



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 853**

51 Int. Cl.:

H04N 5/44 (2006.01)

H04N 5/262 (2006.01)

H04N 5/272 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03755656 .0**

96 Fecha de presentación : **21.07.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1527599**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Procedimiento y sistema que permiten a un usuario mezclar en tiempo real imágenes de síntesis con imágenes de vídeo.**

30 Prioridad: **24.07.2002 FR 02 09401**

73 Titular/es: **Total Immersion
22, rue Edouard Nieuport
92150 Suresnes, FR**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.12.2010

72 Inventor/es: **Lefevre, Valentin**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.12.2010

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

Preámbulo de la descripción

Ámbito considerado, problema planteado

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un sistema que permiten a un usuario mezclar en tiempo real imágenes de síntesis con imágenes de vídeo.

Problema planteado

La invención tiene más precisamente por objeto un procedimiento y un sistema que permiten a un usuario:

- (i) producir en una unidad de tratamiento informático, compuesta de circuitos electrónicos estándar, un flujo de imágenes de síntesis, y
- (ii) trazar una escena creando interacciones visuales entre el flujo de imágenes de síntesis y al menos un flujo de imágenes de vídeo.

La solución a este problema aportada por la invención permite mejorar la calidad de la escena y disminuir el tiempo de tratamiento, sin servirse de unidades de tratamiento informático patentadas y costosas.

Técnica anterior

Se ha representado en la Figura 1 un equipo según la técnica anterior que permite crear realidad mejorada. Este equipo comprende:

- una estación de trabajo gráfico STG,
- un equipo en bastidor modular (en inglés "rack") de tipo "insertador croma" (en inglés "chroma keyer") RCK,
- un equipo en bastidor modular de tipo "retardo de imagen" RRI.

Las leyendas C y SV indican respectivamente una cámara y una salida de vídeo.

La estación de trabajo gráfico STG se utiliza únicamente para generar imágenes de síntesis. La estación de trabajo gráfico STG ha sido desarrollada específicamente o bien es una estación Silicon GraphicsTM. Las imágenes de síntesis son generadas sobre un fondo de color uniforme (color clave).

El equipo en bastidor modular de tipo "insertador croma" RCK se utiliza para mezclar la imagen de vídeo de la cámara (C) con la imagen de síntesis generada por la estación gráfica STG. El color clave es reemplazado por la imagen de vídeo.

El equipo en bastidor modular de tipo "retardo de imagen" RRI se utiliza para compensar el tiempo de tratamiento del generador de imágenes.

Inconvenientes de la tecnología anterior:

Los equipos de acuerdo con la técnica anterior presentan inconvenientes en términos de precio y de calidad de imagen y de funcionalidad.

Inconvenientes en términos de precio:

El precio de coste de los equipos de acuerdo con la técnica anterior es muy elevado. En efecto, el equipo en bastidor modular para "retardo de imagen" RRI es un equipo en bastidor modular profesional, el equipo en bastidor modular para "insertador croma" RCK es un equipo en bastidor modular profesional y la estación gráfica STG es una estación profesional. La solución precedente de acuerdo con la técnica anterior no es transportable (está compuesta de tres módulos separados: generador de imágenes/retardo de imágenes/insertador croma).

Inconvenientes en términos de calidad de imagen y de funcionalidad:

La interactividad visual entre el vídeo y las imágenes de síntesis es limitada. De hecho, a la salida del "insertador croma" RCK el vídeo ha quedado insertado en lugar del color clave. No es posible tener reflexiones del vídeo sobre las imágenes de síntesis o viceversa. El vídeo no puede ser tratado como una textura. Por ejemplo, no puede haber en el mismo efectos de reflejos entre las imágenes reales (imágenes de vídeo) y los objetos de síntesis. El mismo principio de la inserción croma (en inglés "chroma key") puede producir artefactos; limita la elección en la paleta de colores de las imágenes de síntesis, y hace problemática la representación (en inglés "rendering") de objetos de síntesis que presenten transparencias.

Las prestaciones de las estaciones gráficas específicas se ven superadas rápidamente por las prestaciones de las tarjetas gráficas para el público general que son cada vez más potentes (la potencia gráfica de los equipos para el público general se duplica cada seis meses más o menos).

La solución precedente es cara en términos de mantenimiento (los tres aparatos que la componen implican un contrato de mantenimiento específico).

La solución precedente no puede funcionar en un ordenador portátil y no es móvil.

La solución precedente es restrictiva en cuanto a tiempos de ajuste de todos sus elementos.

No es posible ningún tratamiento de la imagen de vídeo:

- no se puede utilizar el vídeo para texturizar localmente un elemento de la escena virtual,
- no se puede deformar el vídeo (por ejemplo es imposible la corrección de las distorsiones ópticas),
- no se pueden realizar tratamientos en el vídeo (por ejemplo para el tratamiento de tipo "inserción croma").

Solución

Procedimiento

La unidad de tratamiento informático de acuerdo con la invención, en particular de tipo "ordenador PC" para el público general, comprende:

- 5 - una placa base,
 - una tarjeta gráfica de representación y de visualización de la escena.

El significado de escena en el sentido de la presente invención se explicita más adelante haciendo referencia a la Figura 2.

10 La tarjeta gráfica de representación y de visualización de la escena incluye un procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D, un búfer o memoria de almacenamiento intermedio de trabajo (en inglés "back buffer") y una memoria de textura.

El equipo informático comprende asimismo un medio de adquisición que permite adquirir en tiempo real imágenes de vídeo en un búfer de vídeo. El medio de
15 adquisición se presenta en particular bajo la forma:

- * de una adquisición de vídeo integrada en la tarjeta gráfica, y/o
- * de una adquisición de vídeo integrada en la placa base, y/o
- * de una adquisición de vídeo, a través de una tarjeta de adquisición dedicada (por ejemplo una tarjeta de la marca Pinnacle™ conocida con el nombre de
20 PCTV).

El procedimiento de acuerdo con la invención comprende el paso de efectuar una representación específica de la escena

- copiando, durante cada representación de la escena, el búfer de vídeo en una zona de memoria de la tarjeta gráfica,
- 25 - trazando las imágenes de síntesis en dicho búfer de trabajo de la tarjeta gráfica.

Para efectuar una representación específica, el procedimiento comprende un paso de inicialización previo a la representación específica, consistente en crear una textura dedicada en la memoria de textura de la tarjeta gráfica. La textura dedicada tiene el tamaño del búfer de vídeo. La textura está dedicada para copiar el búfer de
30 vídeo en la memoria de la textura.

El procedimiento comprende además:

- el paso de copiar el búfer de vídeo en la textura dedicada,
- el paso de trazar completamente la escena, utilizando la textura dedicada para texturizar algunos de los polígonos de la escena.

35 Cuando el búfer de vídeo contiene líneas de vídeo entrelazadas, para copiar durante cada representación de la escena el búfer de vídeo en la textura dedicada,

preferiblemente de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende:

- el paso de copiar las líneas de vídeo pares, durante una primera representación, y
 - el paso de copiar las líneas de vídeo impares, durante la representación siguiente,
 - el paso de aplicar una traslación del búfer de vídeo de más o menos una media
- 5 línea en la representación de la escena.

 Esta traslación del búfer de vídeo se realiza:

- o bien modificando las coordenadas de textura de la textura dedicada,
 - o bien modificando las coordenadas de los polígonos texturizados por la textura
- dedicada.

10 De esta manera se mejora la calidad de la imagen.

 Es posible copiar el búfer de vídeo en la zona de memoria de la tarjeta gráfica procediendo de dos maneras diferentes.

 En el caso de una primera manera de proceder el medio de adquisición incluye un controlador (en inglés "driver") que presenta un nuevo búfer de vídeo para cada

15 nueva imagen de vídeo. Preferiblemente de acuerdo con la invención, en el caso de esta primera manera de proceder, la representación de la escena se efectúa de manera sincrónica con la presentación de cada nuevo búfer de vídeo.

 En el caso de una segunda forma de proceder el medio de adquisición incluye asimismo un controlador que presenta un nuevo búfer de vídeo para cada nueva

20 imagen de vídeo. Sin embargo, en el caso de esta segunda manera de proceder, preferiblemente de acuerdo con la invención el procedimiento comprende los pasos siguientes:

- el paso de llenar una memoria tampón con cada nuevo búfer de vídeo, haciendo uso de una unidad de ejecución (en inglés "thread") de captura de vídeo,
- 25 - el paso de copiar uno de los búferes de vídeo contenido en la memoria tampón a la memoria de textura de la tarjeta gráfica,
- el paso de efectuar la representación de la escena de manera asincrónica con respecto a la presentación de cada nuevo búfer de vídeo.

 El procedimiento de acuerdo con la invención permite funcionalidades gráficas mejoradas durante el trazado de una escena en que se mezcla una imagen de vídeo

30 con una imagen de síntesis.

 Corrección del efecto de dentado (en inglés "anti-aliasing")

 Preferiblemente de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende el paso de aplicar una función de corrección del efecto de dentado durante el trazado de

35 la escena. Las nociones de la función de corrección del efecto de dentado se describirán más adelante.

Transparencia

Preferiblemente de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende el paso de aplicar una función de transparencia durante el trazado de la escena. Las
5 nociones de la función de transparencia se describirán más adelante.

Corrección de las distorsiones ópticas

Preferiblemente de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende el paso de aplicar deformaciones no lineales al búfer de vídeo texturizando polígonos de la escena por medio de la textura dedicada.

10 Es posible así corregir distorsiones ópticas de la imagen de vídeo.

Tratamiento en tiempo real de imágenes de vídeo

Preferiblemente de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende el paso de aplicar al búfer de vídeo funciones de sombreado de píxeles (en inglés "pixel
shaders") que permiten, en particular, un tratamiento de tipo inserción croma. Las
15 nociones de la función de sombreado de píxeles y del tratamiento de tipo inserción croma se describirán más adelante.

Mapeado del entorno (en inglés "environment mapping")

Preferiblemente de acuerdo con la invención, la unidad de tratamiento informático comprende dos medios de adquisición que tienen cada uno un búfer de
20 vídeo. El procedimiento comprende los siguientes pasos:

- el paso de copiar el búfer de vídeo de uno de los medios de adquisición en una segunda textura dedicada de la tarjeta gráfica,
- el paso de texturizar al menos en parte la escena utilizando la segunda textura dedicada.

25 Es posible así obtener reflejos reales sobre objetos de síntesis.

Retardo de vídeo

Preferiblemente de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende el paso de retardar la copia de uno de los búferes de vídeo contenido en una memoria tampón a la memoria de textura de la tarjeta gráfica.

30 Es posible así retardar la visualización de las imágenes de vídeo con respecto a la visualización de las imágenes de síntesis.

Sistema

La invención se refiere asimismo a un sistema que permite a un usuario:

- (i) producir en una unidad de tratamiento informático, compuesta de circuitos
35 electrónicos estándar, un flujo de imágenes de síntesis, y
- (ii) trazar una escena creando interacciones visuales entre el flujo de imágenes de

síntesis y al menos un flujo de imágenes de vídeo.

La solución a este problema permite mejorar la calidad de la escena y disminuir el tiempo de tratamiento, sin servirse de unidades de tratamiento informático patentadas y costosas.

5 La unidad de tratamiento informático de acuerdo con la invención comprende un equipo informático, en particular de tipo "ordenador PC" para el público general. Este equipo informático incluye:

- una placa base,
- una tarjeta gráfica de representación y de visualización de la escena.

10 La tarjeta gráfica de representación y de visualización incluye un procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D, un búfer de trabajo "back buffer" y una memoria de textura.

El equipo informático incluye un medio de adquisición que permite adquirir, en tiempo real, imágenes de vídeo, en un búfer de vídeo. El medio de adquisición se
15 presenta en particular bajo la forma:

- de una adquisición de vídeo integrada en la tarjeta gráfica, y/o
- de una adquisición de vídeo integrada en la placa base, y/o
- de una adquisición de vídeo, a través de una tarjeta de adquisición dedicada.

Para efectuar una representación específica de la escena:

- 20
- la placa base incluye además medios de tratamiento informático que permiten copiar, durante cada representación de la escena, el búfer de vídeo en una zona de memoria de la tarjeta gráfica,
 - el procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D incluye medios de trazado para trazar las imágenes de síntesis en una zona de memoria de la tarjeta gráfica.

25 Para efectuar una representación específica, los medios de tratamiento informático comprenden medios de inicialización que crean, antes de la representación específica, una textura dedicada en la tarjeta gráfica. La textura dedicada tiene el tamaño del búfer de vídeo. Los medios de tratamiento informático comprenden además primeros medios de copia para copiar el búfer de vídeo en la textura
30 dedicada,

- el procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D comprende primeros medios de cálculo para trazar completamente la escena, utilizando la textura dedicada para texturizar algunos de los polígonos de la escena.

35 Cuando el búfer de vídeo incluye líneas de vídeo entrelazadas, preferiblemente de acuerdo con la invención, los primeros medios de copia de búfer de vídeo en la textura dedicada comprenden:

- primeros medios de selección y de copia de las líneas de vídeo pares, durante una primera representación, y
- segundos medios de selección y de copia de las líneas de vídeo impares, durante la representación siguiente.

5 El procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D comprende segundos medios de cálculo para aplicar una traslación del búfer de vídeo de más o menos una media línea en la representación de la escena.

Esta traslación del búfer de vídeo se realiza:

- o bien modificando las coordenadas de textura de la textura dedicada,
- 10 - o bien modificando las coordenadas de los polígonos texturizados por la textura dedicada.

De esta manera se mejora la calidad de la imagen. Es posible copiar el búfer de vídeo de dos maneras diferentes.

En el caso de la primera manera de proceder, el medio de adquisición incluye
15 un controlador que presenta un nuevo búfer de vídeo para cada nueva imagen de vídeo. Preferiblemente de acuerdo con la invención, en el caso de esta primera manera de proceder, los medios de tratamiento informático efectúan la representación de la escena de manera sincrónica con la presentación de cada nuevo búfer de vídeo.

En el caso de una segunda manera de proceder, el medio de adquisición
20 incluye un controlador que presenta un nuevo búfer de vídeo para cada nueva imagen de vídeo. Preferiblemente de acuerdo con la invención, en el caso de esta segunda forma de proceder, dichos medios de tratamiento informático comprenden:

- medios de transferencia para llenar una memoria tampón con cada nuevo búfer de vídeo, haciendo uso de una unidad de ejecución de captura de vídeo,
- 25 - segundos medios de copia para copiar uno de los búferes de vídeo contenido en dicha memoria tampón a la memoria de textura de la tarjeta gráfica.

Los medios de tratamiento informático efectúan la representación de dicha escena de manera asincrónica con respecto a la presentación de cada nuevo búfer de vídeo.

30 El sistema de acuerdo con la invención permite funcionalidades gráficas mejoradas durante el trazado de una escena en que se mezcla una imagen de vídeo con una imagen de síntesis.

Corrección del efecto de dentado

Preferiblemente de acuerdo con la invención, los medios de tratamiento
35 informático permiten aplicar una función de corrección del efecto de dentado durante el trazado de la escena.

Transparencia

Preferiblemente de acuerdo con la invención, los medios de tratamiento informático permiten aplicar una función de transparencia durante el trazado de la
5 escena.

Corrección de las distorsiones ópticas

Preferiblemente de acuerdo con la invención, los medios de tratamiento informático permiten aplicar deformaciones no lineales al búfer de vídeo texturizando polígonos de la escena por medio de la textura dedicada.

10 Es posible así corregir distorsiones ópticas de la imagen de vídeo.

Tratamiento en tiempo real de imágenes de vídeo

Preferiblemente de acuerdo con la invención, los medios de tratamiento informático permiten aplicar al búfer de vídeo funciones de sombreado de píxeles que permiten, en particular, un tratamiento de tipo inserción croma.

15 Mapeo del entorno

Preferiblemente de acuerdo con la invención, la unidad de tratamiento informático comprende dos medios de adquisición que tienen cada uno un búfer de vídeo. Los medios de tratamiento informático permiten copiar el búfer de vídeo de uno de los medios de adquisición en una segunda textura dedicada de la tarjeta gráfica.

20 El procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D permite texturizar al menos en parte la escena utilizando la segunda textura dedicada.

Es posible así obtener reflejos reales sobre objetos de síntesis.

Retardo de vídeo

Preferiblemente de acuerdo con la invención, los medios de tratamiento
25 informático permiten retardar la copia de uno de los búferes de vídeo contenido en una memoria tampón a la memoria de textura de la tarjeta gráfica.

Es posible así retardar la visualización de las imágenes de vídeo con respecto a la visualización de las imágenes de síntesis.

Descripción detallada

30 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción de una variante de realización de la invención dada a título de ejemplo indicativo y no limitativo, y de la

- Figura 1, que representa un equipo de acuerdo con la técnica anterior que permite crear realidad mejorada,
- 35 - Figura 2, que representa un esquema de conjunto de una variante de realización de un sistema de acuerdo con la invención,

- Figura 3, que representa, de manera esquemática, los medios de tratamiento informático 26 en el caso de otra variante de realización,
- Figura 4, que representa, de manera esquemática, el procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D en el caso de la variante de realización representada en la Figura 3,
- Figura 5, que representa, de manera esquemática, una variante de realización en el caso en que el medio de adquisición 12 se presente bajo la forma de una adquisición de vídeo integrada en la tarjeta gráfica 8,
- Figura 6, que representa, de manera esquemática, una variante de realización en el caso en que el medio de adquisición 12 se presente bajo la forma de una adquisición de vídeo integrada en la placa base 7,
- Figura 7, que representa, de manera esquemática, una variante de realización en el caso en que el medio de adquisición 12 se presente bajo la forma de una adquisición de vídeo a través de una tarjeta de adquisición dedicada,
- Figura 8, que representa, de manera esquemática, el algoritmo de copia del búfer de vídeo 14 en el búfer 40 de salida de vídeo ("back buffer") de la tarjeta gráfica, y
- Figura 9, que representa, de manera esquemática, el algoritmo de copia del búfer de vídeo 14 en la memoria de textura 11 de la tarjeta gráfica.

Se ha descrito antes la Figura 1 durante la presentación de la técnica anterior.

Se describirá ahora la Figura 2, que representa un esquema de conjunto de una variante de realización de un sistema de acuerdo con la invención.

En la Figura 2 se ha representado una unidad de tratamiento informático 2 que comprende:

- una tarjeta gráfica 8,
- una placa base 7,
- medios de adquisición 12 que reciben un flujo 5 de imágenes de vídeo 13,
- un disco duro 42 que contiene una escena 4.

La tarjeta gráfica 8 comprende:

- un procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D que comprende primeros medios de cálculo 29,
- un búfer de trabajo 10 que recibe un flujo 3 de imágenes de síntesis 16 del procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D,
- una memoria de textura 11 que comprende una textura dedicada 19,
- una salida de vídeo 39,
- un búfer 40 de salida de vídeo ("back buffer").

La placa base 7 comprende:

- medios de tratamiento informático 26 que comprenden primeros medios de copia 27 que incluyen primeros medios de selección y de copia 30, y segundos medios de selección y de copia 31,
- una memoria central 41 que contiene una escena 4 y polígonos 20,
- 5 - una memoria tampón 23 que comprende búferes de vídeo 14 que incluyen líneas de vídeo pares 17 y líneas de vídeo impares 18,
- un controlador 22,
- una unidad de ejecución 24.

En otra variante de realización, los medios de tratamiento informático 26
 10 comprenden medios de inicialización 32, segundos medios de copia 33 que incluyen terceros medios de selección y de copia 35, y cuartos medios de selección y de copia 35 (véase la Figura 3). En el caso de esta variante de realización, el procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D comprende segundos medios de cálculo 34 (véase la Figura 4).

15 El medio de adquisición 12 digitaliza la señal de vídeo 13 correspondiente a las imágenes de vídeo del flujo 5 (la señal de vídeo puede ser conforme a la norma analógica o digital). La placa base recibe este flujo digitalizado en un búfer de vídeo 14 compuesto de píxeles y almacenado en su memoria. En la memoria descriptiva, el búfer de vídeo 14 también es denominado búfer de píxeles.

20

Una escena 3D 4 es un conjunto de elementos:

- objetos 3D compuestos de texturas (imagen 2D) y de polígonos 20 (geometría 3D),
- fuentes de luces,
- 25 - cámaras virtuales.

La escena 3D 4 está almacenada en el disco duro 42 y se copia en la memoria central 41 de la placa base 7.

Para calcular una imagen de síntesis 16, la placa base 7 copia el búfer de vídeo 14 y las texturas de la escena 3D en la memoria de textura 11 de la tarjeta
 30 gráfica 8 y envía a ésta el conjunto de los polígonos 20 a visualizar, las fuentes de luces, la cámara. Los circuitos especializados (el procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D) calculan a partir de estos datos 3D una imagen 2D en el búfer de trabajo 10 ("back buffer"). El contenido del búfer de trabajo 10 es transferido a continuación al búfer 40 de salida de vídeo (en inglés "front buffer") y a la salida de
 35 vídeo 39 para ser utilizado por el dispositivo de visualización (televisión, monitor, proyector) a fin de visualizar la imagen.

El búfer de vídeo 14 es copiado en la textura dedicada 19 de la memoria de la textura 11. Al ser la textura dedicada 19 parte de la escena, es posible visualizar su contenido en función de las necesidades del usuario. Se citarán, a título de ejemplos no exhaustivos, las visualizaciones siguientes:

- 5 - Visualización de la textura dedicada 19 en segundo plano para obtener un vídeo "a pantalla completa".
- Visualización de la textura dedicada 19 sobre un objeto de síntesis incluido en la escena 4, para enriquecer éste con un vídeo en tiempo real.

La texturización es una técnica que consiste en dibujar un polígono 20 en 3D con una textura (imagen 2D) sobrepuesta. Para ello, se asignan a cada vértice 3D de un polígono 20 unas coordenadas 2D (coordenadas de textura) en la textura. Es posible utilizar varias texturas sobre un mismo polígono 20. Se asocia a los vértices un juego de coordenadas de textura para cada textura.

La texturización puede ser efectuada con todo tipo de imagen 2D, y por consiguiente con el búfer de vídeo 14, que es una imagen 2D. Un conjunto de polígonos 20, texturizado con el búfer de vídeo 14, es tratado como cualquier objeto implicado en el cálculo de la imagen de síntesis 16.

Se describirá ahora la Figura 5, que representa, de manera esquemática, una variante de realización en el caso en que el medio de adquisición 12 se presente bajo la forma de una adquisición de vídeo integrada en la tarjeta gráfica 8.

La unidad de tratamiento informático 2 contiene una tarjeta gráfica 8 equipada con un medio de adquisición 12. La imagen de vídeo 13 es adquirida en tiempo real por el medio de adquisición 12 y después es copiada al búfer de vídeo 14. El búfer de vídeo 14 es copiado a continuación de dos maneras posibles:

- 25 - o bien al búfer de trabajo 10,
- o bien a la memoria de textura 11.

Tras esta copia, el procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D efectúa una representación de la escena 4 en el búfer de trabajo 10. El búfer de trabajo 10 es transferido al búfer 40 de salida de vídeo, que permite actualizar la salida de vídeo 39.

Se describirá ahora la Figura 6 que representa, de manera esquemática, una variante de realización en el caso en que el medio de adquisición 12 se presente bajo la forma de una adquisición de vídeo integrada en la placa base 7.

La unidad de tratamiento informático 2 contiene una placa base 7 equipada con un medio de adquisición 12. La unidad de tratamiento informático 2 contiene asimismo una tarjeta gráfica 8. La imagen de vídeo 13 es adquirida en tiempo real por el medio

de adquisición 12 y después es copiada en el búfer de vídeo 14. El búfer de vídeo 14 es copiado a continuación de dos maneras posibles:

- o bien al búfer de trabajo 10,
- o bien a la memoria de textura 11.

5 Tras esta copia, el procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D efectúa una representación de la escena 4 en el búfer de trabajo 10. El búfer de trabajo 10 es transferido al búfer 40 de salida de vídeo, que permite actualizar la salida de vídeo 39.

10 Se describirá ahora la Figura 7, que representa, de manera esquemática, una variante de realización en el caso en que el medio de adquisición 12 se presente bajo la forma de una adquisición de vídeo a través de una tarjeta de adquisición dedicada.

15 La unidad de tratamiento informático 2 contiene un medio de adquisición 12 bajo la forma de una tarjeta de adquisición conectada a la placa base 7 (por ejemplo una tarjeta PCTV de la marca PinnacleTM). La unidad de tratamiento informático 2 contiene asimismo una tarjeta gráfica 8. La imagen de vídeo 13 es adquirida en tiempo real por el medio de adquisición 12, y después es copiada en el búfer de vídeo 14. El búfer de vídeo 14 es copiado a continuación de dos maneras posibles:

- o bien al búfer de trabajo 10,
- o bien a la memoria de textura 11.

20 Tras esta copia, el procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D de la tarjeta gráfica efectúa una representación de la escena 4 en el búfer de trabajo 10. El búfer de trabajo 10 es transferido al búfer 40 de salida de vídeo, que permite actualizar la salida de vídeo 39.

25 Se describirá ahora la Figura 8, que representa, de manera esquemática bajo la forma de bloques, el algoritmo de copia del búfer de vídeo 14 en el búfer 40 de salida de vídeo ("back buffer") de la tarjeta gráfica. Los bloques tienen el siguiente significado:

Bloque 48:

INICIO.

30 Bloque 50:

Inicialización del medio de adquisición 12:

Paso al modo adquisición.

Definición de la entrada de vídeo (por ejemplo: Svideo/PAL/NTSC).

Inicio de la adquisición de vídeo.

35 Bloque 52:

Inicialización del procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D:

Definición del tipo de salida (por ejemplo: salida VGA o PAL o NTSC o DVI).

Definición del modo gráfico (pantalla completa o en ventana).

Definición de la resolución gráfica (por ejemplo: 800 por 600 a razón de 32 bits por píxel).

Definición del modo Zbuffer (inicialización Aceleración 3D).

Paso al modo doble búfer (creación del búfer 40 de salida de vídeo y del búfer de trabajo 10).

Bloque 54:

10 Carga de la escena 4:

Carga de todos los modelos 3D desde el disco duro 42.

Bloque 56:

RAZ del Zbuffer,

RAZ del búfer de trabajo 10 (opcional).

15 Bloque 58:

Copia del búfer de vídeo 14 procedente del medio de adquisición 12 en el búfer de trabajo 10.

Bloque 60:

20 Trazado de la escena 4 en el búfer de trabajo 10 efectuado por el procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D.

Actualización del búfer 40 de salida de vídeo.

Bloque 62:

¿Fin del programa?

Bloque 64:

25 FIN.

Se describirá ahora la Figura 9, que representa, de manera esquemática bajo la forma de bloques, el algoritmo de copia del búfer de vídeo 14 en la memoria de textura 11 de la tarjeta gráfica.

Los bloques tienen el siguiente significado:

30 Bloque 66:

INICIO.

Bloque 68:

Inicialización del medio de adquisición 12:

Paso al modo adquisición.

35 Definición de la entrada de vídeo (por ejemplo: Svideo/PAL/NTSC).

Inicio de la adquisición de vídeo.

Bloque 70:

Inicialización del procesador 9 de aceleración de los tratamientos 2D/3D,
Definición del tipo de salida (por ejemplo: salida VGA o PAL o NTSC
o DVI).

5 Definición del modo gráfico (pantalla completa o en ventana).
Definición de la resolución gráfica (por ejemplo: 800 por 600 a razón de 32
bits por pixel).

Definición del modo Zbuffer (inicialización Aceleración 3D).

10 Paso al modo doble búfer (creación del búfer 40 de salida de vídeo y del
búfer de trabajo 10).

Inicialización de la textura dedicada 19 (creación de la textura dedicada 19
en la memoria de textura 11, teniendo la textura dedicada 19 el mismo
número de líneas y de columnas que el búfer de vídeo 14 de captura de
vídeo).

15 Bloque 72:

Carga de la escena 4,

Carga de todos los modelos 3D desde el disco duro 42.

Bloque 74:

RAZ del Zbuffer,

20 RAZ del búfer de trabajo (10) (opcional).

Bloque 76:

Copia del búfer de vídeo 14 procedente del medio de adquisi-
ción 12 en la textura dedicada 19 incluida en la memoria de
textura 11.

25 Bloque 78:

Trazado de la escena 4 en el búfer de trabajo 10,

Explotación de las texturas, inclusive las que provienen de la adquisición de
vídeo de acuerdo con todas las utilizaciones que se pueden hacer de una
textura (por ejemplo: mapeo del entorno, trazado en el búfer de trabajo 10
30 como fondo de pantalla, texturización de objetos de síntesis).

Actualización del búfer 40 de salida de vídeo.

Bloque 80:

¿Fin del programa?

Bloque 82:

35 FIN.

Descripción de la corrección del efecto de dentado:

La corrección del efecto de dentado es la operación de filtrado que permite atenuar los escalones que aparecen en los bordes de los polígonos 20 a causa de la
5 resolución de cálculo finita de la imagen de síntesis 16.

Cuando se aplica la corrección del efecto de dentado, el color de los píxeles en los bordes del objeto en primer plano se obtiene mediante una operación de filtrado entre los píxeles del objeto en segundo plano y los píxeles del objeto en primer plano.

La invención permite tratar a un objeto texturizado con vídeo como un elemento
10 de la misma naturaleza que los demás objetos de síntesis: las funciones de corrección del efecto de dentado se aplican por lo tanto para el trazado de la escena total.

Descripción de los efectos de transparencia:

Los objetos de síntesis pueden contener superficies transparentes. Si uno de tales objetos está en primer plano con respecto a un objeto en segundo plano
15 texturizado con vídeo, el objeto de vídeo texturizado se verá a través de estas superficies.

Descripción de las deformaciones no lineales:

El procedimiento permite aplicar deformaciones no lineales al vídeo, ya que este se almacena en una textura mapeada sobre polígonos 20. Es posible así, en
20 particular, distorsionar en tiempo real la imagen de vídeo para corregir las distorsiones ópticas de la cámara de vídeo. Las líneas de los bordes de la imagen que parecen curvas se pueden así enderezar estirando la textura de vídeo.

Para ello, se crea un mallado regular de polígonos 20 sobre el cual se dispone una textura de vídeo con coordenadas de texturas que describen una curva cuando las
25 coordenadas de los vértices asociados evolucionan linealmente.

Descripción de los tratamientos de "sombreado de píxeles" y en particular de la "inserción croma"

El color final de un píxel es una combinación entre el color de este mismo píxel para el polígono 20 en curso de trazado y el color para los polígonos 20 ya trazados.
30 El color de un píxel de un polígono es una combinación entre el valor de este píxel en la o las texturas asociadas a estos polígonos y la iluminación del polígono.

Las tarjetas gráficas 8 actuales utilizan un programa (sombreador de píxeles) para efectuar esta combinación. Este programa se transfiere a la tarjeta gráfica 8 al igual que los otros objetos 3D.

35 El procedimiento de acuerdo con la invención permite aplicar las funcionalidades, en sí conocidas, de tipo "sombreado de píxeles" en la imagen de

vídeo. Esto permite, en particular, implementar algoritmos de tipo "inserción croma" en el búfer de vídeo 14 u otros tratamientos de imágenes.

El principio de la inserción croma consiste en reemplazar en una imagen todos los puntos de un color dado por los puntos de otra fuente de vídeo. A veces se
5 denomina a esta técnica como "pantalla azul". Se describe a continuación un algoritmo simple de inserción croma. Para cada píxel del vídeo:

- se calcula su color en el espacio YUV,
- se calcula la distancia de este color con respecto a un color de referencia ignorando la coordenada Y (la luminancia),
- 10 - si la distancia es inferior a un umbral predeterminado, se hace transparente al píxel y, en caso contrario, se le visualiza normalmente.

Descripción del mapeo del entorno

El mapeo del entorno es una técnica que simula superficies reflectantes sin utilizar el trazado de rayos (en inglés "ray-tracing") (inutilizable en tiempo real). La
15 técnica aplica una textura especial que contiene una imagen de la escena que rodea al objeto sobre el objeto mismo. El resultado obtenido es una aproximación de la apariencia de una superficie reflectante, sin requerir una potencia de cálculo excesivamente alta.

El procedimiento de acuerdo con la invención, generalizado al uso de dos
20 medios de adquisición 12 (dos tarjetas de adquisición), permite utilizar uno de los dos medios de adquisición 12 (una de las dos tarjetas de adquisición) para copiar el "búfer de vídeo" 14 asociado a esta tarjeta en la memoria de una textura 11 que servirá de mapeo del entorno durante el trazado de los objetos de la escena texturizados con esta textura. Esto permite en particular obtener reflejos reales sobre estos objetos de
25 síntesis.

La otra tarjeta de adquisición se utiliza para copiar su búfer de vídeo 14 en la memoria de una textura visualizada en segundo plano de los objetos de síntesis sobre los que se producen los reflejos.

Descripción de una memoria tampón 23

30 El método de la memoria tampón permite retardar la visualización de las imágenes de vídeo.

N imágenes de vídeo se almacenan en memoria.

El método de la memoria tampón permite retardar la visualización de las imágenes de vídeo. La memoria tampón 23 funciona según el principio siguiente: la
35 memoria tampón 23 puede almacenar N búferes de vídeo 14. Estos búferes de vídeo 14 corresponden a las imágenes de vídeo 13 adquiridas por el medio de

adquisición 12 durante los ciclos N, (N-1), (N-2), (N-3), etc. ... Durante el ciclo N, el procedimiento puede decidir utilizar el búfer de vídeo 14 adquirido en el ciclo (N-2), lo que conlleva en este caso un retardo de las imágenes de vídeo visualizadas por la salida de vídeo 39 de 3 ciclos. En el caso general, gracias a este procedimiento, se
5 pueden introducir hasta N imágenes de retardo.

Ventajas de la solución reivindicada con respecto a la técnica anterior:

Se expondrán ahora las ventajas del procedimiento y del sistema de acuerdo con la invención con respecto a la técnica anterior:

- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten una mejora de
10 la calidad de las imágenes: número de polígonos, sombreado, texturización, transparencia, reflexiones, corrección del efecto de dentado.
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten realizar en tiempo real efectos de texturización de vídeo, es decir, la texturización de objetos de síntesis, no con una simple imagen estática, sino con un vídeo "en directo".
- 15 - El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten realizar en tiempo real efectos de mapeo dinámico del entorno, es decir, la posibilidad de rodear a los objetos de síntesis con un mapa del entorno que no es estático, sino que es el vídeo mismo. Esto abre la puerta a efectos sorprendentes, en particular cuando los objetos de síntesis tienen una superficie reflectante como un espejo.
- 20 - El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten realizar todo lo que es posible hacer clásicamente con texturas estáticas, pero ahora con una o más fuentes de vídeo "en directo".
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten efectuar un tratamiento de las imágenes de vídeo mediante la tecnología del sombreado de
25 píxeles (en particular un tratamiento de tipo inserción croma).
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten retardar las imágenes de vídeo sin requerir un equipo en bastidor modular externo.
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten una disminución del tiempo de respuesta del sistema ya que todos los tratamientos
30 son internos dentro de la misma máquina (no se acumulan los tiempos de tratamiento de varias unidades de tratamiento como en la técnica anterior).
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención permiten el uso de materiales producidos en gran cantidad a bajo coste.
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención no requieren
35 desarrollos electrónicos (equipo informático físico) patentados: permiten utilizar material estándar comercialmente disponible; permiten un mantenimiento fácil

(placas base de tecnología PC para el público general, tarjetas gráficas para el público general, tarjetas de adquisición de vídeo para el público general).

- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden funcionar con un ordenador único (caja PC estándar, ordenador portátil, bastidor modular para PC industrial).
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden funcionar en tiempo real: las imágenes de vídeo se generan directamente. Es posible así suprimir los costes de post-producción (no se requieren varias horas de tiempo de cálculo para unos segundos de imágenes de vídeo).
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser transportados. El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden funcionar en tarjetas PC industriales compactas (ámbitos militares o navegación o zonas de riesgo).
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden funcionar con material reforzado (para la industria o el sector militar).
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden seguir la evolución de las prestaciones de las tarjetas gráficas aceleradoras con un pequeño esfuerzo de actualización de los programas informáticos: utilización de bibliotecas gráficas estándar (DirectX u OpenGL).
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser desplazados fácilmente (movilidad) e implementados rápidamente en el lugar de uso.
- El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden funcionar en un ordenador portátil equipado con una entrada de vídeo (por ejemplo: entrada DV).

Aplicaciones industriales y comerciales del procedimiento y del sistema de acuerdo con la invención.

Aplicaciones industriales en el ámbito audiovisual (cine/vídeo).

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular para producciones audiovisuales rodadas en directo o en condiciones del directo:

- Platós virtuales en tiempo real (visualización de presentadores en un decorado virtual).
- Efectos especiales en tiempo real (por ejemplo: partículas, explosiones, deformaciones en tiempo real).

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular en el ámbito de la publicidad (por ejemplo: productos virtuales

en decorados reales).

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular para realizar adiciones de objetos virtuales en una emisión de televisión y para crear interacciones con un presentador real (programas de entrevistas, acontecimientos deportivos, compra por televisión, informativos, 5 previsiones meteorológicas, emisiones médicas).

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular para realizar "avatares": personajes virtuales incrustados en tiempo real en decorados reales.

10 El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular para realizar previsualizaciones en tiempo real para el cine (control de efectos especiales en el lugar de rodaje).

Aplicaciones industriales en el ámbito industrial

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular en el ámbito de la fabricación (enriquecimiento de imágenes reales para guiar las operaciones manuales e informar al constructor durante la fabricación). 15

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular en el ámbito del mantenimiento (enriquecimiento de imágenes reales con informaciones suplementarias con el fin de optimizar los costes de mantenimiento, guía en tiempo real para reparaciones). 20

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular en el ámbito militar (blancos virtuales, amenazas virtuales, explosiones, soldados, vehículos).

25 El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular en el ámbito de la simulación (fenómenos atmosféricos o medioambientales simulados mezclados con decorados reales, ensayo de prototipos virtuales, vehículos virtuales).

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular en el ámbito de los videojuegos (jugadores reales visualizados en un videojuego, o elementos virtuales tales como personajes, vehículos integrados en imágenes reales). 30

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular:

- 35 - en el ámbito de la automoción (vehículos virtuales en carreteras reales),
- en el ámbito de la creación de prototipos (visualización de prototipos virtuales en

decorados reales),

- en el ámbito de la arquitectura (visualización de edificios virtuales en paisajes reales),
- en el ámbito de la conducción en tiempo real: visualización de informaciones para
5 dirigir a un piloto o a un conductor.

Aplicaciones en el ámbito de la mercadotecnia o de la comunicación

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular para llevar a cabo estudios de mercado: visualización de productos que aún no han sido realmente producidos, en situaciones reales (por
10 ejemplo: un nuevo teléfono móvil GSM, un nuevo automóvil).

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular para crear imágenes interactivas en tiendas o centros comerciales.

Aplicaciones industriales en el ámbito de las tecnologías de la información.

15 El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser utilizados en particular para videoconferencias: videollamada con posibilidad de insertar e interactuar con objetos virtuales.

Aplicaciones industriales en el ámbito del ocio

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención pueden ser
20 utilizados en particular en parques de atracciones: animaciones visuales en tiempo real (por ejemplo: espejos interactivos).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento que permite a un usuario:

- 5 (i) producir en una unidad de tratamiento informático (2), compuesta de circuitos electrónicos estándar, un flujo de imágenes de síntesis (3), y
- (ii) trazar una escena (4) creando interacciones visuales entre dicho flujo de imágenes de síntesis (3) y al menos un flujo de imágenes de vídeo (5), de manera que se mejora la calidad de la escena (4) y se disminuye el tiempo de tratamiento;

10 en donde dicha unidad de tratamiento informático (2) comprende:

- una placa base (7),
- una tarjeta gráfica (8) de representación y de visualización de dicha escena (4), que incluye un procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D (9), al menos una zona de memoria que incluye un búfer de trabajo (10) ("back buffer") y una memoria de textura (11),
- un medio de adquisición (12) que permite adquirir, en tiempo real, imágenes de vídeo (13), en un búfer de vídeo (14); en donde dicho medio de adquisición (12) se presenta en particular bajo la forma de:
 - * una adquisición de vídeo integrada en dicha tarjeta gráfica (8), y/o
 - 20 * una adquisición de vídeo integrada en dicha placa base (7), y/o
 - * una adquisición de vídeo, a través de una tarjeta de adquisición dedicada;

en donde dicho procedimiento comprende el paso de efectuar una representación específica de dicha escena (4),

- 25 - creando, antes de la representación específica, una textura dedicada (19) en dicha memoria de textura (11) de dicha tarjeta gráfica (8); en donde dicha textura dedicada (19) tiene el tamaño de dicho búfer de vídeo (14); en donde dicha textura dedicada (19) está dedicada para copiar dicho búfer de vídeo (14) en dicha memoria de textura (11);
- 30 - copiando, durante cada representación de dicha escena (4), dicho búfer de vídeo (14) en dicha textura dedicada (19),
- trazando dichas imágenes de síntesis (16) en dicho búfer de trabajo (10) de la tarjeta gráfica (8) y trazando completamente dicha escena (4), utilizando dicha textura dedicada (19) para texturizar algunos de los
- 35 polígonos (20) de dicha escena (4).

2. Procedimiento según la reivindicación precedente, en donde dicho búfer de

vídeo (14) incluye líneas de vídeo entrelazadas, para copiar, durante cada representación de dicha escena (4), en dicha textura dedicada (19), en donde dicho procedimiento comprende:

- 5 - el paso de copiar dichas líneas de vídeo pares (17), durante una primera representación, y
- el paso de copiar dichas líneas de vídeo impares (18), durante la representación siguiente,
- el paso de aplicar una traslación del búfer de vídeo (14) de más o menos una media línea en la representación de dicha escena (4):
 - 10 * o bien modificando las coordenadas de textura de la textura dedicada (19),
 - * o bien modificando las coordenadas de los polígonos (20) texturizados por la textura dedicada (19).

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicho
15 medio de adquisición (12) incluye un controlador (22) que presenta un nuevo búfer de vídeo (14) para cada nueva imagen de vídeo; en donde la representación de dicha escena (4) es efectuada de manera sincrónica con la presentación de cada nuevo búfer de vídeo (14).

4. Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicho
20 medio de adquisición (12) incluye un controlador (22) que presenta un nuevo búfer de vídeo (14) para cada nueva imagen de vídeo; en donde dicho procedimiento comprende los pasos siguientes:

- 25 - el paso de llenar una memoria tampón (23) con cada nuevo búfer de vídeo, haciendo uso de una unidad de ejecución (24) ("thread") de captura de vídeo,
- el paso de copiar uno de los búferes de vídeo (14) contenido en dicha memoria tampón (23) a dicha memoria de textura (11) de la tarjeta gráfica (8),
- 30 - el paso de efectuar la representación de dicha escena (4) de manera asincrónica con respecto a la presentación de cada nuevo búfer de vídeo (14).

5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho procedimiento comprende el paso de aplicar una función de corrección del efecto de dentado durante el trazado de dicha escena (4).

35 6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho procedimiento comprende el paso de aplicar una función de transparencia

durante el trazado de dicha escena (4).

7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicho procedimiento comprende el paso de aplicar deformaciones no lineales al búfer de vídeo (14) texturizando polígonos (20) de dicha escena (4) por medio de dicha
5 textura dedicada (19).

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicho procedimiento comprende el paso de aplicar al búfer de vídeo (14) funciones de sombreado de píxeles que permiten, en particular, un tratamiento de tipo inserción cromática.

10 9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicha unidad de tratamiento informático (2) comprende dos medios de adquisición (12) que tienen cada uno un búfer de vídeo (14); en donde dicho procedimiento comprende los pasos siguientes:

- el paso de copiar el búfer de vídeo (14) de uno de dichos medios de
15 adquisición (12) en una segunda textura dedicada de la tarjeta gráfica (8),
- el paso de texturizar al menos en parte dicha escena (4) utilizando dicha segunda textura dedicada.

10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde dicho procedimiento comprende:

- 20 - el paso de retardar la copia de uno de los búferes de vídeo (14) contenido en una memoria tampón (23) a dicha memoria de textura (11) de la tarjeta gráfica (8).

11. Sistema que permite a un usuario:

- (i) producir en una unidad de tratamiento informático (2), compuesta de
25 circuitos electrónicos estándar, un flujo de imágenes de síntesis (3), y
- (ii) trazar una escena (4) creando interacciones visuales entre dicho flujo de imágenes de síntesis (3) y al menos un flujo de imágenes de vídeo (5), de manera que se mejora la calidad de la escena (4) y se disminuye el tiempo de tratamiento;

30 en donde dicha unidad de tratamiento informático (2) incluye:

- una placa base (7),
- una tarjeta gráfica (8) de representación y de visualización de dicha
escena (4), que incluye un procesador de aceleración de los tratamientos
2D/3D (9), al menos una zona de memoria que incluye un búfer de trabajo
35 (10) ("back buffer") y una memoria de textura (11),
- un medio de adquisición (12) que permite adquirir, en tiempo real,

imágenes de vídeo (13), en un búfer de vídeo (14); en donde dicho medio de adquisición (12) se presenta en particular bajo la forma de:

- * una adquisición de vídeo integrada en dicha tarjeta gráfica (8), y/o
- * una adquisición de vídeo integrada en dicha placa base (7), y/o
- 5 * una adquisición de vídeo, a través de una tarjeta de adquisición dedicada;

para efectuar una representación específica de dicha escena (4):

- en donde dicha placa base (7) incluye además medios de tratamiento informático (26) que comprenden medios de inicialización (32) que crean, antes de la representación específica, una textura dedicada (19) en dicha memoria de textura (11) de dicha tarjeta gráfica (8); en donde dicha textura dedicada (19) tiene el tamaño de dicho búfer de vídeo (14);
- en donde dichos medios de tratamiento informático (26) comprenden además primeros medios de copia (33) para copiar dicho búfer de vídeo (14) en dicha textura dedicada (19),
- 15 - en donde dicho procesador de aceleración de los tratamientos 2D/3D (9) incluye medios de trazado para trazar dichas imágenes de síntesis (16) en dicho búfer de trabajo (10) de dicha tarjeta gráfica (8) y primeros medios de cálculo (34) para trazar completamente dicha escena (4), utilizando dicha textura dedicada (19) para texturizar algunos de los polígonos (20) de dicha escena (4).

12. Sistema según la reivindicación precedente, en donde dicho búfer de vídeo (14) incluye líneas de vídeo entrelazadas; en donde dichos primeros medios de copia (33) de dicho búfer de vídeo (14) en dicha textura dedicada (19) comprenden:

- primeros medios de selección y de copia (35) de dichas líneas de vídeo pares (17), durante una primera representación, y
- segundos medios de selección y de copia (36) de dichas líneas de vídeo impares (18), durante la representación siguiente,
- 30 - segundos medios de cálculo (37) para aplicar una traslación (21) del búfer de vídeo (14) de más o menos una media línea en la representación de dicha escena (4):
- * o bien modificando las coordenadas de textura de dicha textura dedicada (19),
- 35 * o bien modificando las coordenadas de los polígonos (20)

texturizados por dicha textura dedicada (19).

13. Sistema según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en donde dicho medio de adquisición (12) incluye un controlador (22) que presenta un nuevo búfer de vídeo (14) para cada nueva imagen de vídeo; en donde dichos medios de tratamiento informático (26) efectúan la representación de dicha escena (4) de manera sincrónica con la presentación de cada nuevo búfer de vídeo (14).

14. Sistema según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en donde dicho medio de adquisición (12) incluye un controlador (22) que presenta un nuevo búfer de vídeo (14) para cada nueva imagen de vídeo; en donde dichos medios de tratamiento informático (26) comprenden:

- medios de transferencia para llenar una memoria tampón (23) con cada nuevo búfer de vídeo (14), haciendo uso de una unidad de ejecución (24) ("thread") de captura de vídeo,
- segundos medios de copia (38) para copiar uno de los búferes de vídeo (14) contenido en dicha memoria tampón (23) a dicha memoria de textura (11) de la tarjeta gráfica (8),

en donde dichos medios de tratamiento informático (26) efectúan la representación de dicha escena (4) de manera asincrónica con respecto a la presentación de cada nuevo búfer de vídeo (14).

15. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde dichos medios de tratamiento informático (26) permiten aplicar una función de corrección del efecto de dentado durante el trazado de dicha escena (4).

16. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en donde dichos medios de tratamiento informático (26) permiten aplicar una función de transparencia durante el trazado de dicha escena (4).

17. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, en donde dichos medios de tratamiento informático (26) permiten aplicar deformaciones no lineales al búfer de vídeo (14) texturizando polígonos (20) de dicha escena (4) por medio de dicha textura dedicada (19).

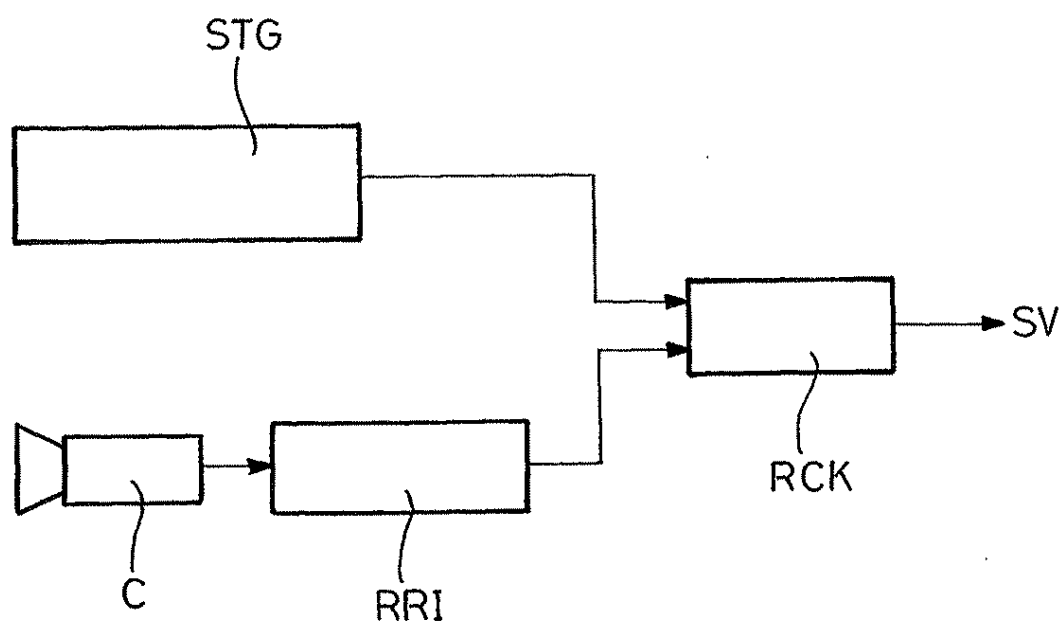
18. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, en donde dichos medios de tratamiento informático (26) permiten aplicar al búfer de vídeo (14) funciones de sombreado de píxeles que permiten, en particular, un tratamiento del tipo inserción croma.

19. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 18, en donde dicha unidad de tratamiento informático (2) comprende dos medios de adquisición que tienen cada uno un búfer de vídeo (14); en donde dichos medios de tratamiento

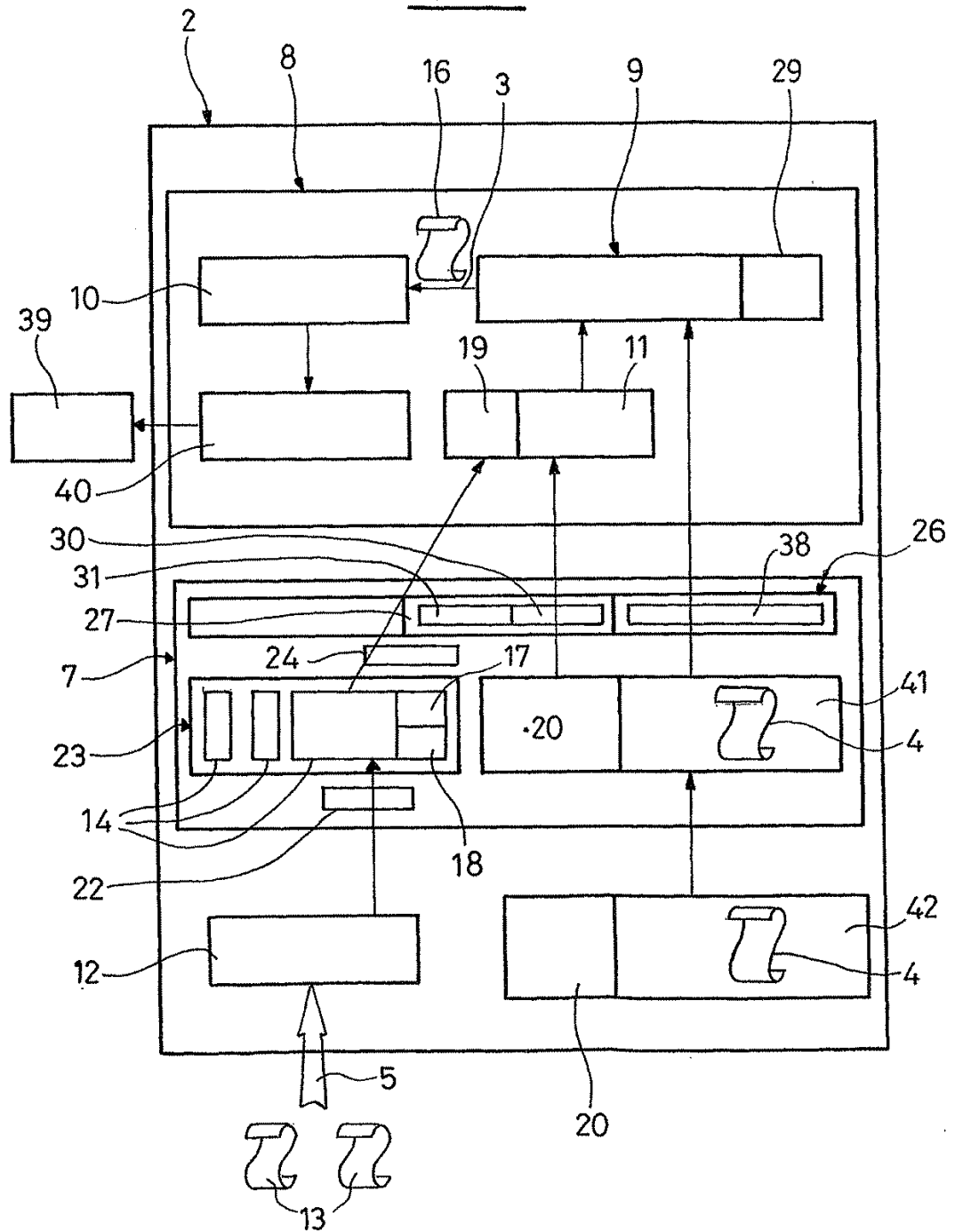
informático (26) permiten copiar el búfer de vídeo (14) de uno de dichos medios de adquisición en una segunda textura dedicada de la tarjeta gráfica (8), en donde dicho procesador de aceleración de tratamiento 2D/3D (9) permite texturizar al menos en parte dicha escena (4) utilizando dicha segunda textura dedicada.

- 5 20. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19, en donde dichos medios de tratamiento informático (26) permiten retardar la copia de uno de los búferes de vídeo (14) contenido en una memoria tampón (23) a dicha memoria de textura (11) de la tarjeta gráfica (8).

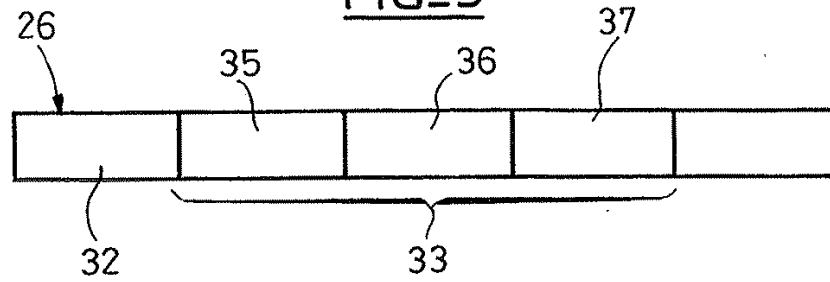
FIG_1



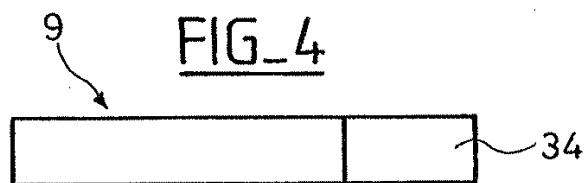
FIG_2



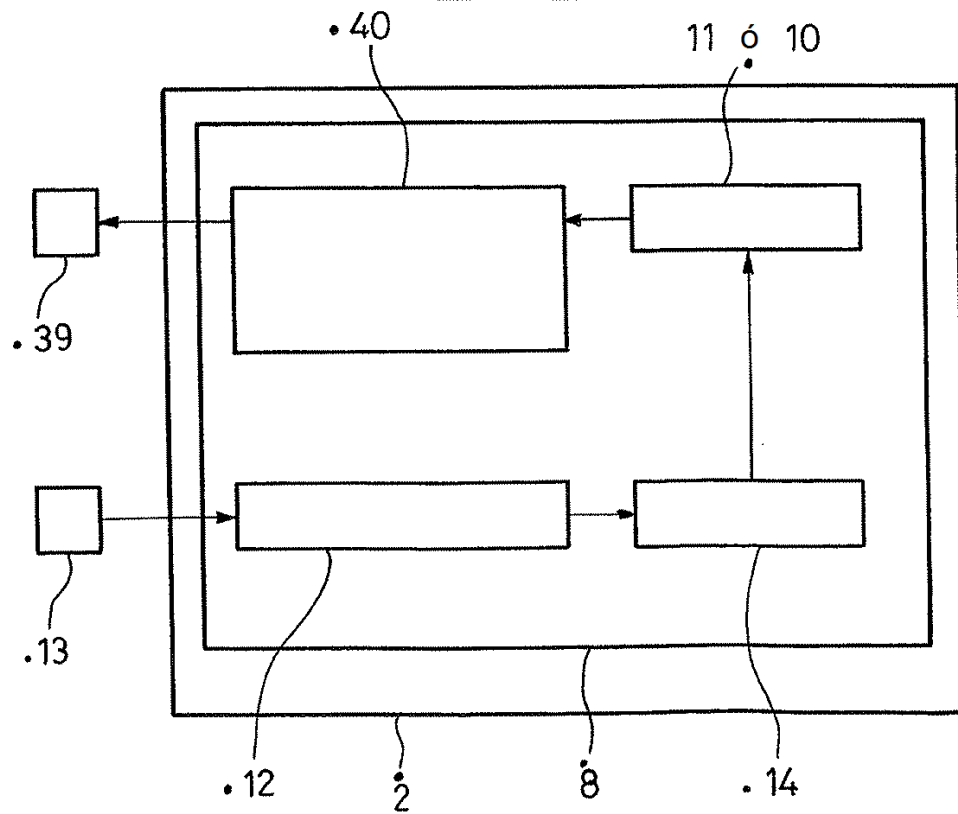
FIG_3



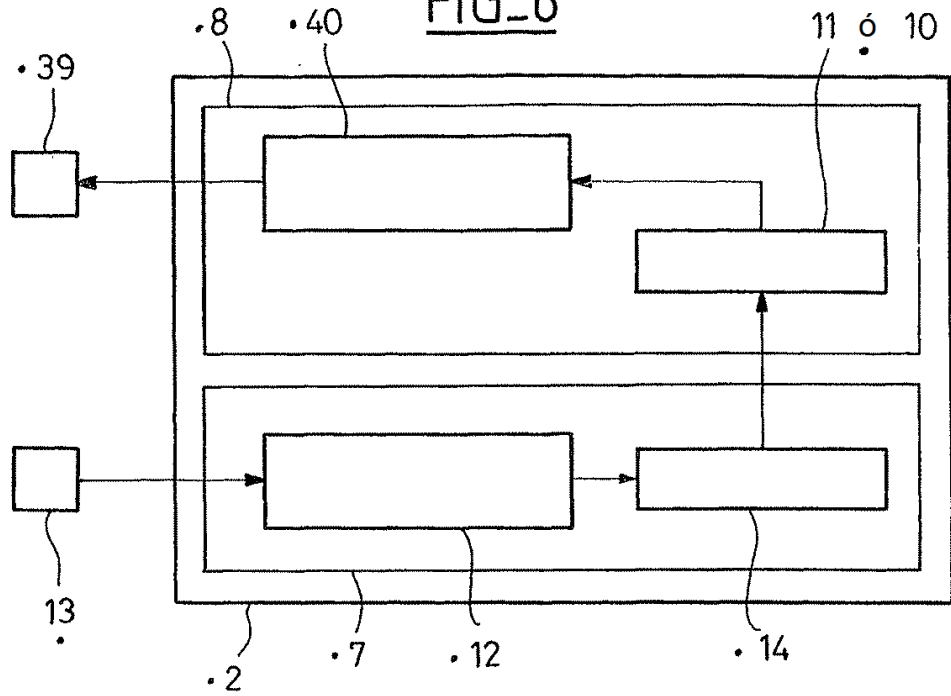
FIG_4



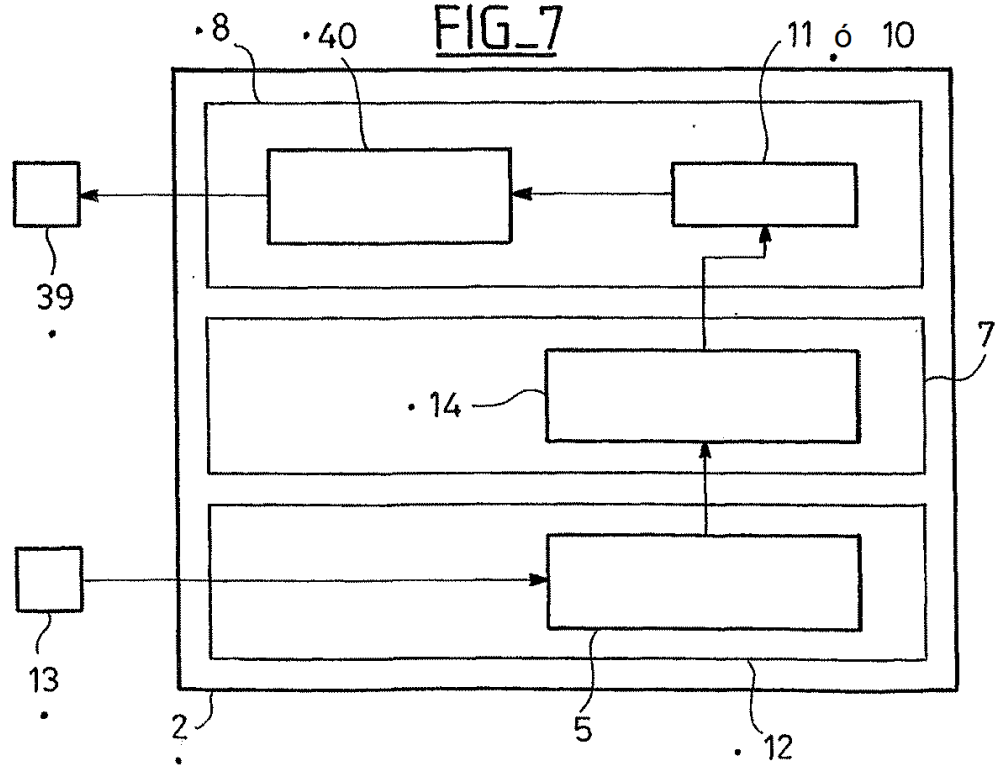
FIG_5

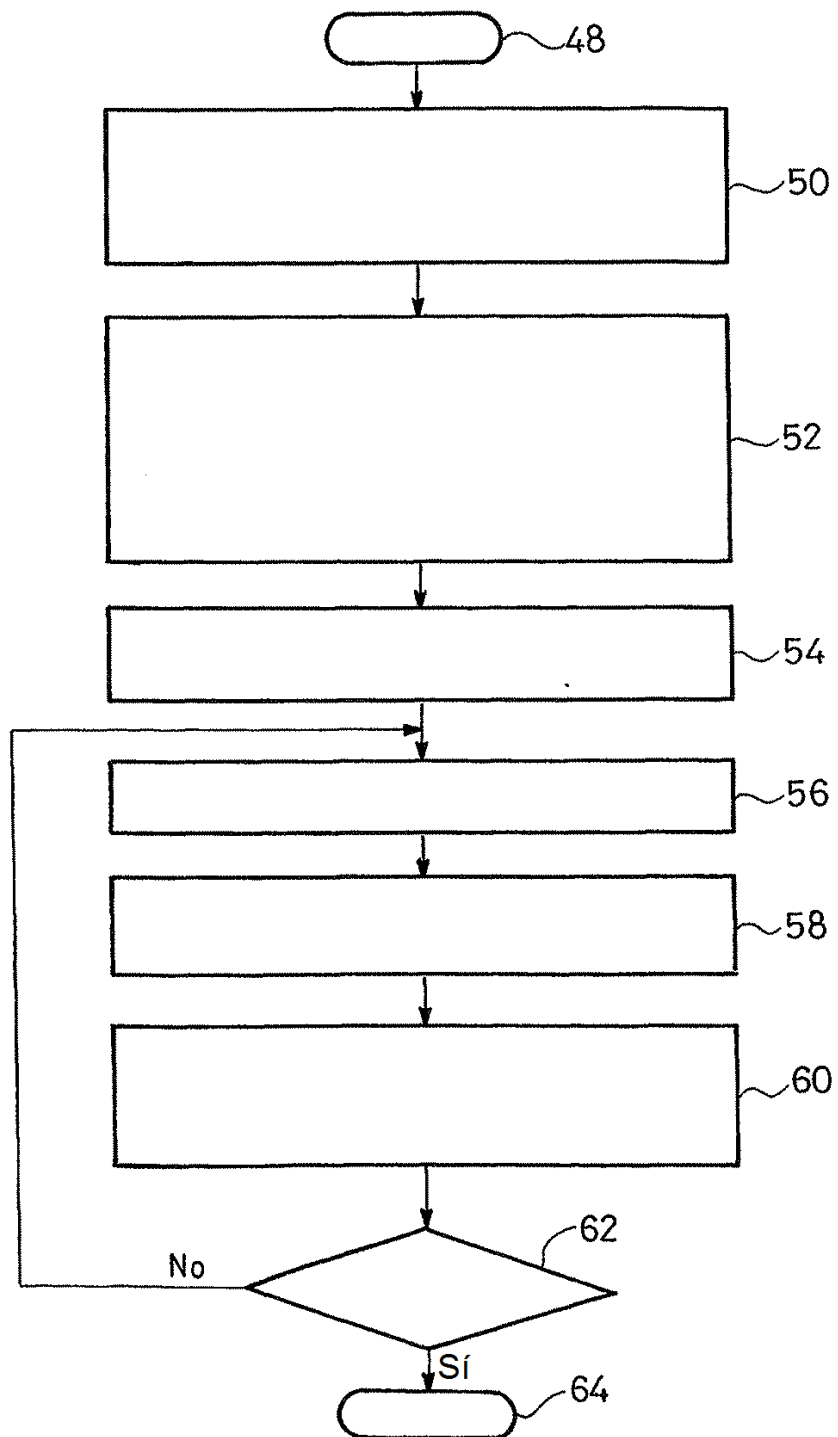


FIG_6



FIG_7



FIG_8

FIG_9