muestra la imagen contenida en la memoria intermedia en el tiempo $t = 4$ es un cuadrado y las entradas de cursiva constituyen los lados del cuadrado que se generan uno después del otro. Una vez que se recibe la imagen completa (es decir el cuadrado), se transfiere a un dispositivo 104 de visualización digital para su visualización. El tiempo tomado para transferir la imagen completa a la pantalla es el periodo de transporte TP y se representa por la flecha inclinada hacia abajo entre la memoria intermedia 102 y el dispositivo 104 de visualización en la Figura 7.

50 Se observará que hay un retardo entre el inicio de un ciclo en un tiempo $t = 0$ y la reproducción de la imagen completa por el dispositivo 104 que es igual al periodo de refresco más el periodo de transporte.

55 La presente invención busca reducir el retardo entre la generación de imagen y la visualización.

La presente invención se define por la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Se proporcionan detalles adicionales en las reivindicaciones dependientes.

60 De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un trazador para un dispositivo de visualización digital que tiene un periodo de refresco para permitir la percepción apropiada por un observador humano, que comprende: un generador de imágenes en cursiva para generar entradas de cursiva en una pluralidad de respectivas fases de actualización durante un periodo de refresco del dispositivo de visualización; medios de control para que el dispositivo de visualización active píxeles seleccionados del dispositivo de visualización digital en respuesta a respectivas dichas entradas de cursiva, controlándose la activación posterior a cada fase de actualización durante un periodo de refresco; y un almacén de entrada para asociar cada entrada de cursiva con una fase de actualización en la que se generó la entrada de cursiva durante un periodo de refresco; en el que el almacén de entrada comprende primera y segunda

memorias de almacenamiento de imagen y se añaden entradas de cursiva generadas durante periodos de refresco alternativos respectivamente a la primera memoria intermedia de imagen y la segunda memoria intermedia de imagen, estando asociadas las entradas de cursiva añadidas con sus respectivas fases de actualización, y restándose las entradas de cursiva añadidas respectivamente de la segunda memoria intermedia de imagen y la primera memoria intermedia de imagen de acuerdo con sus fases de actualización asociadas, y en el que durante dichos periodos de refresco alternativos las entradas de cursiva almacenadas en la primera memoria intermedia de imagen se mezclan con la segunda memoria intermedia de imagen y se transfieren a los medios de control y las entradas de cursiva almacenadas en la segunda memoria intermedia de imagen se mezclan con la primera memoria intermedia de imagen y se transfieren a los medios de control; siendo sensibles los medios de control al almacén de entrada y estando configurados para desactivar los píxeles seleccionados activados en respuesta a cada entrada de cursiva dependiente de la fase de actualización asociada de cada entrada de cursiva.

De esta manera, tal procesamiento de entradas de cursiva permite que una imagen se visualice en un dispositivo de visualización mientras que la imagen se está recibiendo y/o procesando aún, mitigando de esta manera el periodo de transporte o retardo asociado con la visualización de la imagen en el dispositivo de visualización.

Los medios de control pueden estar configurados para desactivar los píxeles seleccionados activados no antes de la fase de actualización asociada de un periodo de refresco posterior.

Los medios de control pueden estar configurados para activar píxeles seleccionados de acuerdo con uno cualquiera de una pluralidad de niveles de brillo de las entradas de cursiva generadas, y el trazador comprende un almacén de brillo para almacenar el nivel de brillo de cada píxel activado por los medios de control, y en el que los medios de control están configurados para cambiar el nivel de brillo de un píxel activado únicamente si el nivel de brillo que va a activarse es mayor o igual que el nivel de brillo almacenado en el almacén de brillo.

Las entradas de cursiva pueden corresponder a respectivas líneas de barrido en un modo de barrido de visualización.

Las entradas de cursiva generadas en periodos de refresco consecutivos pueden corresponder a líneas de barrido alternas y los medios de control están configurados para activar píxeles seleccionados de modo que las líneas de barrido generadas durante un periodo de refresco se entrelazan con las líneas de barrido generadas durante un periodo de refresco posterior.

Los medios de control pueden ser sensibles al almacén de entrada de modo que los píxeles seleccionados activados para formar una línea de barrido de la pantalla se desactivan no antes de la fase de actualización asociada del periodo de refresco posterior.

El almacén de entrada puede estar configurado para almacenar las entradas de cursiva generadas durante periodos de refresco sucesivos y asociar cada entrada de cursiva con una fase de actualización en la que se generó la entrada de cursiva durante un periodo de refresco.

El almacén de entrada puede comprender localizaciones de memoria que corresponden a las fases de actualización de un periodo de refresco.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, un método de trazado de una imagen en un dispositivo de visualización digital que tiene un periodo de refresco para permitir la percepción apropiada por un observador humano, que comprende: generar entradas de cursiva en una pluralidad de respectivas fases de actualización durante un periodo de refresco del dispositivo de visualización; almacenar entradas de cursiva generadas durante periodos de refresco alternativos añadiéndolas respectivamente a primera y segunda memorias de almacenamiento de imagen; controlar la activación de píxeles seleccionados del dispositivo de visualización digital en respuesta a respectivas entradas de cursiva almacenadas después de cada fase de actualización durante un periodo de refresco; y asociar cada entrada de cursiva con una fase de actualización en la que se generó la entrada de cursiva durante un periodo de refresco, comprendiendo el método adicionalmente restar las entradas de cursiva respectivamente de la segunda memoria intermedia de imagen y la primera memoria intermedia de imagen de acuerdo con sus fases de actualización asociadas; durante dichos periodos de refresco alternativos, mezclar las entradas de cursiva almacenadas en la primera memoria intermedia de imagen con la segunda memoria intermedia de imagen y transferir las entradas de cursiva mezcladas a los medios de control, y mezclar las entradas de cursiva almacenadas en la segunda memoria intermedia de imagen con la primera memoria intermedia de imagen y transferir las entradas de cursiva mezcladas a los medios de control; siendo sensibles los medios de control a las entradas de cursiva mezcladas transferidas desde el almacén de entrada para desactivar píxeles seleccionados dependiendo de la fase de actualización asociada, asociada con cada entrada de cursiva.

En otro aspecto de la invención una pantalla montada en casco, pantalla montada en cabeza o pantalla frontal incluye un trazador de acuerdo con la invención.

Para que la presente invención pueda entenderse bien, una realización de la misma, que se proporciona a modo de ejemplo únicamente, se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una representación esquemática de un trazador para un dispositivo de visualización digital;

La Figura 2 muestra la generación de entradas de cursiva por un generador de imagen de cursiva, el almacenamiento de las entradas de cursiva en dos memorias intermedias de imagen y control de la pantalla digital en respuesta a las entradas de cursiva.

La Figura 3 muestra el control de un pixel de la pantalla para generar uno cualquiera de una pluralidad de niveles de brillo;

La Figura 4 muestra una entrada de cursiva típica trazada en una pantalla digital;

La Figura 5 muestra dos entradas de cursiva trazadas a una pantalla digital;

La Figura 6 muestra las mismas entradas de cursiva trazadas por una disposición mejorada;

La Figura 7 muestra una representación esquemática de un trazador conocido; y

La Figura 8 muestra esquemáticamente trazados dibujados en una pantalla.

Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra un trazador 10 para trazar imágenes en un dispositivo 18 de visualización digital, tal como un dispositivo de micro espejo digital o DMD. Aunque la presente descripción hace referencia predominantemente a DMD, se apreciará que la presente invención se aplica a otros tipos de dispositivos de visualización digital.

Una pantalla de micro-espejo comprende una matriz de micro espejos que pueden activarse de manera individual y selectiva controlando el ángulo en el que reflejan luz incidente. La matriz de micro espejos corresponde a píxeles en una pantalla. En un estado 'activado' un espejo refleja luz para formar una imagen y en un estado 'desactivado' un espejo refleja la luz hasta un apagado de luz. Un DMD tiene un periodo de actualización que puede variar de un tipo de dispositivo a otro o puede seleccionarse por el diseñador de sistema dependiendo del rendimiento requerido del sistema. El periodo de actualización es la duración en la que los espejos pueden controlarse para mantenerse en cualquiera de un estado 'activado' o un estado 'desactivado'. Por ejemplo, si se requiere una pantalla a color, el periodo de actualización necesitaría ser alrededor de tres veces más corto que el de para una pantalla monocromática para visualizar tres colores primarios. A modo de ejemplo, un periodo de actualización típico podría encontrarse entre aproximadamente 200 μ s y 600 μ s que significa que los espejos pueden controlarse para cambiar el estado cada 200 a 600 μ s. Se requiere una pantalla para mantener una imagen durante una duración mínima para permitir la percepción apropiada por un observador humano. Un periodo de refresco de visualización de 16 o 20 ms es típico. Por consiguiente, el estado de cada píxel en el DMD puede cambiarse muchas veces en un periodo de refresco, por ejemplo un periodo de actualización de DMD de 572 μ s significa que el estado de un espejo puede cambiarse 35 veces en un periodo de refresco de 20 μ s.

En el trazador de técnica anterior anteriormente descrito en relación a las Figuras 7 y 8, las entradas de cursiva se introducen en primer lugar en la memoria intermedia de imagen y se transfieren a la pantalla después de cada periodo de refresco. Por lo tanto, la primera vez que se eliminará un pixel trazado de la pantalla será al final del periodo de refresco posterior. Por lo tanto, la imagen visualizada se mantiene en la pantalla durante un periodo suficiente para permitir la percepción apropiada por un observador. Sin embargo, este método de trazado también significa que hay latencia en el sistema.

En la presente disposición como se muestra en las Figuras 1 y 2, un generador 12 de imágenes en cursiva está dispuesto para generar una pluralidad de entradas 22 de imagen de cursiva en las fases de actualización durante periodos de refresco sucesivos para entrada en un almacén de entrada que en esta realización comprende una primera memoria intermedia 14 de imagen y una segunda memoria intermedia 16 de imagen. Los contenidos de las memorias intermedias 14, 16 de imagen se transfieren a continuación de manera selectiva al DMD 18. En más detalle y haciendo referencia a la Figura 2, durante un primer periodo 24 de refresco, se generan entradas de cursiva (Símbolos 1 a 13) por el generador 12 de entrada de cursiva. Únicamente se muestran las primeras trece entradas en la figura. En este ejemplo, las entradas de cursiva se generan a una tasa de actualización de una entrada por aproximadamente 600 μ s. Cuando se generan, las entradas de cursiva se añaden a la primera memoria intermedia 14 de imagen de modo que después de 13 fases de actualización, la primera memoria intermedia de imagen contiene los símbolos 1 a 13. Cuando se añaden a la primera memoria intermedia de imagen, cada entrada de cursiva está asociada con su fase de actualización correspondiente. La asociación puede realizarse introduciendo las entradas de cursiva en localizaciones de memoria que corresponden a la fase de actualización en la que se generaron. Otros métodos de asociación de entradas de cursiva con la correspondiente fase de actualización serán evidentes para los expertos en la materia.

Cuando se recibe cada entrada de cursiva por la primera memoria intermedia de imagen, se transfiere al DMD, a diferencia de en la técnica anterior en la que las entradas de cursiva se introducen a la pantalla únicamente después

de cada periodo de refresco. Hay un retardo de transferencia de aproximadamente 200 ms para transferir la entrada de cursiva de la memoria intermedia al DMD. El DMD tiene un tiempo de establecimiento de espejo de 20 μ s cuando se cambia su estado. Por consiguiente, la primera imagen trazada en el DMD en el periodo 24 de refresco es el símbolo 1 aproximadamente 220 μ s después de que se ha generado su entrada de cursiva correspondiente. Lo mismo se aplica a los símbolos 2 a 13 que se trazan un breve tiempo después de que se haya generado su entrada correspondiente. En comparación con el método de la técnica anterior que tiene una latencia de más de 20 μ s, el presente trazador puede visualizar imágenes mucho más rápidamente. Debería observarse también y como se describe a continuación que no únicamente la presente disposición tiene latencia reducida, sino que adicionalmente está configurada para mantener trazados de cursiva en el DMD para un periodo de refresco de 20 μ s para permitir percepción apropiada.

Durante un segundo periodo 26 de refresco, se generan las entradas de cursiva A a M y se añaden en secuencia a la segunda memoria intermedia 16 de imagen. Cada entrada A a M está asociada con la fase de actualización en la que se añade a la segunda memoria intermedia de imagen. En este ejemplo, el contenido de la segunda memoria intermedia de imagen en la fase 1 de actualización del segundo periodo de refresco es el símbolo A. Las entradas de cursiva generadas durante el periodo 24 de refresco anterior se restan de los contenidos de la primera memoria intermedia 14 de imagen en la misma fase de actualización que se añadieron a la primera memoria intermedia de imagen durante el primer periodo de refresco. En este ejemplo, el símbolo 1 se resta en la fase 1 de actualización de modo que el contenido de la primera memoria intermedia de imagen en la fase 1 de actualización del segundo periodo de refresco es los símbolos 2 a 13. El contenido de la primera memoria intermedia de imagen y la segunda memoria intermedia de imagen se mezcla y transfiere al DMD 18. En este ejemplo, las imágenes visualizadas en el DMD en la fase 1 de actualización del segundo periodo de refresco son los símbolos A, 2 a 13. A través de las fases de actualización del segundo periodo de refresco, los símbolos 1 a 13 no están trazados desde el DMD en el orden en el que se trazaron al DMD en el primer periodo de refresco. Por consiguiente, cada imagen se mantiene en el DMD para un periodo de refresco.

En un tercer periodo de refresco (no mostrado), los símbolos A a M no están trazados del DMD en el orden en el que se trazaron al DMD en el primer periodo de refresco. Este ciclo continúa durante periodos de refresco posteriores en los que las imágenes trazadas durante un periodo de refresco no están trazadas durante un periodo de refresco consecutivo en la misma fase de actualización que en el periodo de refresco consecutivo que se trazaron en el periodo de refresco anterior.

El presente ejemplo adopta un almacén de entrada que comprende una disposición de memoria intermedia dual para trazar y no trazar imágenes de la pantalla. Será evidente para los expertos en la materia que pueden usarse otros almacenes de entrada.

La presente invención también se aplica a la generación de entradas a una pantalla en un modo de barrido, cuando, por ejemplo, se usa la pantalla para visualizar imágenes de vídeo. Como se ha indicado anteriormente en relación con la técnica anterior, en modo de barrido, se trazan imágenes línea a línea de izquierda a derecha de una pantalla y de arriba a abajo. Una línea puede considerarse que es una entrada de cursiva en el contexto de la presente solicitud, aunque tales entradas de cursiva de modo de barrido tienen posiciones de inicio y vectores regulares. En este sentido, una entrada de cursiva en su sentido más general comprende una línea (o curva) que se extiende desde una posición de inicio en cualquier punto de la visualización en una distancia determinada por su vector (por ejemplo, la posición de inicio puede ser una esquina y el vector se extiende a lo largo de un lado del cuadrado). En modo de barrido, las entradas de cursiva comprenden líneas horizontales que se extienden desde una posición de inicio a la izquierda de una pantalla a la derecha de la pantalla. En fases de actualización sucesivas de un primer periodo de refresco, se generan líneas desde la parte superior a la inferior de la pantalla. En un periodo de refresco posterior no se trazan líneas en sus fases de actualización asociadas y se realizan trazados adicionales. Por consiguiente, el control es sensible al almacén de entrada de modo que los píxeles seleccionados activados para formar una línea de barrido de la pantalla se desactivan no antes de la fase de actualización asociada del segundo periodo de refresco posterior.

En una modificación que usa entrelazado, las entradas generadas durante periodos de refresco consecutivos forman líneas alternas de la parte superior a la inferior de una pantalla. Por ejemplo, un periodo de refresco forma las líneas 1, 3, 5, etc., el siguiente periodo de refresco forma las líneas 2, 4, 6, etc. Cuando se ven juntas de manera suficientemente rápida un observador ve las líneas alternas juntas. En una realización de la invención en modo de barrido, una línea de barrido no debería trazarse de manera prematura antes de que haya tenido suficiente tiempo para percibirse por un usuario. Las líneas impares se retiran de la pantalla a medida que se trazan las líneas pares y el observador integra los campos pares e impares en su cabeza. Cada línea en la pantalla se mantiene durante un periodo de refresco de 20 ms, o campo. Las líneas del nuevo campo sobrescribirán las líneas del campo anterior con brillo cero antes de trazar las nuevas líneas de campo. Por consiguiente, el control es sensible al almacén de entrada de modo que los píxeles seleccionados activados para formar una línea de barrido de la pantalla se desactivan no antes de la fase de actualización asociada del periodo de refresco posterior que sigue la activación.

Las disposiciones anteriormente descritas se refieren a una pantalla sin brillo variable en la que se genera una imagen conmutando píxeles seleccionados a un estado 'Activado' para uno o más periodos de refresco. Típicamente, se visualizan símbolos a brillo constante (típicamente el 100 %) de modo que pueden percibirse fácilmente por un

observador, particularmente si las imágenes han de visualizarse frente a un fondo relativamente brillante. En pantallas de aviones, por ejemplo, la simbología puede incluir altitud, rumbo u otra información acerca del avión o del entorno. La disposición anteriormente descrita puede modificarse para permitir que se visualicen imágenes de brillo variable. Sin embargo, la presente invención es aplicable a pantallas en las que puede variarse el brillo de los píxeles.

5 Como se muestra en la Figura 3 en una disposición en la que puede variarse el brillo, particularmente como se usa en dispositivos de micro-espejo digitales conocidos, puede determinarse cada brillo de píxel sumando el tiempo que su espejo de píxel está en el estado 'activado' y pueden obtenerse sombras de gris modulando los espejos con un patrón binario de periodos de activación y desactivación. En la Figura 3, las fases de actualización 0 a 35 se extienden en una dirección horizontal y el brillo del píxel visualizado se muestra en la dirección vertical, donde 1 es el brillo mínimo y 10 es el brillo total. Un píxel se indica como que está en un estado 'activado' si se sombrea el cuadro pertinente. En esta disposición un píxel está a un brillo total si está 'activado' durante 30 periodos de actualización en un periodo de refresco. Un píxel puede visualizarse en el nivel de brillo 9 si está en un estado 'activado' cada otro periodo de actualización durante 30 periodos de actualización en un periodo de refresco. Los niveles de brillo 8 a 5 se consiguen de una manera similar conmutando un píxel 'activado' para tiempo progresivamente menor durante un periodo de refresco. Los niveles de brillo 4 a 1 se consiguen conmutando un píxel activado para una fracción de un periodo de actualización. Una fase de DMD (35) se reserva para probar los espejos de DMD. La disposición descrita con referencia a la Figura 3 es únicamente una manera en la que el brillo del píxel puede variarse (por ejemplo de niveles de brillo 1 a 10) sin embargo, son conocidas otras disposiciones o serán evidentes para los expertos en la materia.

10 Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, para visualización en diferentes niveles de brillo, se genera una entrada 22 de cursiva junto con el brillo (niveles 1 a 10) en el que ha de visualizarse. Por ejemplo, el símbolo 5 generado en el primer periodo 24 de refresco puede tener un nivel de brillo de 9. El símbolo 5 se traza en la pantalla en la fase 5 de actualización del primer periodo de refresco y puede no trazarse anteriormente de la fase 5 de actualización del segundo periodo de refresco. Durante los 20 ms entre trazar y no trazar, los píxeles requeridos para visualizar el símbolo 5 están de manera alterna en estados 'activado' y 'desactivado' durante un periodo de 30 fases de actualización. Por consiguiente, un observador percibe el símbolo 5, puesto que se visualiza durante el periodo mínimo de 20 ms, a un nivel de brillo 9, y puesto que el brillo se percibe como la suma de las fases de actualización en los que los píxeles están en un estado 'activado'.

15 Se ha indicado anteriormente que la simbología se visualiza típicamente a un brillo disponible máximo (por ejemplo nivel de brillo 10 en la Figura 3). Por lo tanto, puede parecer innecesario configurar un sistema de visualización para visualizar simbología a intensidades diferentes. Sin embargo, en muchos sistemas de visualización, un observador puede tener un control manual para reducir la intensidad de simbología visualizada, por ejemplo si un piloto desea observar un mapa de manera más evidente a través de una pantalla sin la distracción de simbología brillante o si una pantalla se está usando en modo de barrido en el que las entradas de cursiva corresponden a líneas de barrido. Adicionalmente, la simbología es típicamente más de un píxel en dimensión de modo que es suficientemente grande para observarse por el observador. Por ejemplo, la Figura 4 muestra una entrada de cursiva que comprende una línea trazada en una dimensión 'X' y que tiene una ampliación lateral de tres píxeles en la dimensión 'Y'. La porción 28 central de la línea se traza a brillo completo, mientras que se traza una porción 30 lateral inferior a nivel de brillo 9 y se traza una porción 32 lateral superior a nivel de brillo 8. Como se describe en relación a la Figura 2, una entrada de cursiva se traza durante un periodo de refresco y no se traza al menos un periodo de refresco más tarde. Una segunda imagen o adicional, puede trazarse a través de la primera imagen. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5, una primera entrada 22 de curva generada durante un primer periodo 24 de refresco comprende la línea como se muestra en la Figura 4 (SÍMBOLO 1) y una segunda entrada 22 de cursiva generada durante un segundo periodo 26 de refresco comprende una línea (SÍMBOLO A) que es perpendicular al SÍMBOLO 1. Cuando la pantalla está configurada para visualizar a diferentes intensidades, y SÍMBOLO A se traza a través del SÍMBOLO 1, los píxeles de SÍMBOLO A se trazan a través de los píxeles del SÍMBOLO 1 incluso si se visualizan a una intensidad inferior. Por ejemplo, los píxeles 34 y 36 son a intensidad completa en el periodo 24 de refresco y a continuación se sobre-trazan a niveles de intensidad 8 y 9 respectivamente en el periodo 26 de refresco. Como resultado, las imágenes visualizadas aparecen divididas.

20 En una modificación del presente sistema de visualización, cuando una entrada de cursiva (SÍMBOLO A) se traza a través de una entrada de cursiva previamente trazada (SÍMBOLO 1) los píxeles sobre-trazados de la entrada posterior se trazan únicamente si son más brillantes que los píxeles de la entrada anterior. Haciendo referencia por ejemplo a la Figura 6, los píxeles 34, 36 tienen un nivel de brillo de 10 en entrada de cursiva para el SÍMBOLO 1. Cuando se traza la entrada de cursiva para SÍMBOLO A, el píxel posterior se trazaría únicamente si tuviera un nivel de brillo de 9 o 10. Si el nivel de brillo del píxel posterior tiene un nivel de brillo de 1 a 8 no se trazaría. Debería observarse que en este ejemplo y cuando se considera en general, si un píxel posterior tiene un nivel de brillo que es el mismo que el nivel de brillo del píxel anterior puede o no puede trazarse, puesto que la imagen visualizada no se vería afectada.

25 Adicionalmente, si un píxel posterior más brillante se traza a través de un píxel anterior el píxel posterior debe mantenerse durante un periodo de visualización para que se perciba apropiadamente por un observador.

30 Un almacén de trazado registra la secuencia de trazados descrita por las entradas de cursiva y por lo tanto permite que la imagen no se trace. El almacén de trazados asocia las entradas de cursiva con sus fases de actualización para permitir que se aplique el des-trazado en el tiempo correcto en el siguiente ciclo de visualización. Un almacén de

imagen mantiene el brillo actual de cada píxel. Cuando cualquier línea de cursiva cruza una línea existente el almacén de imagen únicamente permite que los nuevos trazados de línea sobrescriban los trazados de línea existentes si son más brillantes, evitando que se borren los trazados más tenues. Una fase de trazado de DMD de almacén de imagen tiene una localización para cada píxel de la pantalla y mantiene la fase de DMD en la que se realizó el trazado.

5

REIVINDICACIONES

1. Un trazador (10) para un dispositivo (18) de visualización digital, teniendo el dispositivo de visualización digital un periodo de refresco para permitir la percepción apropiada por un observador humano, comprendiendo el trazador:

5 un generador (12) de imágenes en cursiva para generar entradas (22) de cursiva en una pluralidad de respectivas fases de actualización durante el periodo de refresco del dispositivo de visualización;
 medios de control para que el dispositivo de visualización active píxeles seleccionados del dispositivo de visualización digital en respuesta a respectivas dichas entradas de cursiva, estando controlada la activación
 10 después de cada fase de actualización durante el periodo de refresco; y
 un almacén de entrada para asociar cada entrada de cursiva con una fase de actualización en la que se generó la entrada de cursiva durante el periodo de refresco;
 en el que el almacén de entrada comprende primera y segunda memorias de almacenamiento (14, 16) de imagen y se añaden entradas de cursiva generadas durante periodos de refresco alternativos respectivamente a la primera
 15 memoria intermedia de imagen y la segunda memoria intermedia de imagen, estando asociadas las entradas de cursiva añadidas con sus respectivas fases de actualización, y restándose las entradas de cursiva añadidas respectivamente de la segunda memoria intermedia de imagen y la primera memoria intermedia de imagen de acuerdo con sus fases de actualización asociadas, y en el que durante dichos periodos de refresco alternativos las entradas de cursiva almacenadas en la primera memoria intermedia de imagen se mezclan con la segunda
 20 memoria intermedia de imagen y se transfieren a los medios de control y las entradas de cursiva almacenadas en la segunda memoria intermedia de imagen se mezclan con la primera memoria intermedia de imagen y se transfieren a los medios de control;
 siendo sensibles los medios de control al almacén de entrada y estando configurados para desactivar los píxeles seleccionados activados en respuesta a cada entrada de cursiva dependiente de la fase de actualización asociada
 25 de cada entrada de cursiva.

2. El trazador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de control están configurados para desactivar los píxeles seleccionados no antes de la fase de actualización asociada de un periodo de refresco posterior.

30 3. El trazador de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los medios de control están configurados para activar píxeles seleccionados de acuerdo con uno cualquiera de una pluralidad de niveles de brillo de las entradas de cursiva generadas, y el trazador comprende un almacén de brillo para almacenar el nivel de brillo de cada píxel activado por los medios de control, y en el que los medios de control están configurados para cambiar el nivel de brillo de un píxel activado únicamente si el nivel de brillo que va a activarse es mayor o igual que el nivel de brillo almacenado
 35 en el almacén de brillo.

4. El trazador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las entradas de cursiva corresponden a respectivas líneas de barrido en un modo de visualización de barrido.

40 5. El trazador de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las entradas de cursiva generadas en periodos de refresco consecutivos corresponden a líneas de barrido alternas y los medios de control están configurados para activar píxeles seleccionados de modo que las líneas de barrido generadas durante un periodo de refresco se entrelazan con las líneas de barrido generadas durante un periodo de refresco posterior.

45 6. El trazador de acuerdo con la reivindicación 5, en el que los medios de control son sensibles al almacén de entrada de modo que los píxeles seleccionados activados para formar una línea de barrido de la pantalla se desactivan no antes de la fase de actualización asociada del periodo de refresco posterior.

50 7. El trazador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el almacén de entrada está configurado para almacenar las entradas de cursiva generadas durante periodos de refresco sucesivos y asociar cada entrada de cursiva con una fase de actualización en la que se generó la entrada de cursiva durante un periodo de refresco.

55 8. El trazador de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el almacén de entrada comprende localizaciones de memoria que corresponden a las fases de actualización del periodo de refresco.

9. Un método realizado por un trazador (10) de trazado de una imagen en un dispositivo (18) de visualización digital, teniendo el dispositivo de visualización digital un periodo de refresco para permitir la percepción apropiada por un observador humano, comprendiendo el método:

60 generar entradas (22) de cursiva en una pluralidad de respectivas fases de actualización durante el periodo de refresco del dispositivo de visualización;
 almacenar entradas de cursiva generadas durante periodos de refresco alternativos añadiéndolas respectivamente a primera y segunda memorias de almacenamiento (14, 16) de imagen;
 65 controlar la activación de píxeles seleccionados del dispositivo de visualización digital en respuesta a respectivas entradas de cursiva almacenadas después de cada fase de actualización durante el periodo de refresco; y

asociar cada entrada de cursiva con una fase de actualización en la que la entrada de cursiva se generó durante el periodo de refresco, comprendiendo el método adicionalmente restar las entradas de cursiva respectivamente de la segunda memoria intermedia de imagen y la primera memoria intermedia de imagen de acuerdo con sus fases de actualización asociadas;

5 durante dichos periodos de refresco alternativos, mezclar las entradas de cursiva almacenadas en la primera memoria intermedia de imagen con la segunda memoria intermedia de imagen y transferir las entradas de cursiva mezcladas a los medios de control, y mezclar las entradas de cursiva almacenadas en la segunda memoria intermedia de imagen con la primera memoria intermedia de imagen y transferir las entradas de cursiva mezcladas a los medios de control;

10 siendo sensibles los medios de control a las entradas de cursiva mezcladas transferidas del almacén de entrada para desactivar píxeles seleccionados dependiendo de la fase de actualización asociada con cada entrada de cursiva.

15 10. Una pantalla montada en casco, pantalla montada en la cabeza o pantalla frontal que incluye el trazador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

Fig. 1

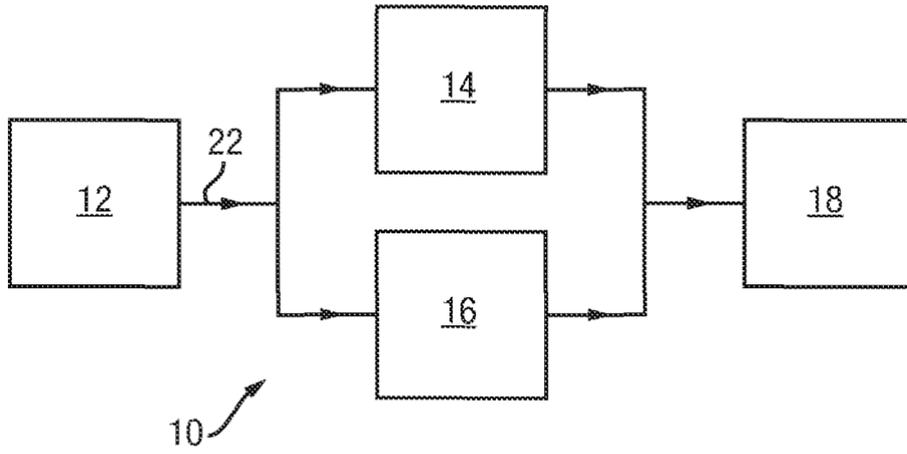


Fig. 4

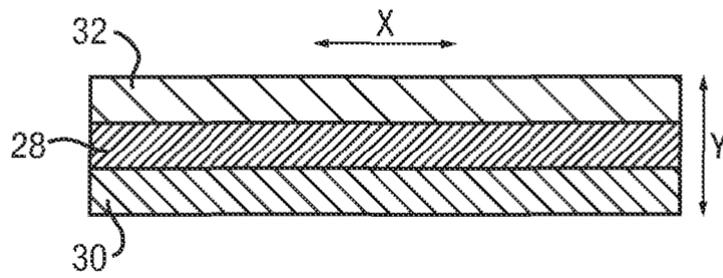


Fig. 3

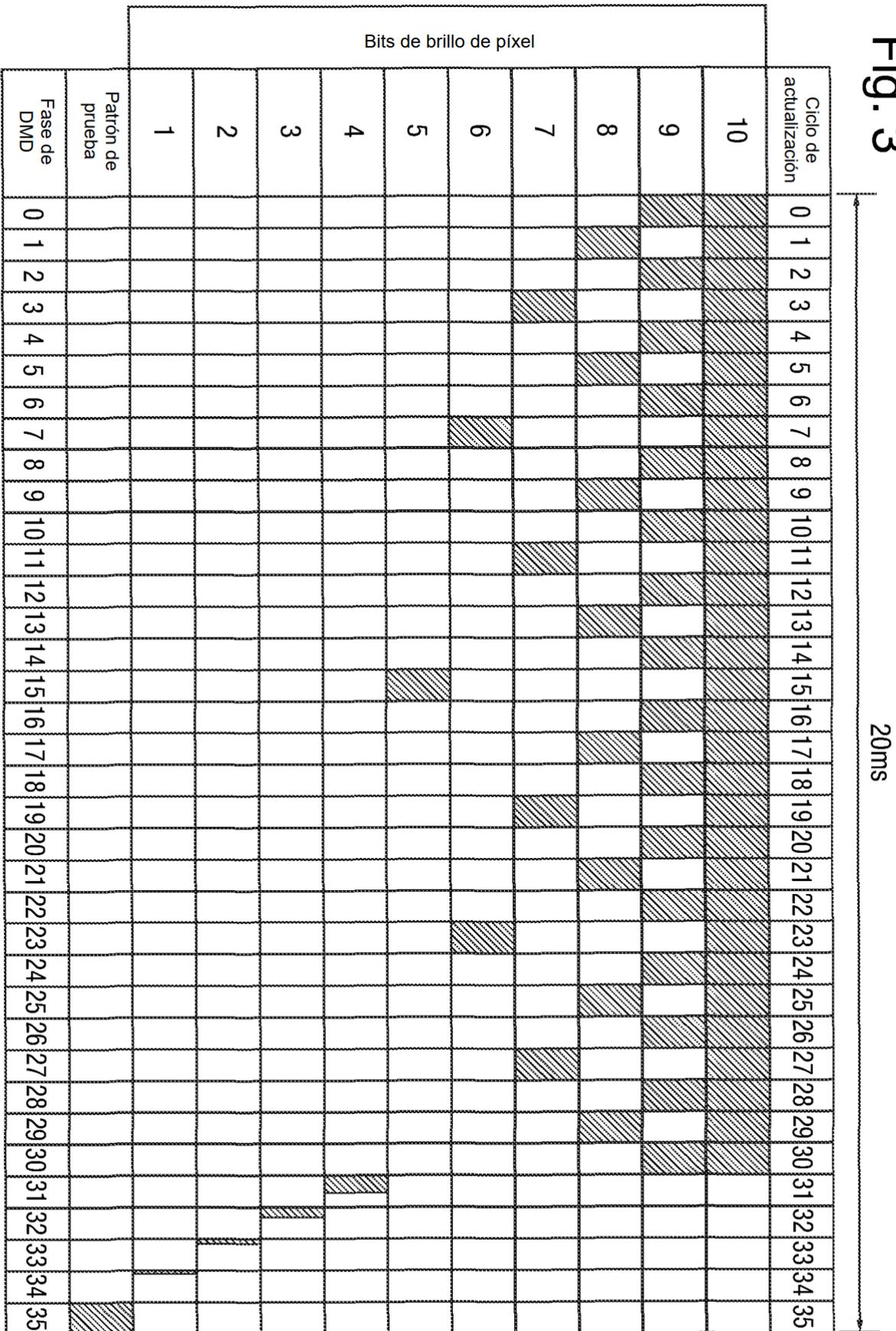


Fig. 5

SÍMBOLO A

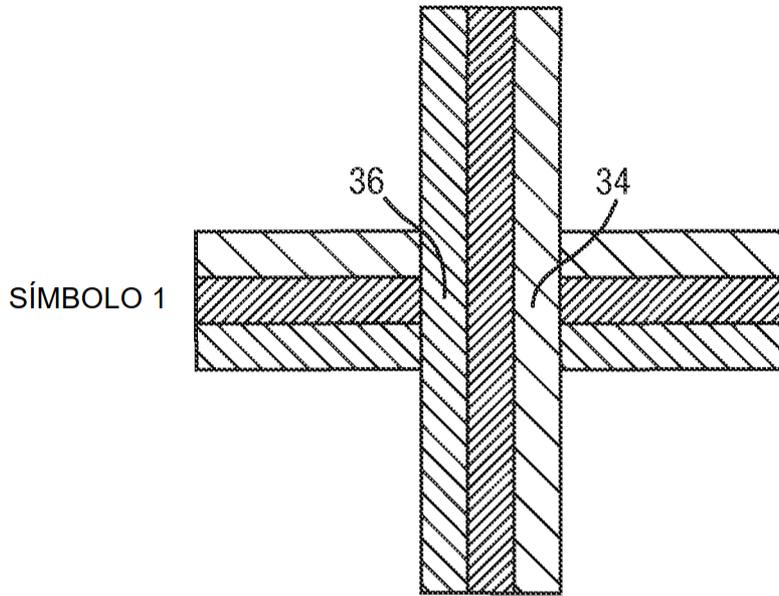


Fig. 6

SÍMBOLO A

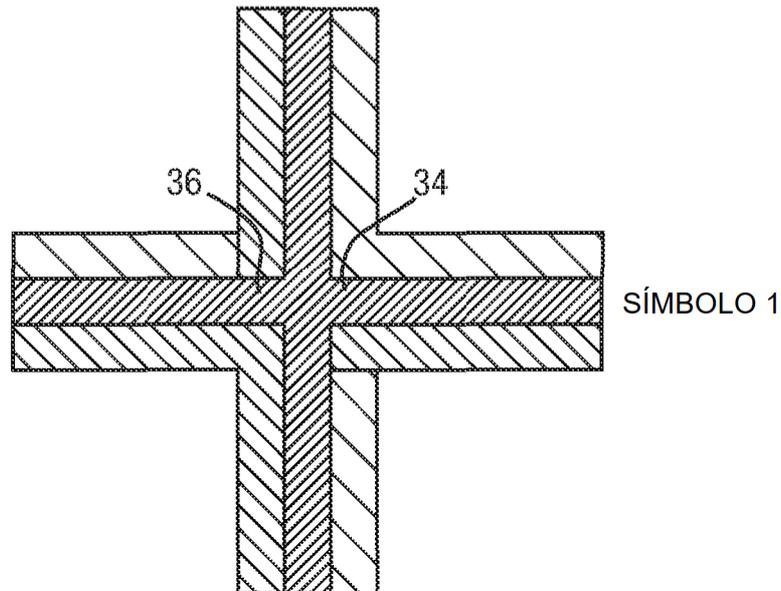


Fig. 7

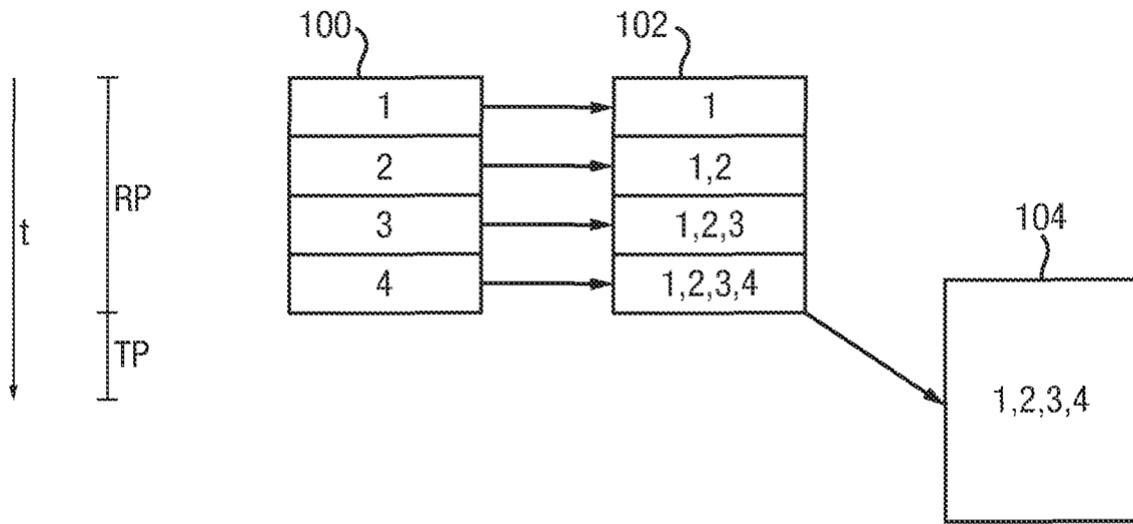


Fig. 8

