

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 325**

51 Int. Cl.:

G06T 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2000 E 00962634 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013 EP 1131789**

54 Título: **Procedimiento de construcción de un modelo de escena en 3D por análisis de secuencia de imágenes**

30 Prioridad:

17.09.1999 FR 9911671

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

18.04.2013

73 Titular/es:

**THOMSON LICENSING (100.0%)
1, RUE JEANNE D'ARC
92443 ISSY-LES-MOULINEAUX CEDE, FR**

72 Inventor/es:

**ROBERT, PHILIPPE y
NICOLAS, YANNICK**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 325 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

Procedimiento de construcción de un modelo de escena en 3D por análisis de secuencia de imágenes.

El invento se refiere a un procedimiento de construcción de un modelo de escena en 3D por análisis de secuencia de imágenes.

- 5 El campo es el del tratamiento de secuencias de imágenes y de modelización de escenas reales estáticas en un contexto de navegación. La secuencia está constituida por imágenes relativas a escenas estáticas en el interior de las cuales evoluciona el punto de vista, es decir la cámara.

10 El objetivo es el de permitir a un usuario navegar virtualmente en una escena real. Así pues los datos sobre la escena están constituidos por secuencias de imágenes que pueden representar una enorme cantidad de informaciones. Estas secuencias deben ser tratadas de tal manera que se proporcione una representación compacta de la escena, utilizable de forma óptima para la navegación, es decir permitiendo una respuesta interactiva, con una calidad de imágenes controlada. El problema estriba en obtener un nivel de comprensión elevado evitando las técnicas de tipo predictivo inter-imágenes, no adaptadas a la navegación.

Existen actualmente diferentes representaciones de escena. Es posible distinguir principalmente:

- 15 - las representaciones a partir de modelos 3D, en las cuales la geometría de la escena está representada generalmente bajo la forma de facetas planas a las que están asociadas imágenes de textura. Esta modelización es muy utilizada para representar escenas sintéticas obtenidas mediante lógicas del tipo CAO (concepción asistida por ordenador). Por el contrario, es poco utilizada para representar escenas reales, pues es compleja. Los métodos actuales utilizan pocas imágenes, generalmente fotografías, y las representaciones que resultan de ello son someras, faltas de realismo.

20 - las representaciones no en 3D obtenidas por ejemplo a partir de lógicas Quicktime VR (marca registrada de la sociedad Apple). Los datos de la escena son adquiridos bajo la forma de panorámicas, con secuencias de imágenes de transición para pasar de una panorámica a otra. Tal representación limita considerablemente las posibilidades de navegación en la escena virtual.

- 25 KOCH R y al.: "Multi Viewpoint Stereo from uncalibrated Video Sequences", LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCES, SPRINGER VERLAG, DE; VOL: 1406, 1 ENERO 1998, páginas 55-71, describen un sistema de creación de un modelo en 3D a partir de una secuencia de video salida de una cámara no calibrada.

30 RANDER PETER: "A Multi-Camera Method of 3D Digitalization of Dynamic, Real-World Events", THESIS, vol. CMU-RI-TR-98-12, 1 mayo 1998, página 136pp, describe un método de refinamiento iterativo de un modelo en 3D obtenido a partir de videos adquiridos bajo diferentes ángulos.

El invento tiene como objetivo paliar los inconvenientes citados anteriormente. Tiene por objeto un procedimiento de construcción de un modelo de escena en 3D por análisis de secuencia de imágenes, correspondiendo cada imagen a un punto de vista definido por su posición y su orientación, caracterizado porque está compuesto de las siguientes etapas:

- 35 - cálculo, para una imagen, de un mapa de profundidad (1) correspondiente a la profundidad, en el espacio 3D, de los píxeles de la imagen,

- cálculo, para una imagen, de un mapa de resolución (2) correspondiente a la resolución 3D de los píxeles de la imagen, a partir del mapa de profundidad, siendo calculada la resolución 3D, para cada píxel de la imagen, como la densidad de puntos en el espacio 3D relativos a una ventana centrada en el píxel,

- 40 - puesta en correspondencia (6) de un píxel de una imagen corriente con un píxel de otra imagen de la secuencia, píxeles relativos a un mismo punto de la escena 3D, por proyección del píxel de la imagen corriente sobre la otra imagen,

- selección de un píxel de la imagen corriente (6) en función de su resolución y de la de los píxeles de otras imágenes de la secuencia puestos en correspondencia con este píxel,

- 45 - construcción del modelo 3D (8) a partir de los píxeles seleccionados.

Según un modo particular de realización, el procedimiento está caracterizado porque son constituidas una o varias regiones a partir de los píxeles seleccionados de una imagen, son calculados y atribuidos unos pesos a los píxeles de la imagen en función de su pertenencia o no a las regiones y de las características geométricas de las regiones a las que ellos pertenecen en la imagen, y se efectúa una nueva selección de píxeles en función de los valores de resolución y de los pesos adjudicados a los píxeles.

50

Según un modo particular de realización, que puede ser combinado con el anterior, el procedimiento está caracterizado porque se efectúa una partición de las imágenes de la secuencia identificando, para una imagen corriente, las imágenes cuyos puntos de vista correspondientes tienen un campo de observación que posee una intersección con el campo de observación relativo a la imagen corriente, para formar una lista de imágenes que se asocian a la misma, y porque las otras imágenes de la secuencia para las que se efectúa la puesta en correspondencia de los píxeles de la imagen corriente son las imágenes de su lista.

La partición de las imágenes de la secuencia puede ser completada quitando de la lista asociada a una imagen las imágenes que poseen demasiado pocos píxeles correspondientes a los de la imagen corriente.

El invento se refiere igualmente a un procedimiento de navegación en una escena 3D consistente en crear imágenes en función del desplazamiento del punto de vista, caracterizado porque las imágenes son creadas a partir del procedimiento de construcción del modelo 3D descrito anteriormente.

Las secuencias de imágenes representan una cantidad de datos muy importante con una fuerte redundancia inter-imágenes. La utilización de un modelo 3D, que es el mejor modelo de representación de una escena real estática, y la puesta en correspondencia de las imágenes mediante simples transformaciones geométricas permiten identificar ampliamente la redundancia inter-imágenes. Este modelo permite en efecto tener en cuenta un gran número de imágenes. Por otra parte, no necesita operaciones de compensación de movimiento al nivel de la imagen 2D.

Se materializa un mejor compromiso entre compacidad, es decir compresión de datos a almacenar y tratar, interactividad y calidad de respuesta: a pesar de la tasa de compresión elevada, el procedimiento proporciona imágenes de buena calidad y permite una gran flexibilidad y rapidez en la navegación.

El invento permite obtener un mejor realismo que el obtenido con las técnicas de modelización 3D actuales así como una mejor flexibilidad que la obtenida con las técnicas clásicas de codificación de imágenes.

Las características y ventajas del presente invento surgirán mejor de la descripción siguiente, dada a título de ejemplo y en referencia a las figuras anexas en las que:

- la figura 1 representa un algoritmo de tratamiento que describe las etapas del procedimiento según el invento,
- la figura 2 representa los referenciales asociados a un punto de vista.

La adquisición de los datos de la escena real está estrechamente ligada a la representación considerada. En nuestro ejemplo, nos colocamos en la situación en la cual las imágenes son tomadas mediante una cámara estándar, con la cadencia video, y el movimiento de la cámara está elaborado de tal manera que se corresponda con los trayectos previstos en el curso de la experimento. En este contexto, la construcción de una representación de la escena a partir de secuencias de imágenes puede estar emparentada con las técnicas de codificación de imágenes.

El principio de construcción de la representación de una escena es seleccionar los datos necesarios y suficientes que aseguren la reconstrucción de las imágenes de la secuencia con una calidad controlada. El proceso consiste en comparar las imágenes una por una para seleccionar las regiones que tienen una mejor pertinencia, parámetro que depende de la resolución y del coste de la descripción. De hecho, la comparación es efectuada al nivel de píxeles: el criterio base para la comparación y la selección de los píxeles es la resolución de la superficie local 3D asociada a cada píxel.

Suponemos que mediante un tratamiento adecuado, conocido de la técnica anterior, obtenemos, para cada punto de vista, su posición 3D en un referencial asociado a la escena (posición y orientación del punto de vista), así como un mapa de profundidad asociado a la imagen relativa al punto de vista. La fase siguiente tiene por objeto constituir una representación compacta del conjunto de estos datos adaptada a la navegación.

La figura 1 representa un organigrama que describe las diferentes etapas del procedimiento según el invento.

Disponemos en la entrada del sistema, referenciado como 1, de los datos relativos a una secuencia de imágenes adquirida mediante una cámara que se desplaza por una escena real estática tal y como se ha indicado anteriormente. Sin embargo hay que considerar de todo punto que algunos objetos móviles estén presentes en la imagen. En este caso, un tratamiento específico identifica estos objetos, que son entonces marcados para ser ignorados en los tratamientos ulteriores. Un tratamiento ad hoc proporciona, por cada imagen, un mapa de profundidad así como la posición y la orientación del punto de vista correspondiente. No hay información de profundidad en las zonas que se corresponden con los objetos móviles suprimidos.

Para cada píxel de cada imagen se calcula un valor de resolución; ésta es la etapa 2. Inmediatamente son realizadas una primera y una segunda partición durante la fase 3. La etapa 4 efectúa un cálculo de los pesos para proporcionar, etapa 5, unos valores de pertinencia atribuidos a los píxeles. La etapa siguiente 6 realiza una selección de los píxeles en función de su pertinencia. A continuación se obtiene una secuencia de máscaras de los píxeles seleccionados para la secuencia de imágenes, en la etapa 7. Después de esta etapa 7, las etapas 4 a 7 son repetidas para afinar las máscaras. Estas etapas son repetidas hasta que las máscaras no evolucionen de una

manera significativa. Entonces, se aborda la etapa 8 para realizar la construcción del modelo 3D en facetas a partir únicamente de los píxeles seleccionados.

Las diferentes etapas son explicadas ahora con detalle.

5 A la entrada del sistema está disponible, para cada imagen de la secuencia, un mapa de profundidad así como la posición y la orientación del punto de vista correspondiente.

La etapa 2 consiste en un cálculo, para cada píxel de una imagen, de un valor de resolución que da un mapa de resolución para la imagen.

10 La resolución en cada píxel proporciona una indicación del nivel de detalle de la superficie tal como es vista desde el punto de vista corriente. Puede ser, por ejemplo, calculada sobre un bloque de puntos centrado en el píxel y corresponde a la densidad de los puntos en la escena, es decir en el espacio 3D, relativos a este bloque.

15 En un ejemplo, es explotada una ventana de 7x7 píxeles centrada sobre el píxel de la imagen para la que se calcula la resolución. Para cada uno de los píxeles que pertenecen a esta ventana, la información de profundidad es tratada para determinar, a partir del reparto en el espacio 3D de puntos alrededor del píxel tratado, la resolución 3D: un reparto de puntos sobre una gran profundidad dará una menos buena resolución que un reparto de puntos sobre una pequeña profundidad. Después del tratamiento de todos los píxeles de la imagen, se obtiene un mapa de resolución de la imagen y eso para cada una de las imágenes de la secuencia.

El procedimiento realiza a continuación, etapa 3, un reparto de la secuencia.

20 La fase de navegación consiste en interpolar la imagen del punto de vista corriente a partir del modelo 3D. El modelo puede ser muy grande, y es pues útil partirlo con el fin de limitar en cada momento la cantidad de información a tratar para la reconstrucción de un punto de vista. En efecto, es importante que las imágenes sean interpoladas en un tiempo limitado con el fin de garantizar una buena fluidez de navegación. Por otra parte, la comparación de imágenes píxel a píxel en la fase 6 de selección de datos, descrita más adelante, es una operación pesada, en particular si las secuencias son largas. Esta observación habla también a favor de una partición, efectuada lo más pronto posible, para reducir la cantidad de cálculos.

25 De hecho son efectuadas dos operaciones de partición para limitar la manipulación de datos, tanto en la fase de construcción de la representación como en la fase de explotación (navegación).

30 Se efectúa una primera partición de la secuencia identificando los puntos de vista que no tienen intersección en su campo de observación. Esto permitirá evitar compararlos, es decir comparar las imágenes relativas a estos puntos de vista, durante las etapas siguientes. Se determinan pues las intersecciones eventuales entre los campos de observación, de forma piramidal, de cada punto de vista, detectando las intersecciones entre los bordes de estos campos. Esta operación no depende del contenido de la escena, sino únicamente de la posición relativa de los puntos de vista. A cada imagen corriente está asociado así un conjunto de imágenes cuyo campo de observación posee una intersección con el de esta imagen corriente, constituyendo este conjunto una lista.

35 Durante esta etapa 3 de partición se efectúa una proyección que permite una segunda partición. Para cada grupo de imágenes, se realiza una proyección, similar a la descrita más adelante en relación con la etapa 6, para identificar los píxeles puestos en correspondencia. Si una imagen tiene demasiados pocos píxeles puestos en correspondencia con los píxeles de una imagen de su lista, esta última es suprimida de la lista.

40 De estas particiones resulta, para cada punto de vista, una lista o grupo de puntos de vista que tienen puntos 3D en común con él, y que van a ser comparados durante la selección de píxeles para reducir la redundancia. Se constituye una tabla con el fin de identificar, para cada imagen de la secuencia, las imágenes seleccionadas necesarias para su reconstrucción.

45 Durante la proyección, los píxeles que no tienen ninguna correspondencia son marcados al forzar el valor de la resolución, por ejemplo a 1. Gracias a este marcaje particular, se sabrá, durante la etapa 6, que no es necesario volver a proyectar estos píxeles para la búsqueda de píxeles puestos en correspondencia. Esta operación de proyección es repetida en efecto en la etapa 6 con el fin de evitar la memorización de informaciones relativas a estas correspondencias, obtenidas durante la etapa 3, representando estas informaciones un número de datos muy grande.

50 La etapa 4 consiste en un cálculo de pesos para cada uno de los píxeles de una imagen. Este parámetro es introducido con el fin de tener en cuenta el coste de los píxeles conservados. En ausencia de algún problema suplementario sobre la selección de píxeles, éstos pueden constituir regiones de tamaños y de formas diversos, y el coste de descripción de estas regiones puede ser elevado. Para evitar este problema, un peso que tiene en cuenta la clasificación de los píxeles en el entorno próximo (píxel seleccionado o no) es asociado a cada píxel. El peso puede ser elegido de tal manera que penalice las regiones de pequeño tamaño o, más groseramente, las imágenes que tengan pocos puntos seleccionados. En este caso, esto puede ser un valor por imagen, por ejemplo el porcentaje de puntos seleccionados. Igualmente es posible aplicar filtros morfológicos sobre la máscara que

describe las regiones de puntos seleccionados con el fin de reducir la complejidad de su forma y reducir así el coste de descripción.

Los criterios que pueden ser tenidos en cuenta para el cálculo del peso son por ejemplo:

- la cantidad de puntos seleccionados en la imagen

5 - el tamaño de las regiones

- la compacidad de las regiones (inversamente proporcional al peso)

- la zona periférica de las regiones para tener en cuenta por ejemplo las puntas a eliminar. Puede igualmente hacerse pasar un filtro morfológico sobre la máscara antes del cálculo del peso para suprimir estas zonas periféricas de débil superficie.

10 En la primera iteración, las máscaras son iniciadas con valor 0, es decir que todos los píxeles son seleccionados por defecto. Los pesos calculados, durante este primer paso en la etapa 4, tienen pues el valor unidad. Una variante consiste en escoger, como peso para todos los píxeles de la imagen, durante esta primera iteración, el porcentaje de puntos de la imagen que no tengan correspondientes en las otras imágenes con respecto al número de puntos de la imagen. Se favorece así la conservación de las imágenes que contengan la mayor cantidad de píxeles sin correspondientes (ver etapas 5 y 6 para la selección de píxeles).

15

Durante la etapa 5 se deduce un valor de pertinencia que combine la resolución y el peso. Puede por ejemplo ser calculado así:

pertinencia = resolución x (1 + peso).

Se atribuye un valor a cada píxel para proporcionar un mapa de pertinencia por imagen.

20 El objetivo es aquí el de obtener un máximo de puntos que describan la escena con un mínimo de imágenes, siendo seleccionados los píxeles (ver etapa 6) en función de su valor de pertinencia.

La selección de los píxeles es el objeto de la etapa 6. Se trata aquí de una búsqueda, para cada píxel, del correspondiente en los otros puntos de vista, y de una comparación de los valores de pertinencia por la identificación del píxel de mejor pertinencia.

25 Para hacer esto, se efectúa una correspondencia entre los píxeles de diferentes imágenes mediante transformación geométrica. La figura 2 describe una imagen de referencia (O, u, v) correspondiente a una imagen i, es decir una imagen asociada a un punto de vista i, un referencial (Oci, xci, yci, zci) ligado al punto de vista i (por ejemplo Oci confundido con la posición del punto de vista i) y un referencial absoluto (Oa, xa, ya, za).

30 Por cada punto de vista i, se dispone de su posición y de su orientación en el referencial absoluto. Cada píxel (u, v) de la imagen dispone de un valor de profundidad zci(u, v) definido en la referencia (Oci, xci, yci, zci) asociada al punto de vista i.

Se conoce la transformación geométrica que permite pasar de la imagen referencia (O, u, v) a la referencia (Oci, xci, yci, zci) ligada al punto de vista, así como las transformaciones geométricas que permiten pasar de esta referencia a la referencia absoluta (Oa, xa, ya, za) ligada a la escena.

35 Son estas transformaciones las que son utilizadas para pasar de una imagen a otra, es decir para poner en correspondencia los píxeles de una imagen con los píxeles de otra imagen, tal y como se indicará a continuación.

40 Cada píxel es el resultado de la proyección de un punto del espacio 3D sobre el plano imagen 2D del punto de vista corriente i. Partiendo de un píxel de la imagen i (cuya componente z es conocida), y que corresponde a un punto cualquiera de la escena, se puede determinar su punto de proyección en una imagen j mediante transformación geométrica conocida. Si este punto de proyección coincide con un píxel de la imagen, hay correspondencia de píxeles. En caso contrario, este punto de proyección 2D es asociado al píxel más próximo. Se considera entonces que estos 2 píxeles (el de partida y el de llegada), que son relativos a puntos muy próximos de una misma superficie en la escena, están en correspondencia y que pueden ser comparadas sus características.

45 La puesta en correspondencia de los píxeles de una imagen se efectúa sobre el conjunto de las imágenes de su lista, objeto de la partición definida en la etapa 3. Cada píxel es proyectado sobre cada una de las otras imágenes del grupo: es puesto en correspondencia con un píxel tal y como se ha descrito más arriba. Se compara el valor de pertinencia y el píxel que tiene la pertinencia menos buena es marcado. El proceso de comparación del píxel con los píxeles correspondientes se detiene desde el momento en el que se encuentra un correspondiente que tiene una mejor pertinencia.

50 Estas operaciones permiten pues identificar y suprimir la redundancia inter-imágenes no conservando nada más que los píxeles de mejor pertinencia. Sin embargo, al reducir la redundancia, puede ser interesante conservar más de

una representación de una superficie dada para evitar tener que manipular la representación de resolución máxima para crear puntos de vista lejanos. Es pues ventajoso introducir un umbral en la comparación de los valores de resolución: si la relación entre dos valores de resolución sobrepasa este umbral, ninguno de los píxeles es marcado. Así, cada uno de los píxeles puede ser utilizado en función de la resolución deseada, fina o grosera.

- 5 El marcaje de los píxeles se hace inicializando primeramente todos los píxeles de todas las máscaras por ejemplo con el valor binario 1. Cada píxel es comparado con su correspondiente, si existe, en los otros puntos de vista asociados durante las fases de partición. El que posea la pertinencia más débil es marcado con 0, es decir es rechazado. En consecuencia, si ninguno de sus correspondientes tiene una mayor pertinencia que el píxel corriente, éste es seleccionado, puesto que conserva el marcaje inicial. Resulta pues que, para cada imagen de la secuencia, una máscara o una imagen binaria, los píxeles para los cuales es atribuido el valor 1 corresponden a los píxeles seleccionados.

La etapa 7 reagrupa las máscaras relativas a cada una de las imágenes que constituyen la secuencia para proporcionar la secuencia de máscaras.

- 15 La etapa 7 riza el rizo sobre la etapa 4 para afinar los valores de pertinencia calculados. Para cada iteración, los pesos y por lo tanto los valores de pertinencia son recalculados a partir de las máscaras obtenidas con la iteración precedente.

- 20 Las operaciones de proyección son reproducidas para cada iteración y afectan al conjunto de los píxeles de la imagen, y los píxeles no seleccionados durante una iteración precedente pueden estar seleccionados por el hecho por ejemplo de una disminución del valor de pertinencia de un píxel con el que éste es puesto en correspondencia. Sin embargo, los píxeles que no tienen correspondientes en las otras imágenes no son proyectados.

Para reducir los cálculos, es posible, para cada iteración, suprimir de la lista imágenes asociadas a una imagen corriente las imágenes que no tienen ningún píxel de mejor pertinencia que el píxel correspondiente en la imagen corriente. La lista final de una imagen dada contiene así las imágenes necesarias y suficientes para su reconstrucción.

- 25 El proceso iterativo es detenido después de un número determinado de iteraciones o bien cuando no hay más cambios significativos en las máscaras. Una vez obtenidas estas máscaras definitivas, la etapa 8 sucede a la etapa 7 y éstas son aprovechadas en la fase de construcción del modelo 3D en facetas, siendo efectuada la construcción a partir solo de los píxeles seleccionados, definidos por estas máscaras.

- 30 Los datos relativos a este modelo 3D en facetas están compuestos por una información de geometría y una información de textura. Para cada región seleccionada, definida por las máscaras, su silueta es poligonada y el mapa de profundidad correspondiente es aproximado mediante triángulos 3D. Los datos de textura seleccionados son reagrupados de manera tal que no se conserven las zonas inútiles. Un modelo 3D puede ser constituido fácilmente a partir del conjunto de estas informaciones. La lista de imágenes y, por tanto de regiones asociadas a cada imagen puede ser también tenida en cuenta ventajosamente en la constitución del modelo 3D para particionar éste. Esta partición puede ser utilizada inmediatamente en la fase de ejecución para limitar la cantidad de informaciones a tratar durante la reconstrucción de las imágenes.

El procedimiento de navegación en la escena 3D, que consiste en crear imágenes en función del desplazamiento del punto de vista, utiliza el conjunto de estas informaciones para recrear las imágenes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de construcción de un modelo de escena 3D mediante análisis de secuencia de imágenes, correspondiendo cada imagen a un punto de vista definido por su posición y su orientación, caracterizado porque se compone de las siguientes etapas:
- 5 - cálculo, para una imagen, de un mapa de profundidad (1) correspondiente a la profundidad, en el espacio 3D, de los píxeles de la imagen,
- cálculo, para una imagen, de un mapa de resolución (2) correspondiente a la resolución 3D de los píxeles de la imagen, a partir del mapa de profundidad, siendo calculada la resolución 3D, para cada píxel de la imagen, como la densidad de puntos en el espacio 3D relativos a una ventana centrada en el píxel,
- 10 - puesta en correspondencia (6) de un píxel de una imagen corriente con un píxel de otra imagen de la secuencia, relativo a un mismo punto de la escena 3D, mediante proyección del píxel de la imagen corriente sobre la otra imagen,
- selección de un píxel de la imagen corriente (6) en función de su resolución 3D y de la de los píxeles de otras imágenes de la secuencia puestos en correspondencia con este píxel,
- construcción del modelo 3D (8) a partir de los píxeles seleccionados.
- 15 2- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque, se constituyen una o varias regiones a partir de los píxeles seleccionados de una imagen, se calculan y se atribuyen los pesos a los píxeles de la imagen (4) en función de su pertenencia o no a las regiones y de las características geométricas de las regiones a las que ellos pertenecen en la imagen, y se efectúa una nueva selección de píxeles (6) en función de los valores de resolución y de los pesos que afectan a los píxeles.
- 20 3- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se atribuye un valor de pertinencia (5) a cada píxel de una imagen en función del peso y de la resolución que afectan a este píxel, y porque se efectúa una selección de píxeles (6) de una imagen corriente a partir del valor más fuerte de pertinencia (5) entre los píxeles puestos en correspondencia para dar una máscara de píxeles seleccionados.
- 25 4- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se efectúa una partición (2) de las imágenes de la secuencia identificando, para una imagen corriente, las imágenes cuyos puntos de vista correspondientes tienen un campo de observación que posee una intersección con el campo de observación relativo a la imagen corriente, para formar una lista de imágenes que se asocia a la misma, y porque las otras imágenes de la secuencia para las cuales se efectúa la puesta en correspondencia de los píxeles de la imagen corriente (6) son imágenes de esta lista.
- 30 5- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque se efectúa una partición (2) de las imágenes de la secuencia eliminando de la lista asociada a una imagen las imágenes que poseen demasiados pocos píxeles correspondientes con los de la imagen corriente.
- 6- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque las operaciones de cálculo de pesos (4) de cálculo de pertinencia (5) y de selección de píxeles son reiterados hasta que las máscaras obtenidas a partir de la selección no evolucionen ya de manera significativa.
- 35 7- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque las operaciones de puesta en correspondencia de un píxel de la imagen corriente, mediante proyección sobre las otras imágenes, son detenidas para cada píxel desde el momento en el que se encuentra un píxel correspondiente que tenga un valor de pertinencia más grande.
- 8- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la selección a partir de los valores de pertinencia se efectúa cuando la relación entre los valores de resolución de los píxeles puestos en correspondencia se encuentra dentro de unos límites definidos.
- 40 9- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el píxel de la otra imagen es el píxel más próximo al punto de proyección (6) sobre esta otra imagen.
- 10- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se detectan los objetos móviles que se desplazan en la escena para extraerlos de ella con el fin de obtener una escena de tipo estático.
- 45 11- Procedimiento de navegación en una escena 3D consistente en crear imágenes en función del desplazamiento del punto de vista, caracterizado porque las imágenes son creadas a partir del modelo 3D construido según el procedimiento de la reivindicación 1.

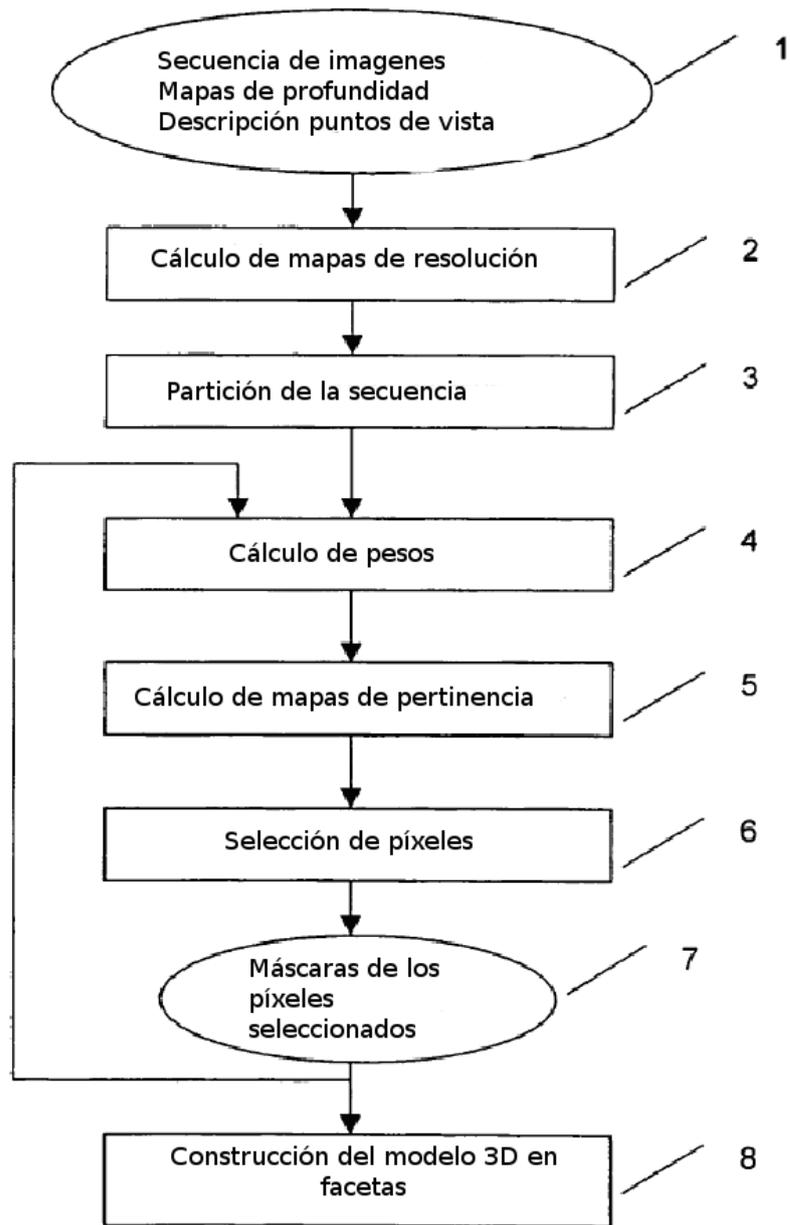


FIG.1

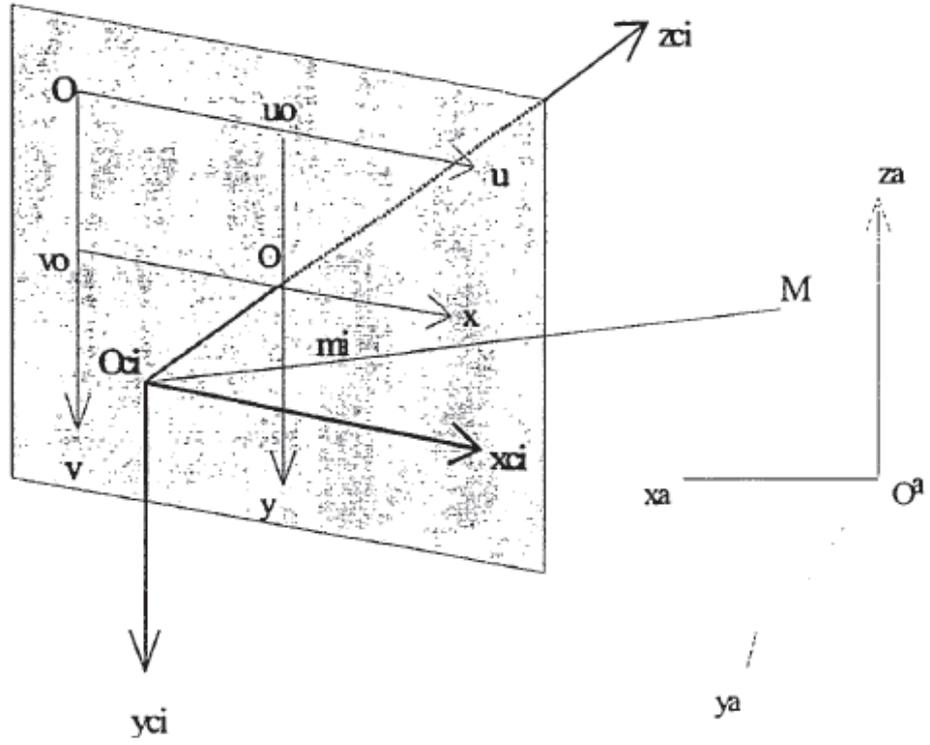


FIG.2