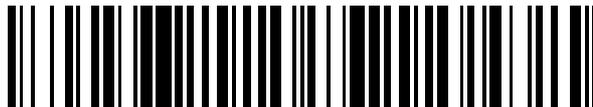


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 452 366**

51 Int. Cl.:

G06T 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2008 E 08709814 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2113119**

54 Título: **Método y sistema para unir imágenes**

30 Prioridad:

14.02.2007 IN DE03062007

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

01.04.2014

73 Titular/es:

**PHOTINT VENTURE GROUP INC. (100.0%)
325 WATERFRONT DRIVE OMAR HODGE
BUILDING 2ND FLOOR WICKHAM'S CAY ROAD
TOWN
TORTOLA, VG**

72 Inventor/es:

JACOB, STÉPHANE JEAN-LOUIS

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 452 366 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

Método y sistema para unir imágenes

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente al campo de gráficas por computadora y procesamiento de imágenes, y particularmente a las técnicas para generar al menos una imagen de buena calidad a partir de una pluralidad de imágenes originales.

10

Antecedentes de la invención

La tecnología visual de inmersión prevé una experiencia interactiva virtual de visualización de una imagen y, más particularmente, la inserción de una imagen en otra imagen para producir una experiencia de inmersión realista. Combinar múltiples imágenes a través de las técnicas visuales de inmersión crea una imagen panorámica, una que cubre un campo de visión más amplio de lo que sería posible con una lente de la cámara convencional. El dispositivo común para captar imágenes fijas hemisféricas circulares es una cámara digital equipada con un objetivo de ojo de pez. Tales imágenes contienen cantidades extraordinarias y extremadamente nítidas de detalles. Generalmente, la tecnología de inmersión implica la fotografía interactiva basada en la entrada digital a un procesador de la computadora de las imágenes fotográficas obtenidas usando gran angular u objetivos de ojo de pez o espejos estándares para reflejar una imagen de gran angular en una lente estándar. El procesamiento digital implica la eliminación de cualquier espejo, gran angular o distorsión del objetivo de ojo de pez y proporcionar una perspectiva corregida de la porción de imagen para la visualización en el comando del usuario.

15

20

25

Un objetivo de ojo de pez usado en los sistemas visuales de inmersión es un gran angular que se toma en una imagen circular extremadamente amplia. El objetivo de ojo de pez se conoce en el campo de la fotografía por su única apariencia distorsionada producida en la imagen capturada. El objetivo de ojo de pez proporciona una vista de 180 grados en una imagen o un vídeo. La visión está algo distorsionada usualmente, aunque la distorsión se puede corregir suficientemente usando técnicas conocidas en la materia. Para proporcionar una buena experiencia de inmersión a un usuario, se ha propuesto un número de sistemas y métodos visuales de inmersión.

30

La patente de los Estados Unidos número 6,947,059 describe un sistema de formación de imágenes que comprende una pluralidad de dispositivos de captura de imagen para unir y transformar para producir el movimiento completo de la imagen estereoscópica equirectangular. El método comprende las etapas para obtener una pluralidad de imágenes, combinar las porciones de la primera y segunda imagen para producir la primera imagen equirectangular combinada, combinar las porciones de diferente porción de la primera imagen con una porción de la tercera imagen para producir la segunda imagen equirectangular combinada y visualizar la primera y segunda imagen equirectangular combinada en materia de producir una imagen estereoscópica.

35

40

La patente de los Estados Unidos número 6147709 describe un método para insertar una imagen de alta resolución en una imagen de baja resolución para producir la experiencia de inmersión. El método como el descrito por la patente anterior incluye captar una imagen de baja resolución, captar una imagen de alta resolución, corregir la baja resolución usando el proceso de transformación de imagen, aumentar los detalles en la imagen, sobreponer la imagen de alta resolución, hacer coincidir los valores de píxeles y representar al menos tres puntos en la imagen de alta resolución con tres valores correspondientes diferentes en la imagen de baja resolución.

45

La patente de los Estados Unidos número 6795090 proporciona un método y sistema para generar imágenes panorámicas intermedias a partir de dos imágenes panorámicas originales, donde cada imagen panorámica proporciona un campo visual de 360 grados de una escena desde diferentes puntos nodales. En primer lugar, se derivan los pares de imágenes planas, donde cada par corresponde a las vistas planas originales derivadas de las porciones respectivas de las imágenes panorámicas originales, donde un área similar de la escena es visible a partir de cada par de las vistas planas. Después, se genera una imagen plana intermedia a partir de cada par de imágenes planas, y la serie resultante de imágenes planas intermedias se concatenan de manera cilíndrica para formar la imagen panorámica intermedia.

50

55

Aunque las patentes anteriores describen los procesos y sistemas para combinar o sumergir dos o más imágenes, ninguna de ellas proporciona una flexibilidad que permite que la imagen final se visualice en una pantalla pequeña. Esto es debido al hecho de que en la mayoría de los sistemas visuales de inmersión conocidos, la unión de dos o más imágenes resulta en una imagen equirectangular ampliada. Como resultado, la imagen o vídeo resultante requiere mayor espacio de almacenamiento. Además, la calidad de la imagen final o vídeo está usualmente por debajo de las expectativas del usuario.

60

Por lo tanto, hay una necesidad de un método y sistema que facilite la reducción de tamaño del archivo de imagen después

de la unión de dos o más imágenes. Además, tal método y sistema para unir dos o más imágenes deben producir una imagen resultante de buena calidad técnica.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para unir dos o más imágenes y un sistema y producto de programa por computadora correspondiente como se define en las reivindicaciones independientes adjuntas a las que se debe hacer referencia ahora. Las modalidades de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas, a las que se debe hacer referencia también ahora.

Breve descripción de los dibujos

La descripción detallada se describe con referencia a las figuras acompañantes. En las figuras, el(los) dígito(s) que está(n) más a la izquierda de un número de referencia identifica la figura en la que aparece el primer número de referencia. Se usan los mismos números en todos los dibujos para hacer referencia a características y componentes similares.

La Figura 1 ilustra un sistema ilustrativo para unir dos imágenes para generar una imagen resultante de buena calidad como se describe en la presente invención.

La Figura 2 ilustra un diagrama de flujo de un método ilustrativo para unir dos imágenes para generar una imagen resultante de buena calidad como se describe en la presente invención usando el proceso de unión tipo banana.

La Figura 3 ilustra un diagrama en bloques de una implementación ilustrativa del MÓDULO DE UNIÓN TIPO BANANA (150) descrito en la descripción de la Figura 2.

La Figura 4 ilustra dos imágenes hemisféricas ilustrativas, sus diagramas simplificados y coordenadas finales.

La Figura 5 ilustra un método ilustrativo de la conversión de cada imagen hemisférica en una imagen triangular.

La Figura 6 ilustra un proceso ilustrativo para cambiar la orientación de las imágenes triangulares.

La Figura 7 ilustra un proceso ilustrativo para unir las dos imágenes triangulares 5 en una sola imagen y orientar la misma.

Descripción detallada de los dibujos

Se describe un método y sistema para unir dos imágenes para generar una imagen resultante de buena calidad. Los sistemas y métodos no están destinados a ser restringidos a ninguna forma o arreglo particular, o a ninguna modalidad específica, o a ningún uso específico, descrito en la presente, ya que los mismos se pueden modificar en diversos detalles o relaciones sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones. El aparato y método que se muestra está destinado sólo para la ilustración y descripción de una modalidad operativa y no para mostrar todas las diversas formas o modificaciones en las que esta invención se puede realizar o hacer funcionar.

A fin de unir dos imágenes captadas a través de los objetivos de ojo de pez de manera eficiente, se necesita un sistema y método que produce una imagen resultante de buena calidad. Además, tal sistema debe proporcionar una alternativa a las imágenes equirectangulares habituales o vídeos que ocupan una gran cantidad de espacio de almacenamiento. Para este efecto, el método y sistema descrito de la presente invención proporciona la unión de dos imágenes captadas por un gran angular tal como un objetivo de ojo de pez. En la presente dos imágenes fijas o vídeos se captan por cualquier tipo de objetivo de ojo de pez para resultar en forma hemisférica. Cada imagen hemisférica se convierte después de eso en una imagen equitriangular o vídeo.

La conversión de imágenes hemisféricas a imágenes triangulares es seguida por la unión de dos imágenes triangulares. La unión de dos imágenes triangulares resulta en la formación de una imagen rectangular. En la imagen rectangular resultante, cada pixel único al principio representa un pixel único al final del proceso, por lo tanto, que comprende la misma concentración de píxeles al final como sucedió en las imágenes iniciales que se unieron. Por lo tanto, el método y sistema descritos de la presente invención resultan en una imagen unida de calidad superior con todos los detalles originales intactos. Además, se alcanza también una reducción del tamaño del archivo de imagen después de la unión de dos imágenes sin ningún tipo de compresión lo que resulta en la conversión sin pérdidas en comparación con las imágenes equirectangulares.

Las técnicas descritas en la presente se pueden usar en muchos entornos y sistemas operativos diferentes. Se describe un entorno ilustrativo que es adecuado para poner en práctica diversas implementaciones en la siguiente sección con respecto a las figuras acompañantes.

5 Sistema ilustrativo

10 La Fig. 1 ilustra un sistema ilustrativo 100 para unir dos imágenes para generar una imagen resultante de buena calidad. De acuerdo con una modalidad, el sistema ilustrativo 100 puede incluir uno o más medios de captura de imagen 102 acoplados a una o más unidades de procesamiento gráfico 104 acopladas a una o más interfaces de E/S 106 y uno o más medios de salida 108. Los medios de captura de imagen 102 pueden ser una cámara de vídeo digital equipada con uno o más objetivos de ojo de pez o adaptadores. El objetivo de ojo de pez puede ser un objetivo de ojo de pez de círculo a fin de obtener al menos 180 grados x 180 grados de campo de visión por imagen.

15 En las modalidades alternas, los medios de captura de imagen 102 pueden ser accesibles a través de una red de comunicación acoplada al sistema 100. Los medios de captura de imagen 102 pueden incluir además el medio para digitalizar las imágenes antes de que se transfieran a la unidad de procesamiento gráfico 104 a través de las interfaces de E/S 106. Alternativamente, los medios de digitalización se pueden acoplar al sistema descrito 100 a través de las interfaces de E/S 106.

20 Las interfaces de E/S 106 pueden proporcionar capacidades de entrada y salida para el sistema 100. Las interfaces de E/S 106 pueden incluir uno o más puertos para la conexión, dispositivos de entrada, dispositivos de salida, convertidores analógico y digital y así sucesivamente. Las interfaces de E/S 106 se pueden configurar para recibir las imágenes captadas a través de uno o más medios de captura de imagen 102 y convertir las mismas en el formato pertinente para el procesamiento adicional por la unidad de procesamiento gráfico 104. La imagen resultante generada por la unidad de procesamiento gráfico 104 se puede enviar al medio de salida 108 a través de las interfaces de E/S 106. Por ejemplo, las interfaces de E/S 106 pueden facilitar la entrega de las imágenes a la unidad de procesamiento gráfico 104 usando todas las formas existentes conocidas como disco flash, conexión USB, conexión WIFI.

30 La unidad de procesamiento gráfico 104 puede ser una única entidad de procesamiento o una pluralidad de entidades de procesamiento que comprende múltiples unidades de computación. La unidad de procesamiento gráfico 104 puede incluir un motor de procesamiento de imágenes 112 acoplado a la memoria 114. En las modalidades alternas, la memoria 114 puede residir fuera de unidad de procesamiento gráfico 104 como una entidad separada o puede ser accesible a través de una red de comunicación acoplada al sistema 100. La memoria 114 puede incluir, por ejemplo, la memoria volátil (por ejemplo, RAM) y la memoria no volátil (por ejemplo, ROM, memoria flash, etc.). La memoria 114 puede almacenar las imágenes intermedias y finales recibidas y la información relacionada. La memoria 114 puede incluir además las instrucciones de funcionamiento y los datos relevantes que se pueden ejecutar por el motor de procesamiento de imágenes 112 durante el proceso descrito para unir dos imágenes.

40 El motor de procesamiento de imágenes 112 puede recibir las imágenes captadas por los medios de captura de imagen 102 en el formato pertinente. Al menos dos imágenes tienen que tomarse a fin de obtener un campo de visión completo de 360 x 180 que combina al menos dos imágenes. Las imágenes captadas tienen que estar en formato de exploración progresivo a fin de estar al menos a profundidades de color de 24 bits, y necesitan estar en un formato de archivo multimedia comprensible. Este archivo puede ser una imagen de la trama, una sucesión de imágenes de la trama o un archivo de vídeo con un mínimo de compresión para mantener una buena calidad durante todo el proceso de unión. En el caso del archivo de fuente original es un vídeo y está entrelazado, después la intercalación necesita ser eliminada usando técnicas conocidas en la materia. Alternativamente, el motor de procesamiento de imágenes 112 puede procesar las imágenes recibidas desde los medios de captura de imagen 102 para resultar en imágenes hemisféricas. Además, el motor de procesamiento de imágenes 112 puede extraer una pluralidad de información a partir de cada imagen hemisférica. El motor de procesamiento de imágenes 112 puede usar la información extraída para convertir las imágenes hemisféricas en imágenes triangulares equivalentes y su posterior unión y orientación. El proceso descrito garantiza que la imagen rectangular resultante será de la misma concentración de píxeles que las imágenes originales, por lo tanto se garantiza la conversión sin pérdidas en comparación con imágenes equirectangulares actualmente conocidas en la técnica. Posteriormente, el motor de procesamiento de imágenes 112 envía la imagen unida resultante al medio de salida 108 para visualizarlo. En una modalidad preferida, el medio de salida 108 puede ser una pantalla de visualización y/o dispositivo de impresión acoplados al sistema 100. En las modalidades alternas, el medio de salida 108 puede ser accesible a través de una red de comunicación acoplada al sistema 100.

50 El sistema 100 se puede implementar como un sistema autónomo o se puede implementar como un sistema conectado en una red. En la inicialización, la unidad de procesamiento gráfico 104 puede cargar las imágenes captadas por los medios de captura de imagen 102, las instrucciones de funcionamiento y otros datos relevantes y en la memoria 114. El motor de

procesamiento de imágenes 112 extrae una pluralidad de información a partir de cada imagen que incluye los valores de coordenadas de cada imagen hemisférica y los puntos correspondientes de dos imágenes. El motor de procesamiento de imágenes 112 usa además las instrucciones de funcionamiento almacenadas en la memoria 114 para convertir la imagen hemisférica en una imagen triangular equivalente. Además, el motor de procesamiento de imágenes 112 gira al menos una de las imágenes triangulares a 180 grados y se combina con al menos una segunda imagen triangular a lo largo de una base común para generar una imagen unida. Además, el motor de procesamiento de imágenes 112 facilita la corrección en la orientación de la imagen unida para generar una imagen rectangular de la misma concentración de píxeles que las imágenes originales. La imagen final se envía al medio de salida 108 a través de las interfaces de E/S 106. La imagen final generada por el sistema descrito de la presente invención se nota que es de calidad superior ya que contiene los mismos números de píxeles y por lo tanto la misma cantidad de detalles que las imágenes originales. Además, hay una reducción en el tamaño del archivo de salida en aproximadamente un 22 por ciento sin usar ninguna de las técnicas de compresión que resultan en el almacenamiento más eficiente en comparación con una imagen equirectangular estándar.

Método ilustrativo

Se describe el método ilustrativo para unir dos imágenes para generar una imagen resultante de buena calidad. Las Figuras 2-7 se ilustran como una colección de bloques en un gráfico de flujo lógico y/o diagramas simplificados, que representan una secuencia de operaciones que se puede implementar en el equipo, programa, o una combinación de los mismos. En el contexto del programa, los bloques representan las instrucciones por computadora que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, llevan a cabo las operaciones enumeradas. El orden en el que se describe el proceso no está destinado a interpretarse como una limitante, y cualquier número de los bloques descritos se puede combinar en cualquier orden para implementar el proceso, o un proceso alterno. Adicionalmente, los bloques individuales se pueden suprimir del proceso sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones.

La Figura 2 ilustra un diagrama en bloques de un sistema del método ilustrativo para unir dos imágenes para generar una imagen resultante de buena calidad como se describe en la presente invención usando el proceso de unión tipo banana.

En una modalidad preferida, se usan dos archivos de fuente. Estas imágenes son dos imágenes de la trama que representan dos imágenes de ojo de pez captadas usando dos objetivos de ojo de pez montados en dos cámaras digitales dispuestas en sesión continua. Cada lente tiene al menos 180 grados de campo de visión, estas imágenes son dos imágenes captadas del mismo entorno en cualquier instante de tiempo dado. La profundidad de color puede ser de 24 bits, 32 bits o de color indexado.

Las dos imágenes: IMAGEN DE LA TRAMA 1 (110) e IMAGEN DE LA TRAMA 2 (120) se cargan en el LECTOR DE IMAGEN DE LA TRAMA (130) usando los métodos conocidos en la técnica. Las dos imágenes de la trama después se descomprimen y almacenan en el BÚFER DE IMÁGENES DE LA TRAMA (140). El BÚFER DE IMÁGENES DE LA TRAMA (140) se puede acceder por múltiples elementos de los sistemas. La información de la trama de entrada se proporciona por el lector de imagen de la trama (130). Los parámetros con relación a la selección de la imagen se proporcionan por el módulo de PARÁMETRO DE SELECCIÓN (180) a través de (150). La información de salida es la imagen de la trama enviada al módulo de UNIÓN TIPO BANANA (150). El BÚFER DE IMÁGENES DE LA TRAMA (140) se conecta también a la GUI (interfaz gráfica de usuario) (170).

La GUI (170) es el enlace visual entre EL BÚFER DE IMÁGENES DE LA TRAMA (140), ESCRITOR DE IMÁGENES DE LA TRAMA (210), PARÁMETRO DE SELECCIÓN (180), DISPOSITIVO HOMBRE-MÁQUINA (190) y VISUALIZADOR (200). Se podría conectar al BÚFER DE IMÁGENES UNIDAS (160) para acelerar el proceso. La GUI está en interacción con el dispositivo hombre-máquina (190) donde el usuario interactúa con el sistema. Ya que la GUI visualiza las dos imágenes sin procesar (110) y (120) a través del búfer de imágenes de la trama (140), el usuario final hace una selección en esas imágenes para determinar el área de cada imagen que tienen que unirse juntas. La forma común de selección es un círculo donde el usuario puede determinar el centro y el rayo. Se podrían usar diferentes formas para hacer esa selección. Esta información se introduce por el DISPOSITIVO HOMBRE-MÁQUINA (190) y se proporciona y formatea por el parámetro de selección (180). El módulo (180) después envía la información de selección al módulo de UNIÓN TIPO BANANA (150) que recoge la información de la trama necesaria en (140) y la procesa para entregar la imagen procesada al BÚFER DE IMÁGENES UNIDAS (160). El funcionamiento del módulo de unión tipo banana (150) se describe a continuación en la descripción de la Figura 4.

El BÚFER DE IMÁGENES UNIDAS (160) recoge la imagen equitriangular a partir del MÓDULO DE UNIÓN TIPO BANANA (150). En esta etapa, la información es una imagen de la trama. La información se escribe después mediante el ESCRITOR DE IMAGEN DE LA TRAMA (210) en un formato existente tal como BMP, JPG TGA etc., y se envía en paralelo a la GUI (170) para visualizarla. En (220), LA IMAGEN EQUITRIANGULAR DE LA TRAMA se puede procesar después como

múltiples fotogramas y se comprime como un vídeo en el MÓDULO DE COMPRESIÓN (230). Los procesos descritos anteriormente en la presente tienen que llevarse a cabo para todos y cada uno de los fotogramas de las imágenes.

5 La Figura 3 ilustra un diagrama en bloques de una implementación ilustrativa del módulo de UNIÓN TIPO BANANA (150) descrito en la descripción de la Figura 2.

10 El BÚFER DE IMÁGENES DE LA TRAMA (140) entrega las dos imágenes de la trama fuente (300) y (310) al PROCESADOR DE IMAGEN CIR al TRI (320) con la información de selección proporcionada por el módulo (180) de la Figura 2. El PROCESADOR DE IMAGEN (320) procesa la transformación de cada pixel en la selección de cada (300) y (310) como se explica a continuación. La información resultante es 2 imágenes de la trama (330) y (340). Después, la imagen de la trama (340) se procesa a través de la ROTACIÓN DEL PROCESADOR DE IMAGEN (350) donde una rotación de 180 grados se hace funcionar para toda la información de píxeles como se muestra en la Figura 7. Los datos resultantes (360) se cargan después en el MULTIPLEXOR DE IMAGEN (370), como se explica con la Figura 7 como la IMAGEN DE LA TRAMA DEL MULTIPLEXOR (400). La imagen resultante de la trama es entonces sólo una imagen.

15 Estos datos de imagen se procesan después a través del MOVEDOR DE PIXEL DEL PROCESADOR DE IMAGEN (410), donde cada pixel se mueve como se muestra en la figura 7 para producir una imagen de la trama (420).

20 La imagen se recorta después por el MÓDULO RECORTADOR DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES (430), para resultar una IMAGEN RECORTADA rectangular final (440) que se entrega al BÚFER DE IMÁGENES UNIDAS (160). Esta última etapa completa el proceso de unión.

Las Figuras 4-7 ilustran un proceso de unión ilustrativo como el descrito por el método de la presente invención.

25 La Figura 4 es un diagrama que ilustra las dos imágenes hemisféricas, sus diagramas simplificados y coordenadas finales. Se pueden captar dos o más imágenes por el objetivo de ojo de pez en el medio de captura de imágenes. El elemento de la figura 402 muestra la vista frontal de una escena captada por los medios de captura de imagen que comprende un objetivo de ojo de pez. El elemento 404 de la figura representa una imagen simplificada del elemento de la figura 402 que ilustra las coordenadas del centro y cuatro puntos finales de la imagen captada. De manera similar, el elemento de la figura 406 muestra la vista posterior de la escena captada. El elemento de la figura 408 representa una imagen simplificada del elemento de la figura 406 que ilustra las coordenadas del centro y cuatro puntos finales de dicha imagen. En la Figura 4:

- 35 TA se refiere al hemisferio del punto superior 402
- TB se refiere al hemisferio del punto superior 406
- LA se refiere al hemisferio del punto izquierdo 402
- LB se refiere al hemisferio del punto izquierdo 406
- RA se refiere al hemisferio del punto derecho 402
- RB se refiere al hemisferio del punto derecho 406
- 40 BA se refiere al hemisferio del punto inferior 402
- BB se refiere al hemisferio del punto inferior 406
- CA se refiere al hemisferio del punto central 402
- CB se refiere al hemisferio del punto central 406

45 La Figura 5 ilustra la conversión de cada imagen hemisférica en una imagen triangular equivalente. El elemento de la figura 502 representa la circunferencia o el perímetro del hemisferio que representa la vista frontal de una escena captada por un objetivo de ojo de pez. El elemento de la figura 504 representa el rayo CARA que se origina en el centro del hemisferio. Uno o más elementos del hemisferio se traducen en los elementos de la imagen triangular correspondiente. La base 506 del triángulo, representada por RABALATARA, se forma por la línea del perímetro 502, es decir, TARABALA del hemisferio correspondiente. Mientras que la hipotenusa 508 y la perpendicular 510 de la imagen triangular están representadas por el elemento de la figura 504, es decir, el rayo CARA del hemisferio.

50 De manera similar, el hemisferio que representa la vista posterior de una escena captada por un objetivo de ojo de pez se convierte en un triángulo equivalente. La base 516 del triángulo, representada por LBTBRBBBLB, se forma por la línea del perímetro 512, es decir, LBTBRBBBLB del hemisferio correspondiente. Mientras que la hipotenusa 518 y la perpendicular 520 de la imagen triangular están representadas por el elemento de la figura 514, es decir, el rayo CBLB del hemisferio. Por lo tanto, cada pixel de cada hemisferio sigue la transformación anterior y se localiza después en la nueva forma de triángulo y obtiene las posiciones como se muestra en la Figura 5.

60 La Figura 6 ilustra el proceso para cambiar la orientación de la imagen triangular. Uno o más triángulos se giran a 180 grados a lo largo de uno o más ejes para posicionarlos para la unión. En la Figura 6, los triángulos 602 y 604 representan

5 las imágenes triangulares formadas por el hemisferio que representa la vista frontal y posterior de una escena captada respectivamente. El triángulo 604 experimenta una rotación de 180 grados como se ilustra en la Figura 6 que resulta en el triángulo 606. Podemos considerar que la forma original se transformó usando 2 funciones de espejo de reflejo, similar a una rotación de 180 grados. Ahora, el triángulo 606 está en una orientación favorable para unirse con el triángulo 602 que representa la vista frontal de una escena captada como se describe en la descripción de la Figura 7.

10 La Figura 7 ilustra el proceso para unir las dos imágenes triangulares en una sola imagen y orientar la misma. Una pluralidad de elementos de las imágenes originales se extrae y se almacena para el procesamiento adicional. Además, también se identifican los elementos comunes a las dos imágenes. Para unir una imagen triangular 702 con las imágenes triangulares reflejadas 704 se identifican los puntos correspondientes de los triángulos que representan los elementos comunes. Los puntos correspondientes de los triángulos 702 y 704 están representados por RA & LB, BA & BB, LA & RB, TA & TB y RA & LB en la Figura 7. Posteriormente, los puntos correspondientes de los triángulos 702 y 704 se combinan y se ensamblan a lo largo de la hipotenusa de los dos triángulos 702 y 704 para resultar en la imagen unida 706.

15 Por último, se lleva a cabo una traslación vertical en el borde RA.LB y la línea CB para obtener una imagen equirectangular. En la imagen equirectangular resultante, cada pixel único al principio representa un pixel único al final del proceso por lo tanto se comprende de la misma concentración de píxeles al final como sucedió en las imágenes iniciales que se unieron. Además, el tamaño de la imagen final en términos de su espacio de almacenamiento se reduce en al menos 22%. Por lo tanto, el método y sistema descrito de la presente invención genera una imagen unida de calidad superior a partir de dos
20 imágenes que una imagen equirectangular estándar.

25 Las modalidades descritas e ilustradas anteriormente en las figuras se presentan en forma de ejemplo solamente y no pretenden ser una limitante de los conceptos y principios de la presente invención. Como tal, se apreciará por el experto en la materia que son posibles varios cambios en los elementos y su configuración y arreglo sin apartarse del alcance de la presente invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

30 Se apreciará fácilmente por los expertos en la materia que la presente invención no se limita a las modalidades específicas que se muestran en la presente. Por lo tanto se pueden hacer variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones acompañantes sin sacrificar las principales ventajas de la invención.

Reivindicaciones

1. Un método para unir dos imágenes que comprende las etapas de:
- 5
- captar dos imágenes a partir de al menos un punto y direcciones opuestas de visión mediante el medio de captura de imagen para resultar en imágenes hemisféricas;
 - convertir cada imagen hemisférica en una imagen triangular correspondiente que comprende:
- 10
- representar cada una de las imágenes hemisféricas por el círculo correspondiente;
 - representar una base del triángulo por un perímetro del círculo; y
 - representar una perpendicular y una hipotenusa del triángulo por un rayo que se origina a partir de un centro del círculo hasta un borde del círculo;
- 15
- orientar una primera imagen triangular a lo largo de un borde de una segunda imagen triangular en donde un borde de la primera imagen triangular corresponde al borde de la segunda imagen triangular; y
 - combinar los puntos comunes en el borde de la primera imagen triangular con los puntos correspondientes en el borde de la segunda imagen triangular para formar una sola imagen unida.
2. El método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la etapa de orientar comprende la etapa de girar al menos una primera imagen triangular a 180 grados.
3. El método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la etapa de combinar los puntos en el borde de la primera imagen triangular con los puntos correspondientes en el borde de la segunda imagen triangular comprende las etapas de:
- 25
- determinar los puntos comunes en el borde de la primera imagen triangular correspondientes al borde de la segunda imagen triangular;
 - combinar el borde de la primera imagen triangular con el borde de la segunda imagen triangular a lo largo de los puntos comunes para formar una sola imagen unida; y
 - trasladar uno o más lados de una sola imagen para formar una imagen unida rectangular.
- 30
4. Un sistema (100) para unir dos imágenes que comprende:
- 35
- medios de captura de imagen (102) para captar dos imágenes hemisféricas a partir de al menos un punto y direcciones opuestas de visión; y
 - medios de procesamiento de imagen (104) acoplados a los medios de captura de imagen (102) para:
- 40
- convertir dos imágenes hemisféricas en imágenes triangulares para:
- representar cada una de las imágenes hemisféricas por el círculo correspondiente;
 - representar una base del triángulo por un perímetro del círculo; y
 - representar una perpendicular y una hipotenusa del triángulo por un rayo que se origina a partir de un centro del círculo hasta un borde del círculo;
- 45
- y combinar las imágenes triangulares en una sola imagen unida.
5. El sistema (100) como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el medio de captura de imagen (102) incluye al menos un gran angular ampliado.
- 50
6. El sistema (100) como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el medio de captura de imagen (102) captura imágenes fijas y en movimiento.
7. El sistema (100) como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el sistema (100) comprende:
- 55
- medio de almacenamiento (114) para almacenar las imágenes intermedias y unidas captadas y la información de procesamiento de imágenes relacionada; y
 - medio de salida (108) para visualizar las imágenes intermedias y unidas captadas.

- 5
8. El sistema (100) como se reivindica en la reivindicación 4 o la reivindicación 7, en donde el sistema (100) se acopla comunicativamente a una red de comunicación.
 9. Un producto de programa de computadora para unir dos imágenes, que comprende uno o más medios legibles por computadora configurados para llevar a cabo el método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-3.

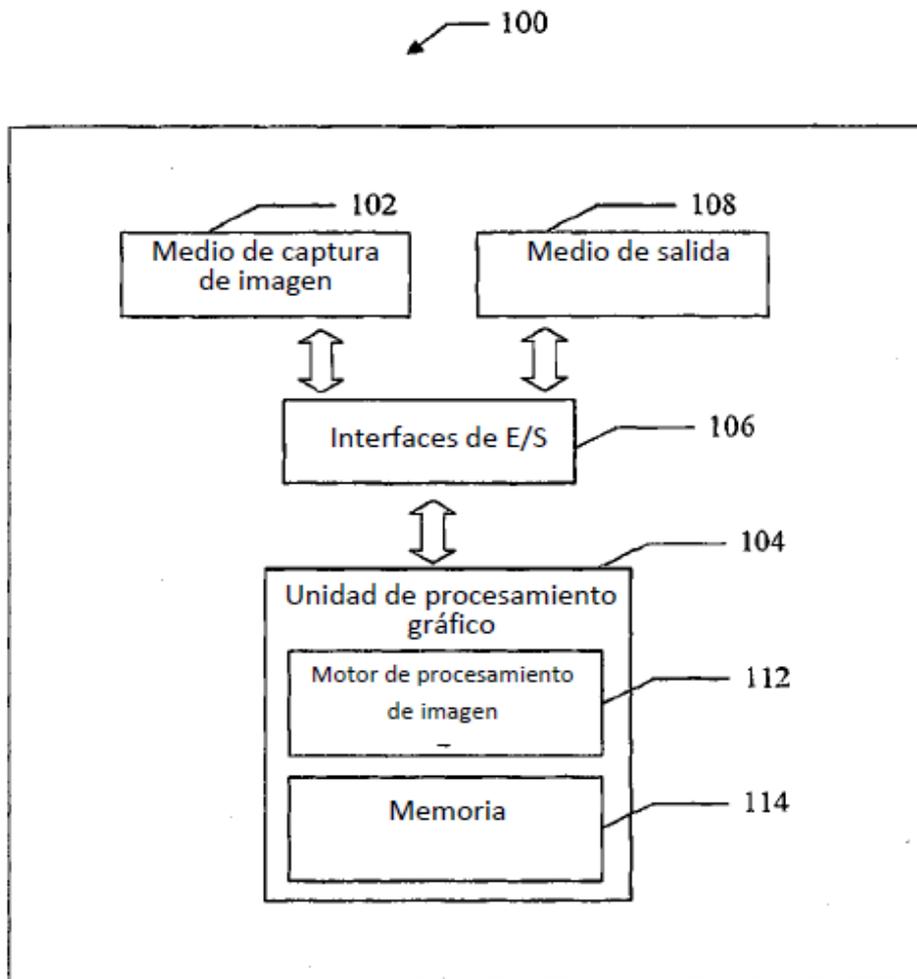


Figura 1

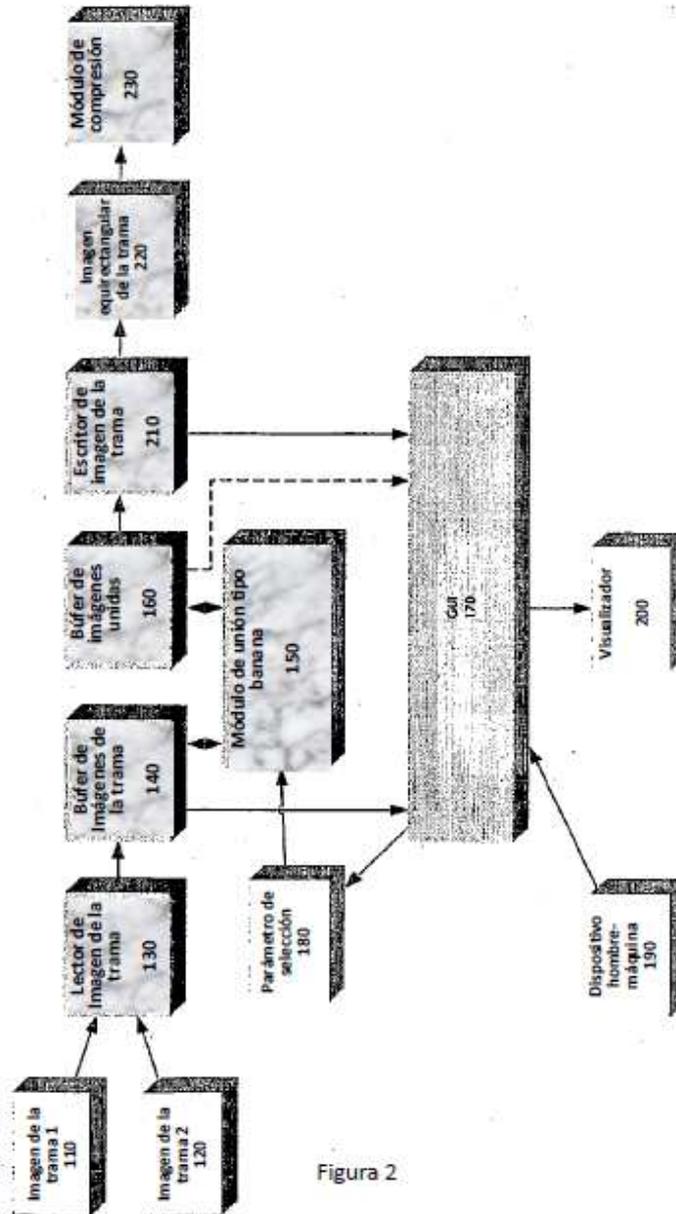


Figura 2

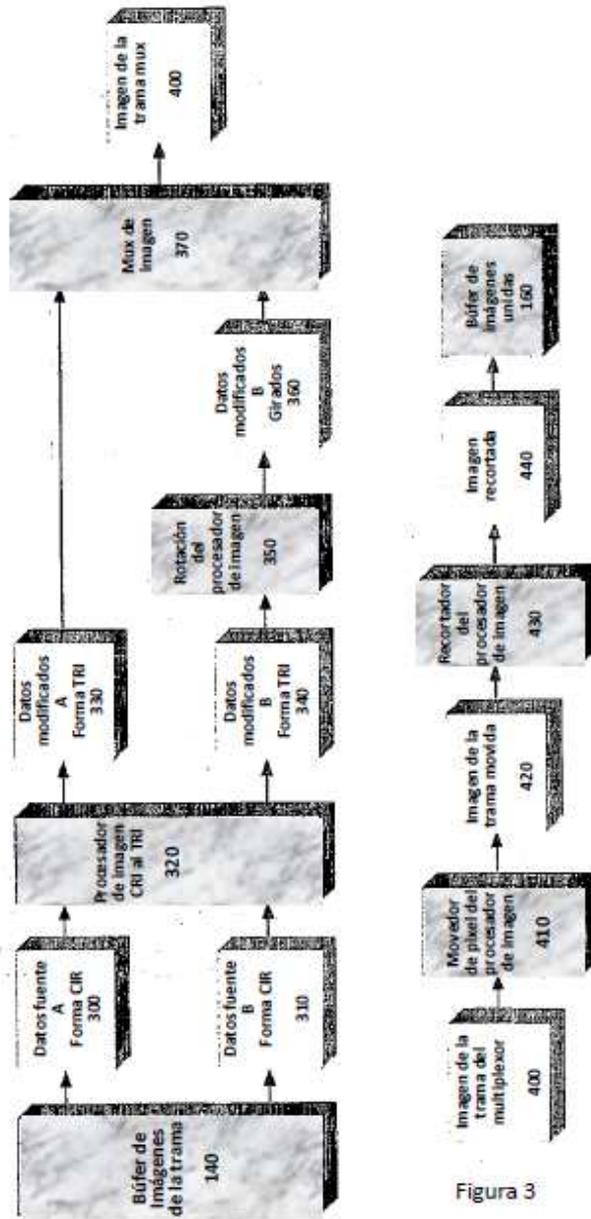


Figura 3

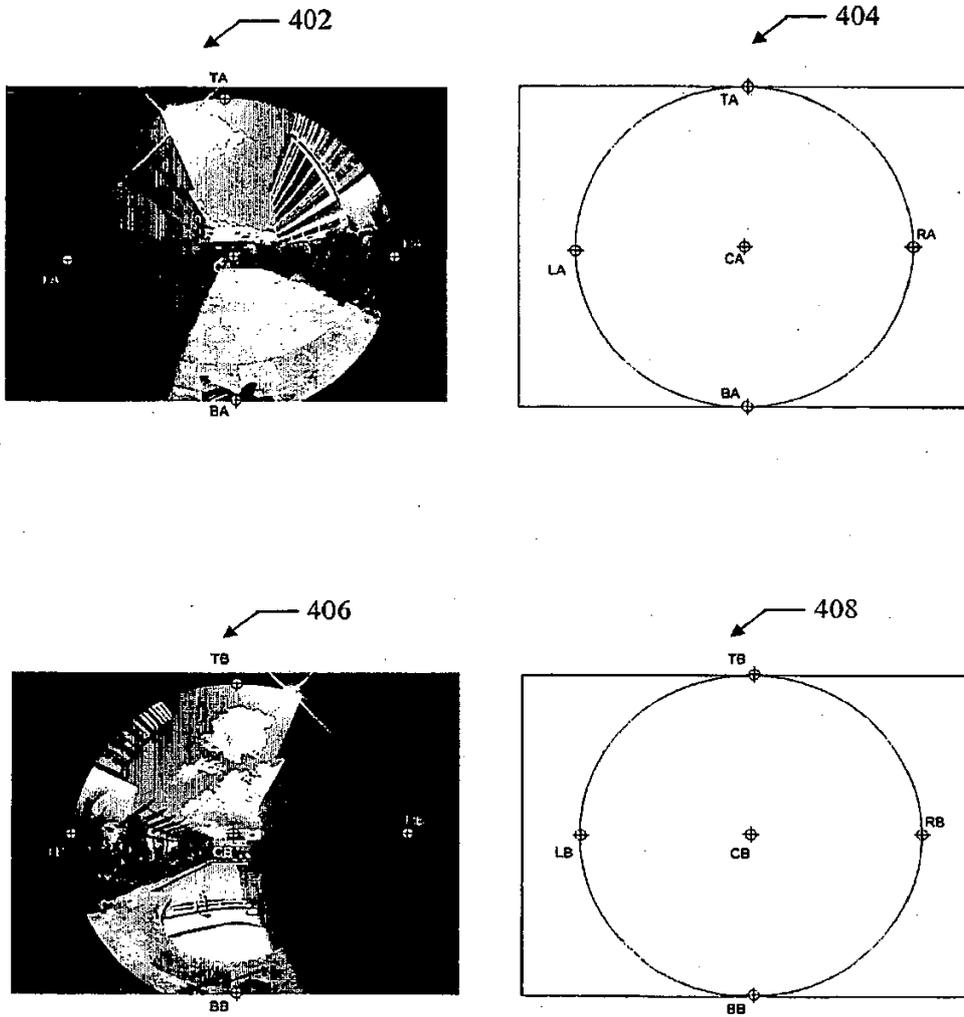


Figura 4

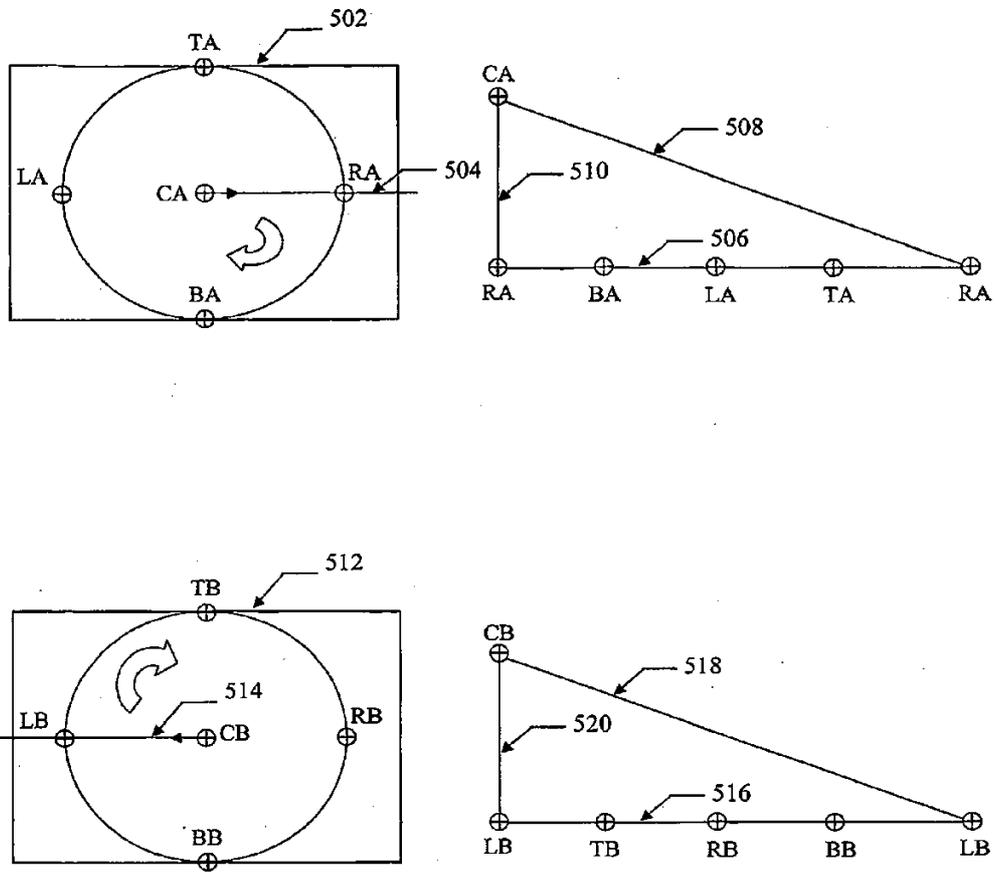


Figura 5

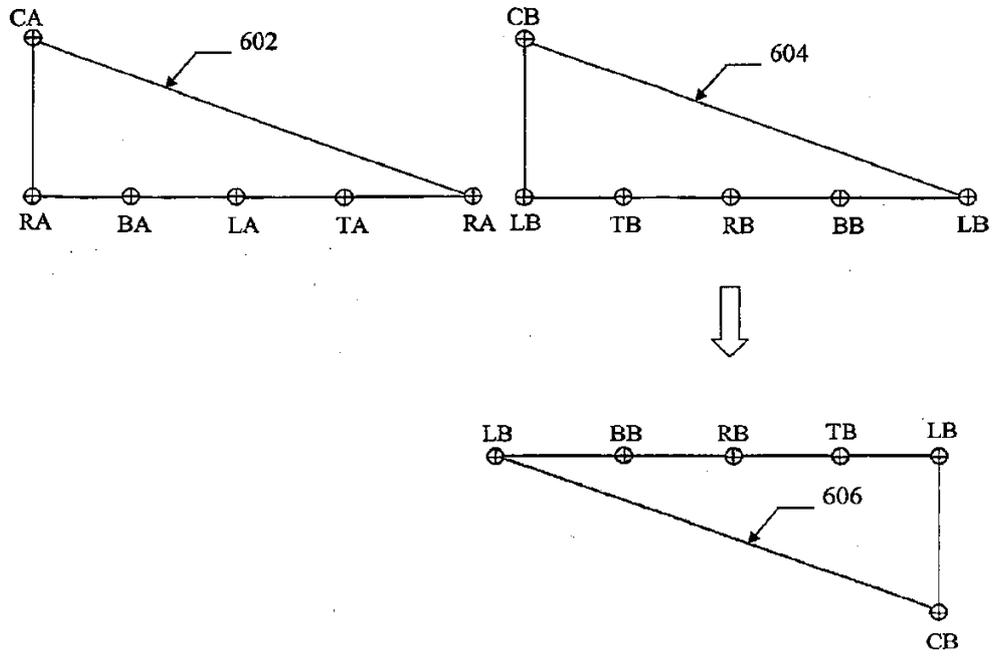


Figura 6

