

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 318**

51 Int. Cl.:

G06T 5/40 (2006.01)

G06T 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09004726 .7**

96 Fecha de presentación: **31.03.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2237221**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54 Título: **Método y unidad para generar una trama de vídeo e imagen de vídeo con alta gama dinámica**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.06.2012

73 Titular/es:
**SONY CORPORATION
1-7-1 KONAN MINATO-KU
TOKYO 108-0075, JP**

72 Inventor/es:
**Siddiqui, Muhammad;
Atif, Muhammad y
Zimmermann, Klaus**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 383 318 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 unidad para generar una trama de vídeo e imagen de vídeo con alta gama dinámica.

- 5 Un modo de realización de la invención está relacionado con un método para la creación de imágenes de Alta Gama Dinámica (HDR), generando una curva de diferencias medias para uso en el ajuste de imágenes de una secuencia de imágenes tomadas con exposiciones diferentes. Un modo de realización adicional de la invención está relacionado con un método para la creación de imágenes HDR generando imágenes con exposiciones diferentes, a partir de una sola imagen. Un modo de realización adicional de la invención está relacionado con un método para la creación de vídeo HDR generando tramas con diferentes exposiciones, a partir de una sola trama.
- 10

ANTECEDENTES

- 15 En la creación de imágenes HDR, se toman múltiples imágenes con diferentes exposiciones y después se mezclan con el fin de tener una imagen con una gama dinámica más alta que la gama dinámica de una sola imagen. Dentro de este procedimiento de mezcla, aquellas imágenes con exposiciones menores, que contienen más información en zonas brillantes, mejoran la gama dinámica dentro de estas zonas brillantes de la imagen, y otras imágenes con exposición más alta mejoran la gama dinámica dentro de las zonas oscuras. Por tanto, al mezclar estas imágenes con exposición diferente, puede incrementarse la gama dinámica de la imagen resultante.
- 20

- 20 Sin embargo, una secuencia de imágenes tomada con una cámara de mano contiene un movimiento global y local, donde el movimiento global se deriva, por ejemplo, del movimiento de la cámara y el movimiento local se deriva, por ejemplo, del movimiento de los objetos a capturar. Por tanto, para la creación de imágenes HDR, esas imágenes deben ser ajustadas entre sí antes de mezclarlas. En lo que sigue, el término luminancia se utiliza de manera equivalente al término luminiscencia.
- 25

- 30 Existe el problema de que los métodos del estado de la técnica para la estimación del movimiento no pueden ajustar eficientemente imágenes con diferentes exposiciones, porque no hay un cambio lineal de la luminancia entre imágenes tomadas con diferentes exposiciones, debido al post-proceso no lineal dentro de la cámara, después de que haya sido capturada una imagen.
- 35

- 35 La estimación convencional del movimiento no funciona con un cambio no lineal de luminancia, ya que las técnicas del estado de la técnica recortan las imágenes, lo cual da como resultado una pérdida de información y la generación de artefactos, que aparecen en las imágenes ajustadas debido al movimiento, cuando se aplican las técnicas convencionales. Por tanto, cuando se utilizan las técnicas del estado de la técnica, no es posible preservar la gama dinámica de una imagen en todas las regiones de la imagen.
- 40

- 40 En la estimación convencional del movimiento basada en bloques, se hace coincidir un bloque de la imagen en curso con los bloques vecinos en una imagen de referencia, y el bloque que tiene por ejemplo la menor diferencia media absoluta (MAD) se toma como bloque pronosticado.
- 45

- 45 Tampoco el método de imágenes evanescentes, en el cual se resta un DC global de cada imagen de cada valor del píxel, al calcular la diferencia media absoluta, no funciona para imágenes con exposiciones diferentes, porque el cambio de exposición depende de la luminancia. Por tanto, tanto el método convencional como el método de imágenes evanescentes no funcionan para imágenes que tienen diferentes exposiciones, porque el cambio de la exposición depende de la luminancia.
- 50

- 50 El documento US 2007/0242900 está relacionado con un método para procesar datos de imágenes, donde se toma una primera secuencia de imágenes de un objeto con diferentes exposiciones, donde la cámara y el objeto no permanecen estáticos entre sí. De ahí en adelante, se computan unos vectores de movimiento que establecen correspondencias entre respectivas parejas de las imágenes fuente. Además, se distorsiona una de las imágenes fuente con respecto a un sistema de coordenadas de referencia, basándose en los conjuntos de vectores de movimiento. De ahí en adelante, para cada una de las imágenes distorsionadas no referenciadas, se calcula un respectivo conjunto de una o más mediciones de confianza del ajuste entre la imagen distorsionada no referenciada y la imagen de referencia del sistema de coordenadas de referencia. Después, se identifican los píxeles saturados y los píxeles no saturados de las imágenes distorsionadas y se genera una imagen de salida con las contribuciones de valores de píxeles de los píxeles no saturados en las imágenes distorsionadas, basándose en las mediciones calculadas de confianza del ajuste.
- 55

- 60 Tampoco ha sido posible hasta ahora generar imágenes con exposiciones diferentes a partir de una sola imagen, o generar tramas de exposición diferente a partir de una sola trama de vídeo HDR.

Por tanto, es un objeto de la invención proporcionar un método y una unidad para mejorar la generación de una imagen de alta gama dinámica basándose en una referencia entre imágenes de exposición diferente, de manera que

se creen imágenes ajustadas de diferente exposición, para uso en la formación de imágenes HDR.

BREVE SUMARIO

5 El problema se resuelve con un método de acuerdo con la reivindicación 1, una unidad de acuerdo con la reivindicación 8, y un medio legible por ordenador de acuerdo con la reivindicación 12. En las reivindicaciones dependientes se definen modos de realización adicionales.

Otros detalles de la invención serán evidentes al considerar los dibujos y siguiendo la descripción.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

15 Los dibujos que se acompañan proporcionan una comprensión adicional de los modos de realización y se incorporan y constituyen parte de esta memoria. Los dibujos ilustran modos de realización y junto con la descripción sirven para explicar los principios de los modos de realización. Se apreciarán fácilmente otros modos de realización y muchas de las ventajas pretendidas por los modos de realización, a medida que se comprenden mejor con referencia a la siguiente descripción detallada. Los elementos de los dibujos no están necesariamente a escala en su relación mutua. Las referencias numéricas iguales designan partes correspondientemente similares.

20 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la intención básica de encontrar el vector de movimiento.
 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un método para generar una imagen HDR.
 La figura 3a es un diagrama de bloques que ilustra el procedimiento para tomar imágenes con diferentes exposiciones, con cambios no lineales del valor del píxel. La figura 3b muestra cómo varía un valor de píxel
 25 (en el ejemplo el valor del píxel considerado es "10") para diferentes exposiciones. Esta variación/cambio del valor del píxel puede ser considerada también como una transición entre la imagen de referencia y una de las n-1 imágenes adicionales con valores de exposición eV1, eV2, etc.
 Las figuras 4a y 4b muestran series de valores de referencia para una transición de una imagen de referencia con un valor de exposición eV0 a una imagen adicional con valor de exposición eV1, y para una transición a otra imagen adicional con valor de exposición eV2.
 30 Las figuras 5a y 5b corresponden a las transiciones ilustradas en las figuras 4a y 4b y muestran el "valor medio de referencia" de cada valor de píxel de la transición de la figura 4a o 4b.
 La figura 6 muestra los valores de las diferencias medias de todas las transiciones para cada valor de píxel y es la tabla final de consulta a almacenar.
 En las figuras 7 y 8 se ilustran diferentes usos de la tabla de consulta.
 35 La figura 9 muestra una unidad de generación para generar una imagen de alta gama dinámica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 En lo que sigue, se describen modos de realización de la invención. Es importante observar que todos los modos de realización descritos en lo que sigue pueden ser combinados de cualquier manera, es decir, no hay limitación en que ciertos modos de realización descritos no puedan ser combinados con otros. Además, debe observarse que los mismos signos de referencia a lo largo de las figuras indican los mismos elementos o similares.

45 Debe entenderse que se pueden utilizar otros modos de realización y que pueden hacerse cambios estructurales o lógicos, sin apartarse del alcance de la invención. La siguiente descripción detallada, por tanto, no debe tomarse en sentido limitativo, y el alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones anexas.

También debe entenderse que las características de los diversos modos de realización descritos en esta memoria pueden ser combinadas entre sí, a menos que se indique específicamente lo contrario.

50

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la intención básica de encontrar el vector de movimiento. En una imagen 10, se localiza un bloque 11 que tiene 12 píxeles, donde cada píxel tiene un valor de píxel. En otra imagen 20 con diferente exposición, los valores del píxel del bloque 11 se corresponderán con los valores de píxel de los píxeles 22 de un bloque 21, siendo esos valores de píxel del bloque 21 diferentes de los valores de píxel del bloque 11, debido a la diferente exposición entre las imágenes 10 y 20. Sin embargo, si hay un movimiento entre la imagen 10 y la imagen 20, este cambio de los valores de píxel tiene una correlación también con un movimiento de los correspondientes bloques dentro del plano de la imagen, y solamente puede ser determinado si se conoce el vector 11 - 21 de movimiento entre la imagen 10 y la imagen 20.

60

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un método para generar una curva de diferencias medias. En el paso S200, se toma una secuencia de n imágenes con una cámara sin movimiento local o global, con el fin de generar un "caso de referencia" ideal y puede ser realizable con la cámara montada sobre un trípode. Una de estas imágenes se elige como imagen de referencia y las demás sirven como imágenes auxiliares o adicionales, donde el valor de la exposición para la imagen de referencia es denominado eV0 y para las imágenes adicionales, eV1, eV-1,

eV2, etc. Después debe observarse cómo un cierto valor de píxel, que podría aparecer varias veces dentro de la imagen de referencia, cambia entre la imagen de referencia y una imagen adicional en un valor de la diferencia, que no es necesariamente constante para todos los píxeles de la imagen de referencia. En el paso S210, para cada valor de píxel de la imagen de referencia, se determina una pluralidad de valores de referencia para una imagen adicional y se agrupa como una serie ordenada. En el paso S220, para cada una de las n-1 referencias (transiciones) entre la imagen de referencia y las n-1 imágenes adicionales, se calcula una curva de diferencias. Esta curva de diferencias representa un gráfico que indica un valor de la diferencia media para cada valor de píxel. Este valor de la diferencia media se calcula como valor medio a partir de los valores de las diferencias de la serie de valores de píxel. En el paso S230, los valores de las diferencias medias se almacenan como estas curvas de diferencias medias en una tabla de consulta, que se utiliza después para la cámara con la cual se han calculado los valores.

Como se ilustra en la figura 3a, se toma una secuencia de n imágenes con valores de exposición diferentes eVx, donde la diferencia en la exposición podría obtenerse a partir de una diferencia del tiempo de exposición o una diferencia en el tamaño de la abertura. Esto debe suceder sin movimiento local o global con el fin de generar un "caso de referencia" ideal. Por tanto, debe evitarse cualquier movimiento durante la toma de imágenes, por ejemplo tomando las imágenes con un trípode. Se determina una de estas n imágenes para ser utilizada como imagen de referencia, mientras que las demás n-1 imágenes se utilizan como imágenes adicionales para calcular las diferencias en sus valores de píxel relativos a los valores de los píxeles de la imagen de referencia. Por ello, el término valor del píxel comprende información de la luminiscencia. Los valores de píxel podrían ser, por ejemplo, de 0 a 255.

En un modo de realización del método, se podría elegir una imagen como imagen de referencia, que no es la imagen con exposición más alta o más baja, con el fin de utilizar el efecto de mejorar tanto la gama de zonas oscuras como brillantes con eficiencia similar. Después, se considera la diferencia para cada valor de píxel dentro de la imagen de referencia, donde se determinan los valores de las diferencias de la imagen de referencia con las n-1 imágenes adicionales.

La figura 3b muestra cómo varía un valor de píxel (en el ejemplo, el valor del píxel considerado es "10") durante las transiciones desde la imagen de referencia a las imágenes adicionales con valores de exposición eV1, etc.

Así, para cada valor de píxel de la imagen de referencia, se calcula una serie de valores de diferencia para las n-1 transiciones (desde la imagen de referencia a las n-1 imágenes adicionales). Por ejemplo, en la figura 3b, la transición desde eV0 a eV1 del valor 10 de píxel, da como resultado los valores de píxel 14, 13 y 15. La serie resultante de valores de diferencia para el valor 10 de píxel está ilustrada en la figura 4a para la transición a eV1 y en la figura 4b para la transición a eV2. Este cálculo es posible en una comparación directa de píxeles, ya que no hay movimiento dentro de la secuencia de imágenes. El cálculo se hace para todas las n-1 transiciones desde la imagen de referencia a las n-1 imágenes adicionales. Después, cada serie es "encogida" a un valor que es el valor de la diferencia media del correspondiente valor de píxel.

Aunque las figuras 4a y 4b muestran series solamente para el valor 10 de píxel, las correspondientes figuras 5a y 5b toman para la serie en el valor 10 de píxel y para cada serie adicional de otros valores de píxeles, un valor medio, de manera que se genera la curva, lo cual indica un valor de la diferencia media para cada valor de píxel. Esta curva ilustrada en las figuras 5a y 5b para las transiciones desde la imagen de referencia a la imagen adicional con valor de exposición eV1 y a la imagen adicional con valor de exposición eV2, es denominada también curva de diferencias medias.

La figura 6 muestra una tabla de consulta LUT con todos los valores de las diferencias medias para las n-1 transiciones (sobre el eje y) para los valores de píxel desde 0 a 255 que han de rellenarse. Por razones de facilidad de las ilustraciones, hay solamente dos valores de las diferencias medias para dos transiciones diferentes ilustradas para el valor 10 de píxel. Si tal tabla de consulta fuera rellena continuamente, también podría ser ilustrada como un gráfico tridimensional extendido por encima del plano de las diferentes transiciones (eje y de la figura 6) sobre los valores de píxel (eje x de la figura 6). Esta tabla de consulta es almacenada después y es posible almacenar una pluralidad de tablas de consulta para una pluralidad de distancias focales diferentes y/o sensibilidades ISO diferentes.

Un mayor número de n imágenes de exposición diferente tiende a proporcionar una mejor ponderación.

Cuando las imágenes HDR se toman con una cámara de mano y hay movimiento dentro de la secuencia de imágenes, es necesario el ajuste de las imágenes antes de mezclarlas para crear una imagen HDR. Si las imágenes, con movimiento local o global, no estuvieran ajustadas entre sí, habría artefactos en la imagen HDR creada.

Como ya se ha explicado anteriormente, la tabla de consulta se genera una vez para una unidad de toma de imágenes, por ejemplo, una cámara de fotos. Una vez generada la tabla de consulta, puede ser utilizada para ajustar una secuencia de imágenes tomadas por la misma cámara, incluso con movimiento incluido.

Así, una vez que se conoce la dependencia luminancia-exposición representada por la tabla de consulta, el ajuste de una secuencia de imágenes para la creación de una imagen HDR puede hacerse sin artefactos, incluso con movimiento dentro de la secuencia de imágenes con diferente exposición, y no usa necesariamente un afinamiento manual adicional de ningún parámetro.

Como ya se ha indicado, para una cámara se pueden almacenar diferentes tablas de consulta para diferentes distancias focales y para diferentes sensibilidades ISO.

En la figura 7 se ilustra un uso de la tabla de consulta, mostrando un método para crear una imagen de alta gama dinámica de acuerdo con un modo de realización adicional de la invención. La secuencia de imágenes tomadas para crear una imagen HDR es ajustada para el uso de una tabla de consulta y después de que la linealización de las imágenes ajustadas, puedan mezclarse las imágenes para dar como resultado una imagen HDR sin originar artefactos.

En la figura 7, ya se conoce la tabla de consulta al tomar la primera secuencia de imágenes sin movimiento, como se ha descrito anteriormente y se ha ilustrado en la figura 2. Después, en el paso S710, se toma una secuencia de imágenes con la misma cámara. En el paso S720, se ajusta esta secuencia tomada basándose en la tabla de consulta ya conocida para esta cámara. Puede continuarse con un paso adicional S730 de linealización de imágenes ajustadas. En el paso S740, se mezclan las imágenes con el fin de generar una imagen HDR.

Este método podría ser aplicado también a tramas de vídeo.

Además, como se ilustra en la figura 8, se puede utilizar también la tabla de consulta para cierta clase de creación de imágenes "artificiales HDR", generando imágenes con exposición diferente a partir de una sola imagen, sin necesidad adicional del ajuste antes de la mezcla. Al mezclar esta secuencia artificialmente generada, se reforzará el contraste de la única imagen original. De una manera análoga, también se puede crear artificialmente un vídeo HDR aplicando el método a una sola trama, generando con ello tramas artificiales de exposición diferente para la mezcla, lo cual reforzará el contraste de la trama única original.

Consecuentemente también en la figura 8, la tabla de consulta es ya conocida al tomar la primera secuencia de imágenes sin movimiento, como se ha descrito anteriormente y se ha ilustrado en la figura 2. Después, en el paso S810, se toma una sola imagen con la misma cámara. En el paso S 820, se genera una pluralidad de imágenes artificiales adicionales a partir de esa imagen única tomada sobre la base de la tabla de consulta ya conocida para esta cámara. En el paso S830, la imagen única tomada y las imágenes artificiales adicionales creadas artificialmente, son mezcladas con el fin de generar una imagen HDR.

Este método podría ser aplicado también a tramas de video.

La figura 9 muestra una unidad 100 de generación de una imagen de alta gama dinámica. Esta unidad de generación comprende una unidad 110 de generación de imágenes, que está configurada para tomar imágenes o una secuencia de n imágenes de un objeto con diferentes exposiciones. Como es necesario que el objeto, la unidad de formación de imágenes y el entorno circundante permanezcan estáticos entre sí para tomar esta primera secuencia de inicialización, la unidad de formación de imágenes o la unidad de generación puede disponerse sobre un trípode no ilustrado en la figura 9.

La unidad de generación puede comprender también un primer procesador 120, configurado para calcular, para cada valor de píxel de la imagen de referencia, series que contengan $n-1$ valores de la diferencia, correspondiendo cada serie a una de las $n-1$ imágenes adicionales, y un segundo procesador 130 configurado para calcular la curva de diferencias medias para cada una de las $n-1$ imágenes adicionales, donde cada curva de diferencias medias representa un valor de diferencia media para cada valor de píxel. El primer y el segundo procesador pueden ser combinados también como un solo procesador. Además, la unidad 100 de generación puede comprender un almacenamiento 140 que está configurado para almacenar los valores de diferencias medias, que están representados para cada valor de píxel y para cada una de las $n-1$ imágenes adicionales en una tabla de consulta.

El almacenamiento 140 puede estar configurado para almacenar tablas de consulta para distintas distancias focales y/o diferentes sensibilidades ISO.

La unidad 100 de generación puede comprender también una unidad 200 de ajuste configurada para ajustar las imágenes, basándose en la tabla de consulta, y una unidad mezcladora 400 configurada para mezclar las imágenes.

La unidad 100 de generación de imágenes puede comprender también una unidad 300 de linealización, configurada para linealizar las imágenes después del ajuste.

La unidad 100 de generación puede comprender además una unidad 500 de creación de imágenes configurada para crear una pluralidad de imágenes adicionales a partir de una sola imagen, basándose en la tabla de consulta, que pueden mezclarse también por medio de la unidad mezcladora 400.

- 5 Aunque en esta memoria se han ilustrado y descrito modos de realización específicos, se apreciará por los expertos normales en la técnica que puede sustituirse una diversidad de implementaciones alternativas y/o equivalentes en los modos de realización específicos ilustrados y descritos, sin apartarse del alcance de los modos de realización descritos. Esta solicitud pretende cubrir cualquier adaptación o variación de los modos de realización específicos estudiados en esta memoria. Por tanto, se pretende que esta invención esté limitada únicamente por las reivindicaciones y las equivalentes de las mismas.
- 10

REIVINDICACIONES

1. Un método para generar una curva de diferencias medias, que comprende:

5 tomar con una cámara una primera secuencia de n imágenes de un objeto con diferentes exposiciones, donde el objeto y la cámara permanecen estáticos uno con respecto al otro, donde la secuencia contiene una imagen de referencia con valores de píxel y $n-1$ imágenes adicionales siendo $n \geq 2$,
 10 calcular para cada valor de píxel de la imagen de referencia, una serie que contenga x valores de diferencia con respecto a las $(n-1)$ imágenes adicionales, correspondiendo cada valor de diferencia a la diferencia entre el valor del píxel de la imagen de referencia y el valor del correspondiente píxel de las $(n-1)$ imágenes adicionales, comprendiendo la serie valores de las diferencias con respecto a las $n-1$ imágenes adicionales, donde x es el número de veces que el valor del píxel considerado está incluido en la imagen de referencia
 15 calcular una curva de diferencias medias para cada una de las $n-1$ imágenes adicionales, representando cada curva de diferencias medias un valor de diferencia media sobre x valores de diferencia, dependiendo de cada valor del píxel; y
 almacenar los valores de diferencias medias para cada valor de píxel y para cada una de las $n - 1$ imágenes adicionales en una tabla de consulta.

20 2. El método para procesar datos de imágenes, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la diferencia entre diferentes exposiciones da como resultado una diferencia en los tiempos de exposición.

3. El método para procesar datos de imágenes, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la diferencia entre diferentes exposiciones da como resultado una diferencia del tamaño de la abertura.

25 4. Un método para generar una imagen de alta gama dinámica, que comprende:

 realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3;
 tomar una segunda secuencia de imágenes con la cámara,
 ajustar las imágenes de la segunda secuencia, basándose en la tabla de consulta, y
 30 mezclar las imágenes linealizadas para generar una imagen de alta gama dinámica.

5. Un método para generar una imagen de alta gama dinámica, que comprende:

35 realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3;
 tomar una sola imagen,
 crear una pluralidad de imágenes adicionales a partir de la única imagen, basándose en la tabla de consulta, y
 mezclar la única imagen y las imágenes adicionales en una sola imagen, para generar una imagen de alta gama dinámica.
 40

6. Un método para generar una imagen de alta gama dinámica, que comprende:

 realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3;
 tomar otra segunda secuencia de imágenes con la cámara, donde el objeto y la cámara permanecen estáticos uno con respecto al otro, y
 45 mezclar las imágenes basándose en la tabla de consulta, para generar una imagen de alta gama dinámica.

7. Un método para generar una imagen de alta gama dinámica, que comprende:

50 realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3;
 tomar una secuencia de tramas de vídeo,
 crear una pluralidad de tramas de vídeo adicionales a partir de cada trama de vídeo, basándose en la tabla de consulta, donde cada trama de vídeo es procesada como una sola imagen, y
 mezclar la secuencia de tramas de vídeo y las tramas de vídeo adicionales en una sola trama de vídeo, para
 55 generar un vídeo de alta gama dinámica.

8. Una unidad (100) de proceso para generar una curva de diferencias medias, comprendiendo la unidad (100) de proceso:

60 una unidad (110) de formación de imágenes configurada para tomar una secuencia de n imágenes de un objeto con diferentes exposiciones, donde el objeto y la unidad (110) de formación de imágenes permanecen estáticos uno con respecto al otro, y donde la secuencia contiene una imagen de referencia con valores de píxel y $n-1$ imágenes adicionales con $n \geq 2$,
 un primer procesador (120) configurado para calcular, para cada valor de píxel de la imagen de referencia,

- 5 una serie que contiene x valores de la diferencia con respecto a las $(n-1)$ imágenes adicionales, correspondiendo cada una de las series a una de las $n-1$ imágenes adicionales, correspondiendo cada valor de la diferencia a la diferencia entre el valor del píxel de la imagen de referencia y el valor del correspondiente píxel de las $(n-1)$ imágenes adicionales, donde x es el número de veces que el píxel considerado está incluido en la imagen de referencia;
- 10 un segundo procesador (130) configurado para calcular una curva de diferencias medias para cada una de las $n-1$ imágenes adicionales, representando cada curva de diferencias medias un valor de diferencia media sobre x valores de diferencia, dependiendo de cada valor de píxel, y un almacenamiento (140) configurado para almacenar los valores de las diferencias medias para cada valor de píxel y para cada una de las $n-1$ imágenes adicionales en una tabla de consulta.
9. La unidad (100) de proceso, según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el almacenamiento (140) está configurado para almacenar tablas de consulta para diferentes distancias focales y/o sensibilidades ISO diferentes.
- 15 10. Una unidad de proceso para generar una imagen de alta gama dinámica, donde dicha unidad de proceso comprende la unidad de proceso de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, una unidad (200) de ajuste configurada para ajustar las imágenes basándose en la tabla de consulta; y una unidad mezcladora (400) configurada para mezclar las imágenes linealizadas y generar una imagen de alta gama dinámica.
- 20 11. Una unidad de proceso para generar una imagen de alta gama dinámica, donde dicha unidad de proceso comprende la unidad de proceso de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, que comprende además una unidad (500) de creación de imágenes configurada para crear una pluralidad de imágenes a partir de una sola imagen basada en la tabla de consulta, y
- 25 una unidad mezcladora configurada para mezclar la imagen única y las imágenes adicionales en una imagen para generar una imagen de alta gama dinámica.
- 30 12. Un medio legible por ordenador que incluye instrucciones de programa de ordenador que hacen que un ordenador ejecute un método para generar una curva de diferencias medias o una imagen de alta gama dinámica, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
13. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, que comprende un medio legible por ordenador de acuerdo con la reivindicación 12.

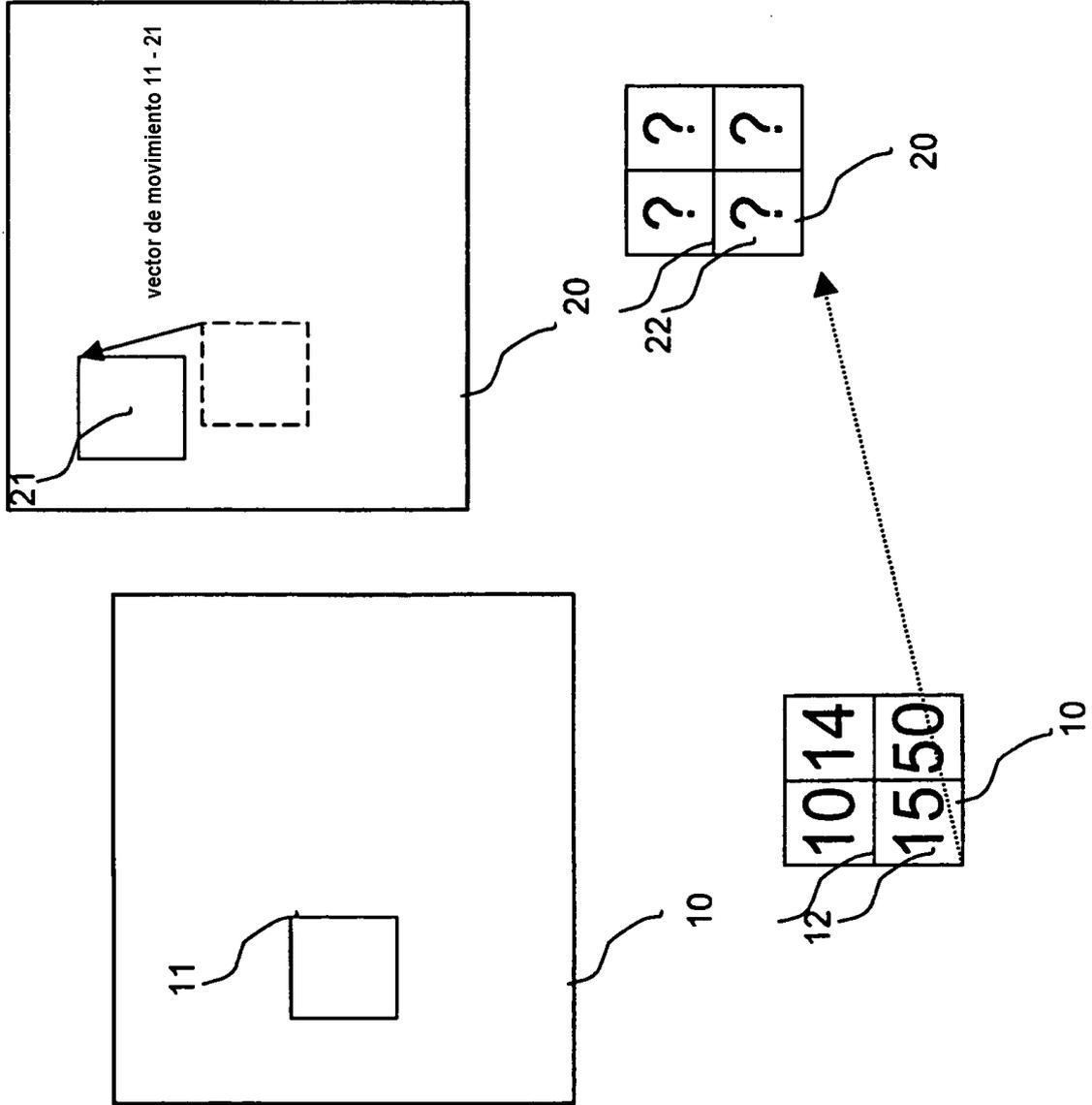


Fig.1

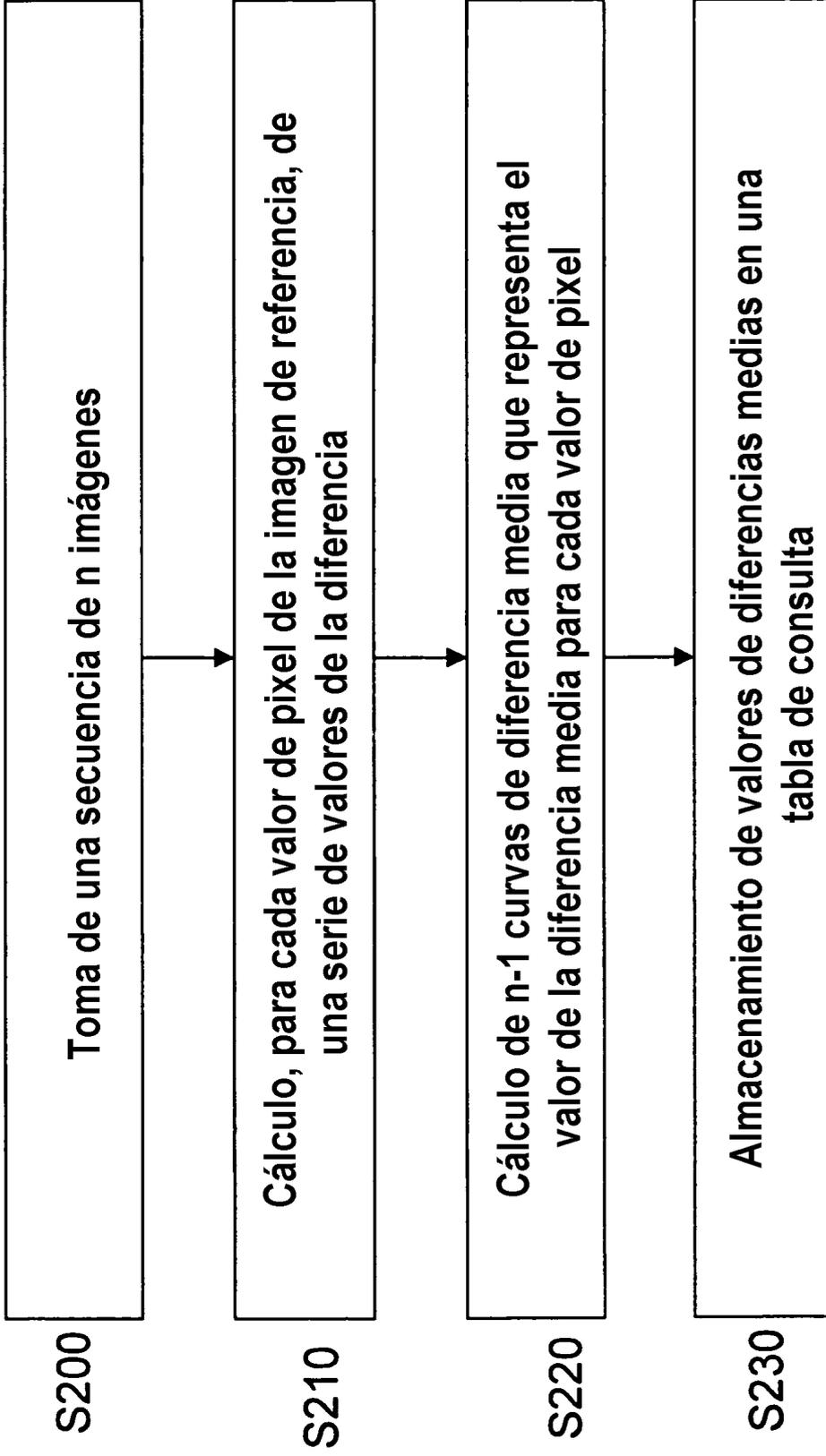
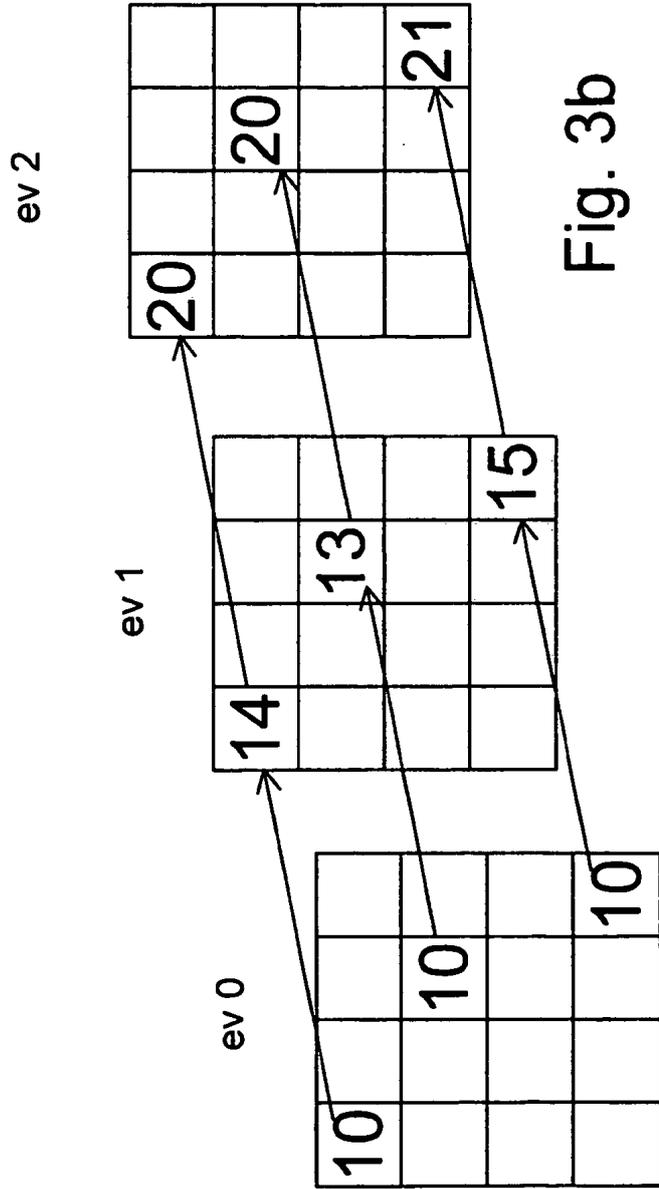
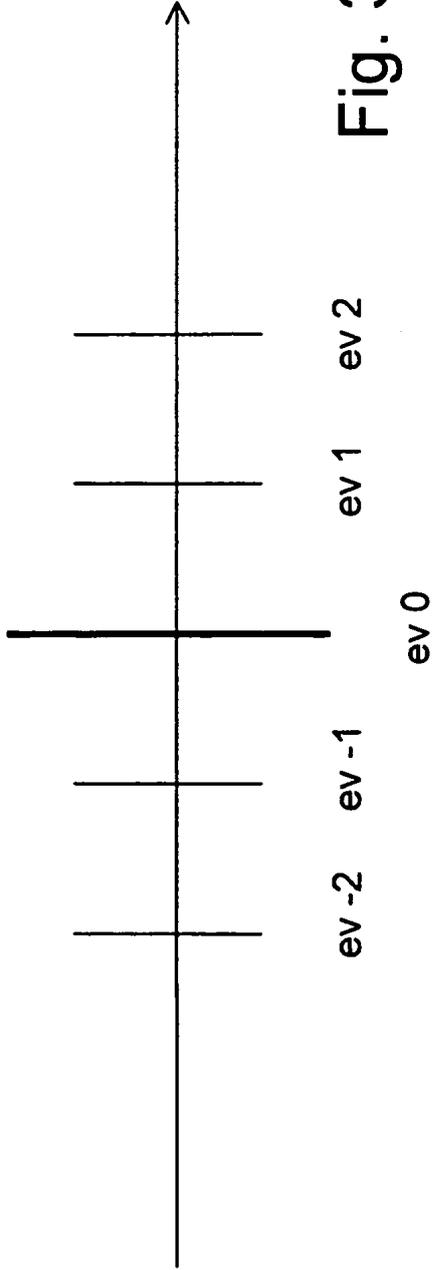


Fig.2



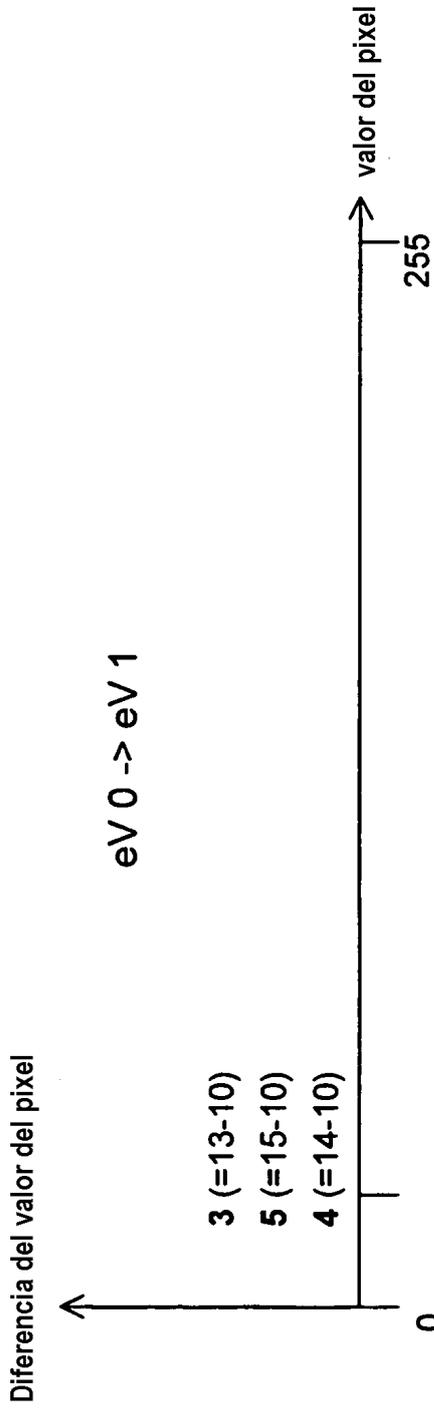


Fig. 4a

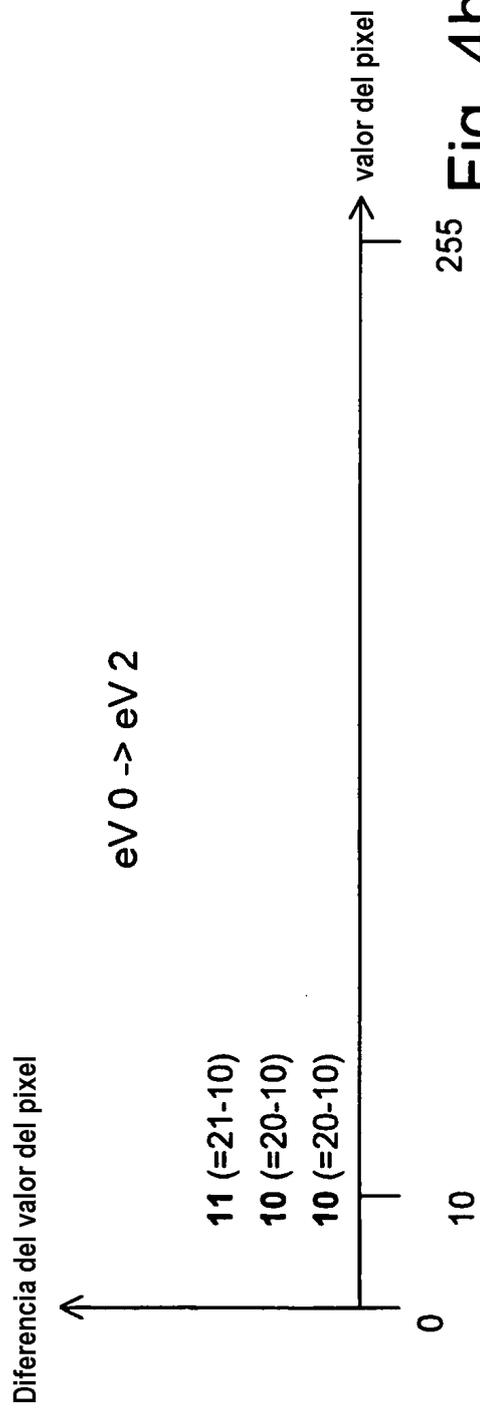


Fig. 4b

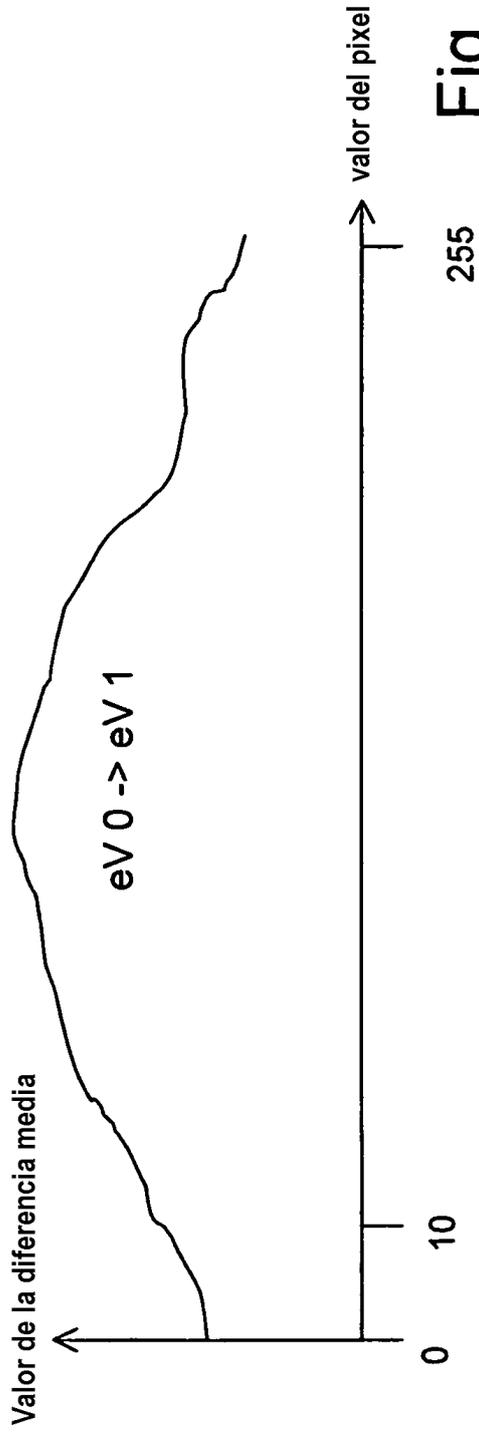


Fig. 5a

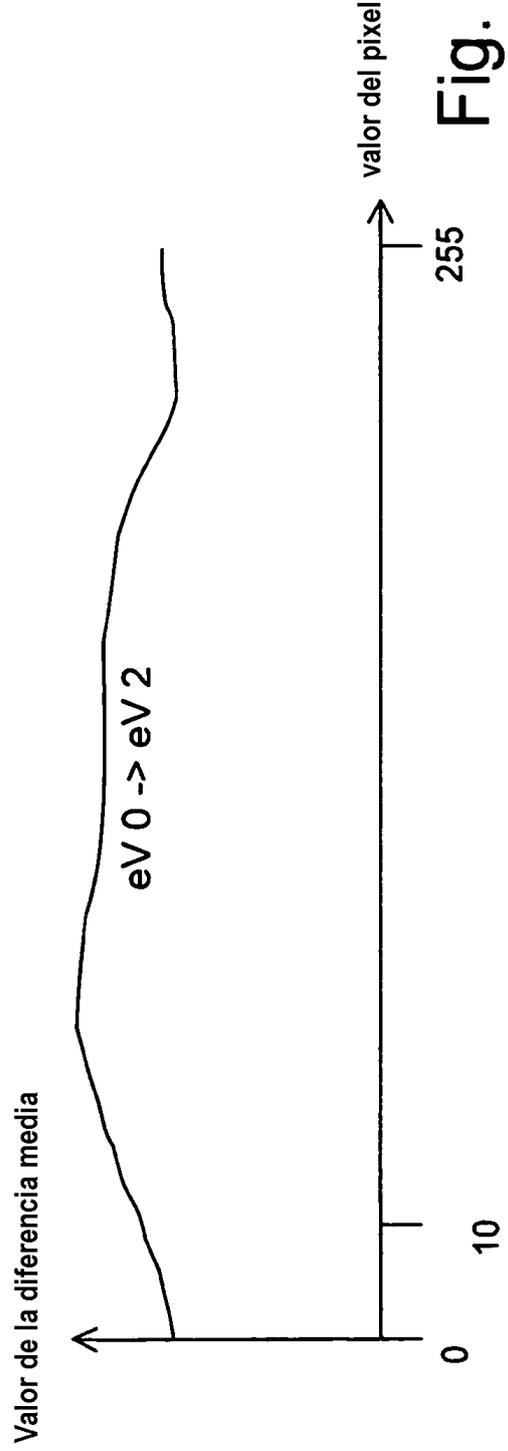
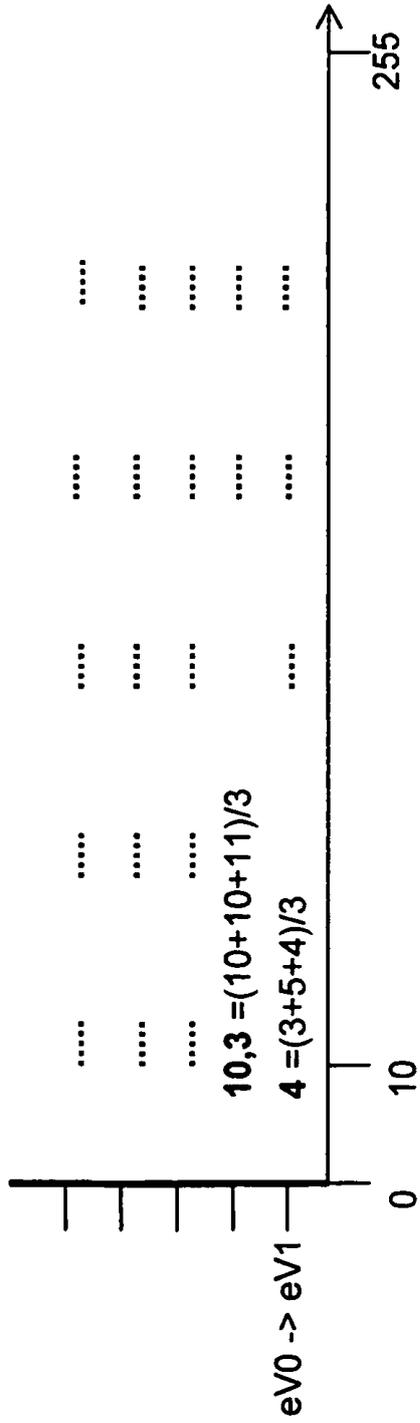


Fig. 5b

LUT

Fig. 6



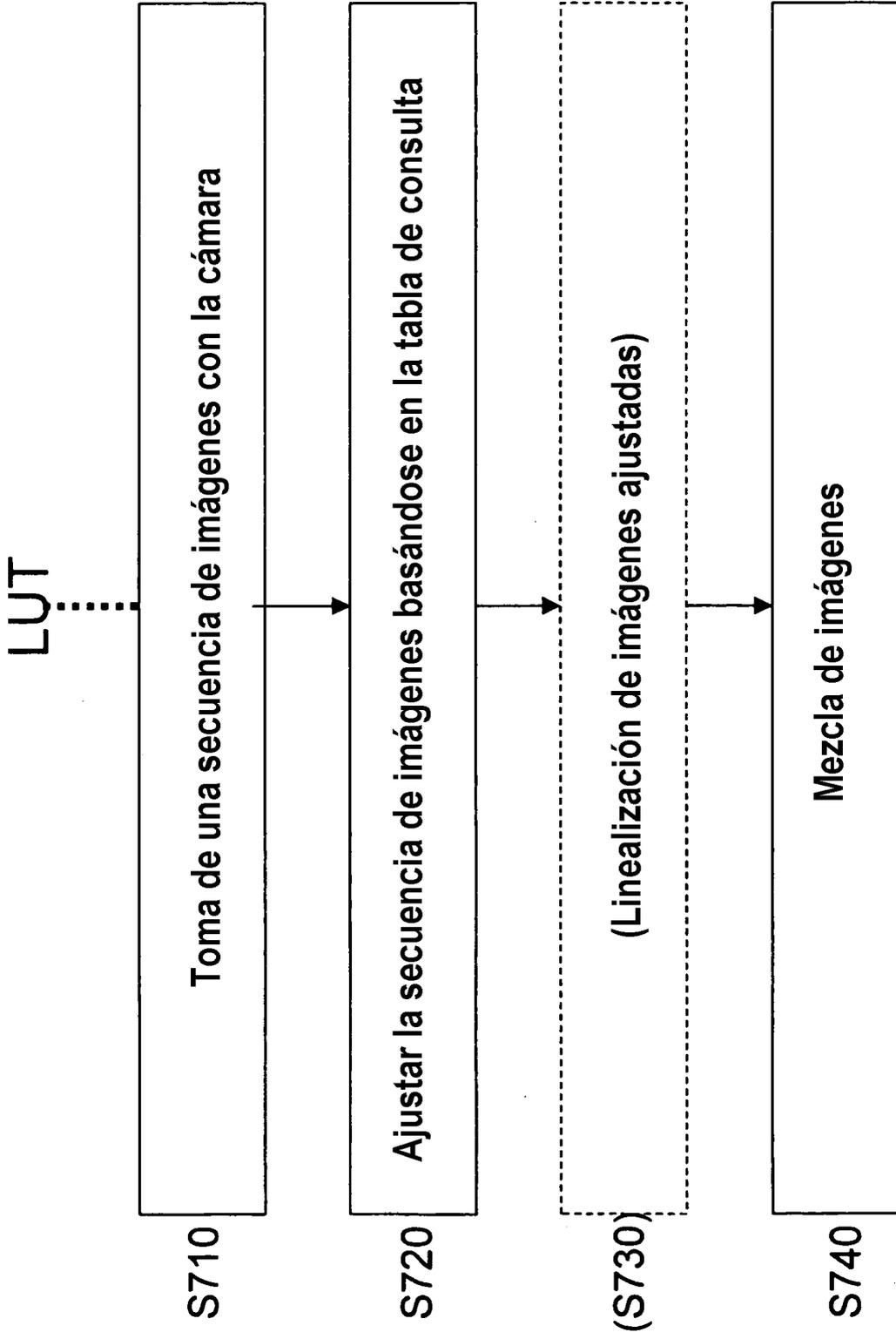


Fig. 7

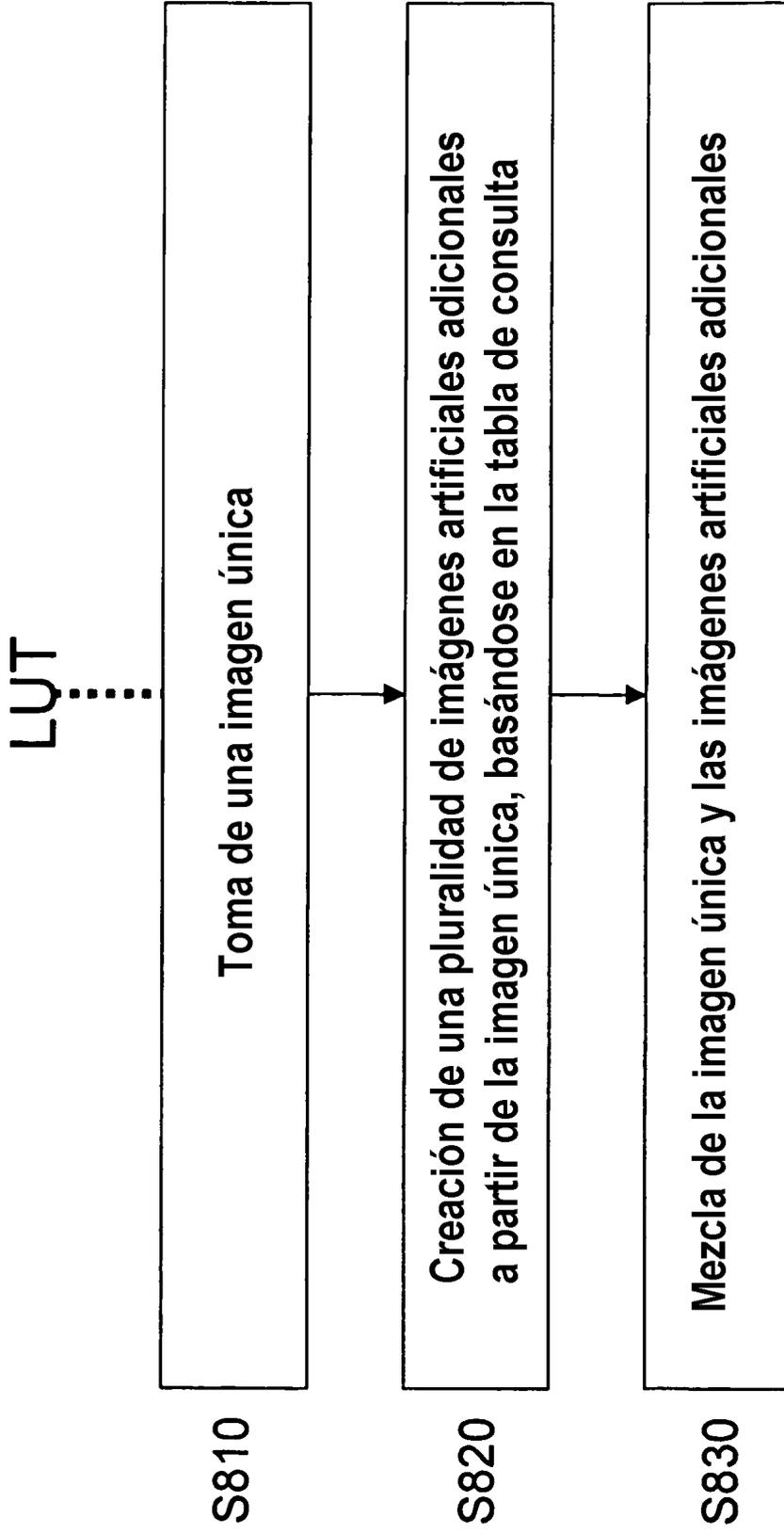


Fig. 8

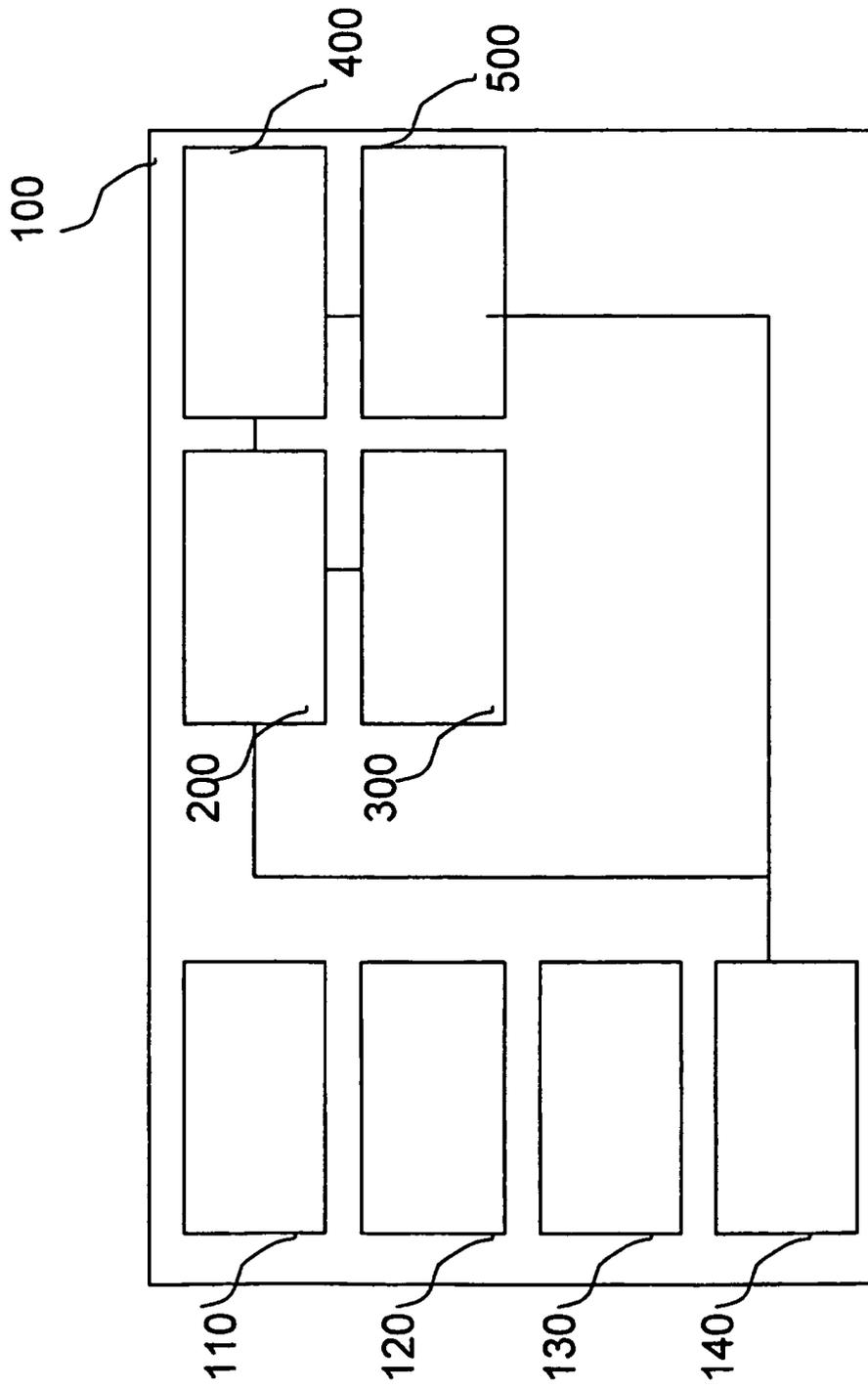


Fig. 9