

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 495 440**

51 Int. Cl.:

H04N 19/103 (2014.01)
H04N 19/109 (2014.01)
H04N 19/16 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/513 (2014.01)
H04N 19/577 (2014.01)
H04N 19/61 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2003 E 03748710 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014 EP 1562385**

54 Título: **Procedimiento de codificación de fotogramas de movimiento y procedimiento de decodificación de fotogramas de movimiento**

30 Prioridad:

01.11.2002 JP 2002320458
27.11.2002 JP 2002344580
20.12.2002 JP 2002370600

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.09.2014

73 Titular/es:

PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA (100.0%)
20000 Mariner Avenue, Suite 200
Torrance, CA 90503, US

72 Inventor/es:

ABE, KIYOFUMI;
KADONO, SHINYA y
KONDO, SATOSHI

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 495 440 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 codificación de fotogramas de movimiento y procedimiento de decodificación de fotogramas de movimiento.

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento, a un procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento, a un aparato de codificación de fotogramas en movimiento, a un aparato de decodificación de fotogramas en movimiento para codificar / decodificar un fotograma en movimiento usando una estructura de tramas o una estructura de campos, y a un programa para ejecutar dichos procedimientos en software.

10

Técnica anterior

15

T. Wiegand, en el documento "Text of Final Committee Draft of Joint Video Specification (ITU-T Rec. H.264 / ISO/IEC 14496-10 AVC)", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, N° MPEG02/N4920, Klagenfurt, AT, julio 2002, describe un denominado modo directo de codificación que se puede seleccionar en la codificación de fotogramas B.

20

25

En la codificación de un fotograma en movimiento, normalmente, la compresión del volumen de información se lleva a cabo eliminando la redundancia, tanto en la dirección espacial como en la temporal, que tiene el fotograma en movimiento. En este caso, se utiliza la codificación de predicción interfotogramas como procedimiento de eliminación de la redundancia en la dirección temporal. La codificación de predicción interfotogramas usa el fotograma anterior o posterior a un fotograma actual que se va a codificar, en el orden de visualización, como fotograma de referencia cuando se codifica un fotograma. A continuación, se estima un movimiento usando los fotogramas de referencia y el volumen de información se comprime eliminando la redundancia en la dirección espacial correspondiente a un valor diferencial entre un fotograma en el que se ha llevado a cabo una compensación de movimiento y el fotograma actual.

30

35

En el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento denominado H. 264, que está en proceso de normalización, un fotograma para el que se lleva a cabo una codificación de predicción intrafotogramas usando sólo un fotograma actual que se va a codificar sin fotogramas de referencia se denomina fotograma I. En este caso, un fotograma significa una unidad de codificación que incluye tanto una trama como un campo. Un fotograma para el que se lleva a cabo la codificación de predicción interfotogramas con referencia a un único fotograma ya codificado se denomina fotograma P, mientras que un fotograma para el que se lleva a cabo la codificación de predicción interfotogramas refiriéndose, simultáneamente a dos fotogramas ya codificados se denomina fotograma B.

40

45

La fig. 1 es un diagrama de patrones que muestra una relación de predicción de cada fotograma en el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento que se ha mencionado anteriormente. La línea vertical de la fig. 1 representa un único fotograma y su tipo de fotograma (I, P y B) se indica en la esquina derecha inferior de cada uno de los fotogramas. Las flechas del diagrama indican que la codificación de predicción interfotogramas se lleva a cabo como sigue: el fotograma situado en la punta de la flecha se refiere al fotograma situado en el extremo de la flecha como fotograma de referencia. Por ejemplo, un fotograma B, situado en segundo lugar desde la cabecera, se codifica usando, como fotogramas de referencia, el fotograma I situado en la cabecera y el fotograma P situado en cuarto lugar desde la cabecera.

50

55

Con el procedimiento H. 264, en la codificación de fotogramas B se puede seleccionar un modo de codificación denominado modo directo. El modo directo proporciona dos tipos de procedimientos: un procedimiento temporal y un procedimiento espacial. En el modo directo temporal, el bloque actual propiamente dicho no tiene vectores de movimiento y los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual se estiman y generan llevando a cabo un proceso de escalonamiento en función de una relación de posición según el tiempo de visualización entre fotogramas, tomando el vector de movimiento de otro fotograma ya codificado como vector de movimiento de referencia. (Véase como referencia, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta a abierta a inspección pública n° H11-75191).

60

La fig. 2 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de vectores de movimiento en el modo directo temporal. P representa un fotograma P, mientras que B representa un fotograma B y los números colocados en los tipos de fotogramas indican un orden de visualización de cada uno de los fotogramas. Cada uno de los fotogramas P1, B2, B3 y P4 tiene, respectivamente, su información de orden de visualización T1, T2, T3 y T4. En este caso, se ilustra un caso de codificación de un bloque BL0 del fotograma B3, que se muestra en la fig. 2, en el modo directo temporal.

65

En este caso, se usa un vector de movimiento MV1 de un bloque BL1, cosituado con el bloque BL0 del fotograma P4 ya codificado y situado cerca del fotograma B3 en el orden de visualización. El vector de movimiento MV1 se usa para codificar el bloque BL1 y se refiere al fotograma P1. En este caso, los vectores de movimiento que se usan para codificar el bloque BL0 son como sigue: un vector de movimiento MV_F con respecto al fotograma P1 y un

vector de movimiento MV_B con respecto al fotograma P4. Suponiendo que el valor del vector de movimiento MV1 sea MV, el valor del MV_F sea MVf y el valor del vector de movimiento MV_B sea MVb, el MVf y el MVb se pueden obtener usando las respectivas ecuaciones 1a y 1b que se muestran a continuación.

$$MVf = (T3-T1) / (T4-T1) \times MV \dots \text{(Ecuación 1a)}$$

$$MVb = (T3-T4) / (T4-T1) \times MV \dots \text{(Ecuación 1b)}$$

Por lo tanto, la compensación de movimiento correspondiente al bloque BL0 se lleva a cabo en función de los fotogramas de referencia P1 y P4, usando los vectores de movimiento MV_F y MV_B obtenidos llevando a cabo un proceso de escalonamiento del vector de movimiento MV1.

Por otro lado, en el modo directo espacial, el bloque actual propiamente dicho no tiene vectores de movimiento, como en el caso del modo directo temporal, y en la codificación se usan como referencia los vectores de movimiento de los bloques codificados que espacialmente están cerca del bloque actual.

La fig. 3 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de los vectores de movimiento en el modo directo espacial. P representa un fotograma P, mientras que B representa un fotograma B y los números colocados en los tipos de fotogramas indican el orden de visualización de cada uno de los fotogramas. En este caso, se ilustra un caso de codificación del bloque BL0 del fotograma B3, que se muestra en la fig. 3, en el modo directo espacial.

En este caso, los vectores de movimiento que se refieren a los fotogramas codificados situados en las posiciones más cercanas al bloque actual en el orden de visualización, de entre los respectivos vectores de movimiento MVA1, MVB1 y MVC1 de los bloques codificados respectivamente, que incluyen uno de los tres píxeles A, B y C que están situados cerca del bloque actual BL0, se establecen como candidatos para un vector de movimiento del bloque actual. Cuando se establecen como candidatos tres vectores de movimiento, se obtiene un valor medio de los tres valores como vector de movimiento correspondiente al bloque actual. Cuando se establecen como candidatos dos vectores de movimiento, se obtiene un valor medio de los dos valores como vector de movimiento correspondiente al bloque actual. Cuando se establece como candidato sólo un vector de movimiento, se obtiene como vector de movimiento correspondiente al bloque actual el vector de movimiento establecido. En el ejemplo que se muestra en la fig. 3, los vectores de movimiento MVA1 y MVC1 se obtienen con referencia al fotograma P2, mientras que el vector de movimiento MVB1 se obtiene con referencia al fotograma P1. Por lo tanto, el valor medio de los vectores de movimiento MVA1 y MVC1, que se refieren al fotograma P2 ya codificado y situado en una posición más cercana al fotograma actual en el orden de visualización, se obtiene como primer vector de movimiento correspondiente al bloque actual, MV_F. Lo mismo ocurre cuando se obtiene el segundo vector de movimiento MV_B.

En el procedimiento de codificación del H. 264, en el caso del fotograma progresivo, un fotograma se codifica por tramas como una trama y, además, un fotograma se puede codificar por campos como dos campos independientes, un campo superior y un campo inferior, como en el caso del fotograma entrelazado.

Las figs. 4A y 4B son diagramas de patrones que muestran información de orden de visualización asignada al campo del fotograma entrelazado y del fotograma progresivo. Dos líneas verticales, respectivamente, que tienen el mismo número de trama representan que son campos. Respecto al fotograma entrelazado, la información de orden de visualización se asigna de manera que el campo superior y el campo inferior están a intervalos regulares, como se muestra en la fig. 4A. Respecto al fotograma progresivo, se define que dos campos pueden representar una relación exacta en el orden de visualización teniendo la misma información de orden de visualización, como se muestra en la fig. 4B. En la siguiente descripción, un fotograma con dos campos que pertenecen a la misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización se denomina fotograma progresivo, de lo contrario, se denomina fotograma entrelazado. No obstante, el caso no se limita a esto y cualquier fotograma puede tener dos campos que pertenecen a la misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización.

Cuando se lleva a cabo la codificación por campos del fotograma entrelazado y del fotograma progresivo y se selecciona el modo directo temporal, el escalonamiento del vector de movimiento se lleva a cabo usando el procedimiento que se ha explicado en la Técnica Anterior, así como la información de orden de visualización asignada a cada campo. En este caso, se da un caso en el que los dos fotogramas de referencia son un campo superior y un campo inferior que pertenecen a la misma trama. A continuación se describen los casos respectivos de codificación por campos del fotograma entrelazado y del fotograma progresivo.

La fig. 5 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de los vectores de movimiento en el modo directo temporal, en el caso del fotograma entrelazado. P representa un fotograma P, mientras que B representa un fotograma B y los números colocados en los tipos de fotogramas representan un orden de visualización de cada uno de los fotogramas. En este caso, se describe un caso de codificación por campos del bloque BL0 del fotograma B2, que se muestra en la fig. 5, en el modo directo temporal.

En este caso, se usa un vector de movimiento MV1 del bloque BL1, cosituado con el bloque BL0 del fotograma P3 que es un fotograma de referencia posterior del fotograma B2. El vector de movimiento MV1 es un vector de

movimiento que se usa para codificar el bloque BL1 y se refiere a un campo superior del mismo fotograma P3. Los vectores de movimiento MV_F y MV_B que se usan para codificar el bloque BL0 se pueden obtener como se muestra a continuación, usando las ecuaciones 1a y 1b que se han descrito anteriormente.

$$\begin{aligned} 5 \quad MV_f &= (4-5) / (6-5) \times MV = -MV \\ MV_b &= (4-6) / (6-5) \times MV = -2MV \end{aligned}$$

La fig. 6 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de los vectores de movimiento correspondientes a un fotograma progresivo en el modo directo temporal. P representa un fotograma P, mientras que B representa un fotograma B y los números colocados en los tipos de fotograma indican un orden de visualización de cada uno de los fotogramas. En este caso, se describe el caso de codificación por campos del bloque BL0 del fotograma B2, que se muestra en la fig. 6, en el modo directo temporal.

En este caso, se usa el vector de movimiento MV1 del bloque BL1, cosituado con el bloque BL0 del fotograma P3 que es un fotograma de referencia posterior del fotograma B2. El vector de movimiento MV1 es un vector de movimiento que se usa para codificar el bloque BL1 y se refiere a un campo superior del mismo fotograma P3. En este caso, no se pueden obtener los vectores de movimiento MV_F y MV_B que se usan para codificar el bloque BL0 dado que los denominadores indican 0 en las ecuaciones 1a y 1b anteriores.

$$\begin{aligned} 20 \quad MV_f &= (3-5) / (5-5) \times MV \text{ operación no permitida} \\ MV_b &= (3-5) / (5-5) \times MV \text{ operación no permitida} \end{aligned}$$

Por lo tanto, cuando se lleva a cabo la codificación por campos del fotograma progresivo, no se pueden generar los vectores de movimiento llevando a cabo el proceso de escalonamiento cuando se selecciona el modo directo temporal y los dos fotogramas de referencia son el campo superior y el campo inferior que pertenecen a la misma trama.

Del mismo modo, cuando se lleva a cabo la codificación por campos del fotograma entrelazado y del fotograma progresivo y se selecciona el modo directo espacial, usando la información de orden de visualización asignada a cada campo, se establece como candidato para un vector de movimiento del bloque actual un vector de movimiento que se refiere al fotograma codificado que está situado en una posición más cercana al fotograma actual en el orden de visualización. En este caso, se da el caso de que los fotogramas a los que se refieren los vectores de movimiento pueden ser un campo superior y un campo inferior que pertenecen a la misma trama.

La fig. 7 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de los vectores de movimiento correspondientes a un fotograma progresivo en el modo directo espacial. P representa un fotograma P y B representa un fotograma B, mientras que los números colocados en los tipos de fotogramas indican un orden de visualización de cada uno de los fotogramas y T representa un campo superior, mientras que B representa un campo inferior. En este caso, se ilustra el caso de codificación por campos del bloque BL0 del fotograma B3_T, que se muestra en la fig. 7, en el modo directo espacial.

En este caso, respectivos vectores de movimiento MVA1, MVB1 y MVC1 de los bloques codificados que, respectivamente, incluyen uno de tres píxeles de entre A, B y C, que están situados cerca del bloque actual BL0, se refieren respectivamente a los campos P2_T, P1_B y P2_B. Los campos P2_T y P2_B tienen la misma información de orden de visualización dado que son el campo superior y el campo inferior que pertenecen a la misma trama. Por lo tanto, es imposible especificar cuál de los campos P2_T y P2_B está situado en una posición más cercana al bloque actual en el orden de visualización. Por consiguiente, no se pueden estimar ni generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual.

50 Descripción de la invención

La presente invención se concibe, por lo tanto, teniendo en cuenta las circunstancias y los objetivos anteriores para proporcionar un procedimiento de codificación / decodificación de fotogramas en movimiento que puede obtener un vector de movimiento sin fallo, cuando el fotograma en movimiento se codifica / decodifica por campos y se selecciona el modo directo.

A fin de lograr el objetivo anterior, el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento, según la presente invención, es un procedimiento para codificar un fotograma en movimiento usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas codificados; una etapa de determinación de modo para determinar un modo de codificación para codificar un bloque actual que se va a codificar; una etapa de consideración de escalonamiento para considerar si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, cuando el modo de codificación determinado en la etapa de determinación de modo es un modo de codificación en el que (i) se usa, como vector de movimiento de referencia, un vector de movimiento de un fotograma ya codificado y situado cerca del fotograma actual en el orden de visualización y (ii) los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual

se estiman y generan llevando a cabo un proceso de escalonamiento del vector de movimiento de referencia en función de una relación de posición entre el fotograma actual y los fotogramas de referencia según el orden de visualización, y una etapa de compensación de movimiento para llevar a cabo una compensación de movimiento usando el modo de codificación determinado en la etapa de determinación de modo u otro modo de codificación, en función de un resultado de la consideración de la etapa de consideración de escalonamiento.

Así, se puede codificar el bloque actual llevando a cabo un proceso tal como el cambio del modo de codificación aunque no se pueda llevar a cabo el proceso de escalonamiento, cuando se usa, como vector de movimiento de referencia, el vector de movimiento del fotograma codificado que está situado cerca del fotograma actual en el orden de visualización y la codificación se lleva a cabo en el modo directo temporal para estimar y generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual llevando a cabo el proceso de escalonamiento del vector de movimiento de referencia en función de una relación de posición entre el fotograma actual y los fotogramas de referencia según el orden de visualización.

Asimismo, el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento según la presente invención es un procedimiento para codificar un fotograma en movimiento, usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas codificados; una etapa de consideración de estimación para considerar si se pueden o no estimar y generar vectores de movimiento correspondientes a un bloque actual que se va a codificar cuando los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual se estiman y generan en función de al menos un vector de movimiento que se refiere a los fotogramas codificados que están situados en posiciones más cercanas a un fotograma actual que se va a codificar, de entre los vectores de movimiento de bloques codificados que están situados espacialmente cerca del bloque actual, y una etapa de determinación de fotogramas más cercanos para determinar un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, usando información distinta a la información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento.

Así, se pueden estimar y generar los vectores de movimiento y, por consiguiente, codificar el bloque actual determinando el fotograma que está situado en la posición más cercana al fotograma actual aunque no se puedan estimar ni generar los vectores de movimiento en función de la información de orden de visualización asignada a los fotogramas, cuando la codificación se lleva a cabo en el modo directo espacial para estimar y generar al menos un vector de movimiento correspondiente al bloque actual en función del vector de movimiento que hace referencia al fotograma codificado que está situado en la posición más cercana al fotograma actual en el orden de visualización, de entre los vectores de movimiento de bloques codificados que están situados espacialmente cerca del bloque actual.

El procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento según la presente invención es un procedimiento para decodificar un fotograma en movimiento usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas decodificados; una etapa de extracción de modo para extraer un modo de decodificación para decodificar un bloque actual que se va a decodificar; una etapa de consideración de escalonamiento para considerar si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, cuando el modo de decodificación extraído en la etapa de extracción de modo es un modo de decodificación en el que (i) se usa, como vector de movimiento de referencia, el vector de movimiento del fotograma decodificado que está situado cerca de un fotograma actual que se va a decodificar en el orden de visualización y (ii) los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual se estiman y generan llevando a cabo un proceso de escalonamiento del vector de movimiento de referencia en función de una relación de posición entre el fotograma actual y los fotogramas de referencia según el orden de visualización, y una etapa de compensación de movimiento para llevar a cabo una compensación de movimiento usando el modo de decodificación extraído en la etapa de extracción de modo u otro modo de decodificación, en función de un resultado de la consideración de la etapa de consideración de escalonamiento.

Así, se puede decodificar el bloque actual llevando a cabo un proceso tal como el cambio del modo de decodificación cuando no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento aunque el modo de codificación extraído en el momento de la codificación sea el modo directo temporal.

Asimismo, el procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento, según la presente invención, es un procedimiento para decodificar un fotograma en movimiento usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas decodificados; una etapa de consideración de estimación para considerar si se pueden o no estimar y generar vectores de movimiento correspondientes a un bloque actual que se va a decodificar cuando los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual se estiman, generan y decodifican en función de al menos un vector de movimiento que se refiere a los fotogramas decodificados que están situados en posiciones más cercanas a un fotograma actual que se va a decodificar en el orden de visualización, de entre los vectores de movimiento de

bloques decodificados que están situados espacialmente cerca del bloque actual, y una etapa de determinación de fotogramas más cercanos para determinar un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, usando información distinta a la información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento.

5 Así, se pueden estimar y generar los vectores de movimiento determinando el fotograma que está situado en la posición más cercana al fotograma actual y, por consiguiente, decodificar el bloque actual aunque no se puedan estimar ni generar los vectores de movimiento en función de la información de orden de visualización asignada a los fotogramas, cuando la decodificación se lleva a cabo en el modo directo espacial.

10 Además, la presente invención se puede realizar no sólo como el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento y el procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento que se han descrito anteriormente, sino también como un aparato de codificación de fotogramas en movimiento y un aparato de decodificación de fotogramas en movimiento que tengan como unidades las etapas características que se incluyen en dichos procedimientos de codificación / decodificación de fotogramas en movimiento y, asimismo, como un programa que haga que un ordenador ejecute dichas etapas. Un programa de este tipo se puede distribuir de manera segura a través de un soporte de almacenamiento, tal como un CD-ROM o un medio de transmisión, tal como internet.

15 El procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento, según la presente invención, puede incluir cualquier componente del (1) al (11) que se describen a continuación.

20 (1) Un procedimiento para codificar un fotograma en movimiento usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas codificados; una etapa de determinación de modo para determinar un modo de codificación para codificar un bloque actual que se va a codificar; una etapa de consideración de escalonamiento para considerar si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, cuando el modo de codificación determinado en la etapa de determinación de modo es un modo de codificación en el que (i) se usa, como vector de movimiento de referencia, un vector de movimiento del fotograma codificado situado cerca de un fotograma actual que se va a codificar en el orden de visualización y (ii) los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual se estiman y generan llevando a cabo un proceso de escalonamiento del vector de movimiento de referencia en función de una relación de posición entre el fotograma actual y los fotogramas de referencia según el orden de visualización, y una etapa de compensación de movimiento para llevar a cabo una compensación de movimiento usando el modo de codificación determinado en la etapa de determinación de modo u otro modo de codificación, en función de un resultado de la consideración de la etapa de consideración de escalonamiento.

25 (2) En la etapa de consideración de escalonamiento, se considera que los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual no se pueden estimar ni generar llevando a cabo el proceso de escalonamiento, cuando dos de los fotogramas de referencia que se usan para el proceso de escalonamiento tienen la misma información de orden de visualización.

30 (3) En la etapa de consideración de escalonamiento, se considera que los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual no se pueden estimar ni generar llevando a cabo el proceso de escalonamiento, cuando dos de los fotogramas de referencia que se usan para el proceso de escalonamiento son un campo superior y un campo inferior que pertenecen a una misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización.

35 (4) En la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo usando otro modo de codificación para llevar a cabo la codificación en función de los vectores de movimiento calculados para el bloque actual en la etapa de cálculo de vectores de movimiento.

40 (5) En la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo, sin el proceso de escalonamiento, usando el modo de codificación determinado en la etapa de determinación de modo y usando, como vectores predeterminados, los vectores de movimiento estimados y generados para el boque actual.

45 (6) Al menos uno de los vectores predeterminados es un vector 0 y en la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo, sin el proceso de escalonamiento, usando el modo de codificación determinado en la etapa de determinación de modo y usando al menos uno de los vectores de movimiento estimados y generados para el bloque actual como vector 0.

50 (7) En la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo usando otro modo de codificación para estimar, generar y codificar los vectores de movimiento correspondientes al

bloque actual, en función de al menos un vector de movimiento de bloques codificados que están situados espacialmente cerca del bloque actual.

5 (8) Un procedimiento para codificar un fotograma en movimiento, usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas codificados; una etapa de consideración de estimación para considerar si se pueden o no estimar y generar vectores de movimiento correspondientes a un bloque actual que se va a codificar, cuando los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual se estiman y generan en función de al menos un vector de movimiento que se refiere a los fotogramas codificados que están situados en posiciones más cercanas a un fotograma actual que se va a codificar en el orden de visualización, de entre los vectores de movimiento de bloques codificados que están situados espacialmente cerca del bloque actual, y una etapa de determinación de fotogramas más cercanos para determinar un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, en función de información distinta a la información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento.

20 (9) En la etapa de consideración de estimación, se considera que no se pueden estimar ni generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, cuando los vectores de movimiento respectivos de los bloques codificado incluyen una pluralidad de vectores de movimiento que se refieren al fotograma codificado que está situado en la posición más cercana al fotograma actual en el orden de visualización. La pluralidad de fotogramas de referencia son un campo superior y un campo inferior que pertenecen a una misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización.

25 (10) En la etapa de determinación de fotogramas más cercanos, se determina que un fotograma que tiene un mismo atributo que el fotograma actual es un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, de entre el campo superior y el campo inferior, que pertenecen a la misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento.

30 (11) En la etapa de determinación de fotogramas más cercanos, se determina que un fotograma codificado en un tiempo posterior es un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, de entre el campo superior y el campo inferior, que pertenecen a la misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento.

35 El procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento, según la presente invención, puede incluir cualquier componente del (12) al (22) que se describen a continuación.

40 (12) Un procedimiento para decodificar un fotograma en movimiento usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas decodificados; una etapa de extracción de modo para extraer un modo de decodificación para considerar si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, cuando el modo de decodificación extraído en la etapa de extracción de modo es un modo de decodificación en el que (i) se usa, como vector de movimiento de referencia, un vector de movimiento del fotograma decodificado situado cerca de un fotograma actual que se va a decodificar en el orden de visualización y (ii) los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual se estiman y generan llevando a cabo un proceso de escalonamiento del vector de movimiento de referencia en función de una relación de posición entre el fotograma actual y los fotogramas de referencia según el orden de visualización, y una etapa de compensación de movimiento para llevar a cabo una compensación de movimiento usando el modo de decodificación extraído en la etapa de extracción de modo u otro modo de decodificación, en función de un resultado de la consideración de la etapa de consideración de escalonamiento.

55 (13) En la etapa de consideración de escalonamiento, se considera que los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual no se pueden estimar ni generar llevando a cabo el proceso de escalonamiento, cuando dos de los fotogramas de referencia que se usan para el proceso de escalonamiento tienen la misma información de orden de visualización.

60 (14) En la etapa de consideración de escalonamiento, se considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar llevando a cabo el proceso de escalonamiento, cuando dos de los fotogramas de referencia que se usan para el proceso de escalonamiento son un campo superior y un campo inferior que pertenecen a una misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización.

65 (15) En la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo

usando otro modo de decodificación para llevar a cabo la decodificación en función de los vectores de movimiento estimados para el bloque actual en la etapa de estimación de vectores de movimiento.

5 (16) En la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo, sin el proceso de escalonamiento, usando el modo de decodificación extraído en la etapa de extracción de modo y usando, como vectores predeterminados, los vectores de movimiento estimados y generados para el bloque actual.

10 (17) Al menos uno de los vectores predeterminados es un vector 0 y en la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo, sin el proceso de escalonamiento, usando el modo de decodificación extraído en la etapa de extracción de modo y usando, como vector 0, al menos uno de los vectores de movimiento estimado y generado para el bloque actual.

15 (18) En la etapa de compensación de movimiento, cuando en la etapa de consideración de escalonamiento se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento, la compensación de movimiento se lleva a cabo usando otro modo de decodificación para estimar, generar y decodificar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, en función de al menos un vector de movimiento de bloques decodificados que están situados espacialmente cerca del bloque actual.

20 (19) Un procedimiento para decodificar un fotograma en movimiento, usando una estructura de tramas o una estructura de campos, que comprende: una etapa de cálculo de vectores de movimiento para calcular vectores de movimiento correspondientes a cada bloque que constituye un fotograma, usando, como fotogramas de referencia, fotogramas decodificados; una etapa de consideración de estimación para considerar si se pueden o no estimar y
25 generar vectores de movimiento correspondientes a un bloque actual que se va a decodificar cuando los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual se estiman, generan y decodifican en función de al menos un vector de movimiento que se refiere a los fotogramas decodificados que están situados en posiciones más cercanas a un fotograma actual que se va a decodificar en el orden de visualización, de entre los vectores de movimiento de bloques decodificados que están situados espacialmente cerca del bloque actual, y una etapa de determinación de
30 fotogramas más cercanos para determinar un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, usando información distinta a la información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden generar los vectores de movimiento.

35 (20) En la etapa de consideración de estimación, se considera que no se pueden estimar ni generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, cuando los respectivos vectores de movimiento de los bloques decodificado incluyen una pluralidad de vectores de movimiento que se refieren al fotograma decodificado que está situado en una posición más cercana al fotograma actual en el orden de visualización y la pluralidad de fotogramas de referencia son un campo superior y un campo inferior que pertenecen a una misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización.

40 (21) En la etapa de determinación de fotogramas más cercanos, se determina que un fotograma que tiene un mismo atributo que el fotograma actual es un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, de entre el campo superior y el campo inferior, que pertenecen a la misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden
45 generar los vectores de movimiento.

(22) En la etapa de determinación de fotogramas más cercanos, se determina que un fotograma decodificado en un tiempo posterior es un fotograma que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, de entre el campo superior y el campo inferior, que pertenecen a la misma trama y que tienen la misma información de orden de visualización, cuando en la etapa de consideración de estimación se considera que no se pueden generar los
50 vectores de movimiento.

Como resulta evidente de la descripción anterior, con el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento, según la presente invención, se puede codificar el bloque actual generando los vectores de movimiento sin fallo, cuando la codificación se lleva a cabo en el modo directo temporal o en el modo directo espacial.
55

Con el procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento, según la presente invención, se puede decodificar el bloque actual generando los vectores de movimiento sin fallo, cuando la decodificación se lleva a cabo en el modo directo temporal o en el modo directo espacial.
60

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama de patrones que muestra una relación de predicción de cada fotograma según un procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento convencional.
65

La fig. 2 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de vectores de

movimiento en modo directo temporal.

La fig. 3 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de vectores de movimiento en modo directo espacial.

5 La fig. 4 es un diagrama de patrones que muestra información de orden de visualización asignada a un campo de un fotograma entrelazado y de un fotograma progresivo.

10 La fig. 5 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de vectores de movimiento para codificar el fotograma entrelazado en un modo directo temporal.

La fig. 6 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de vectores de movimiento para codificar el fotograma progresivo en el modo directo temporal.

15 La fig. 7 es un diagrama de patrones que muestra un procedimiento de estimación y generación de vectores de movimiento para codificar el fotograma progresivo en un modo directo espacial.

La fig. 8 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de una forma de realización de un aparato de codificación de fotogramas en movimiento según la presente invención.

20 Las figs. 9A y 9B son ilustraciones que muestran un orden de fotogramas en una memoria de fotogramas. La fig. 9A muestra un orden de entrada mientras que la fig. 9B muestra un orden de reordenación.

25 La fig. 10 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 1 que utiliza una unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

La fig. 11 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 2 que utiliza la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

30 La fig. 12 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 3 que utiliza la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

La fig. 13 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 1' que utiliza la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

35 La fig. 14 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de una forma de realización de un aparato de decodificación de fotogramas en movimiento según la presente invención.

40 La fig. 15 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de decodificación usando el procedimiento 1 que utiliza la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

La fig. 16 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de decodificación usando el procedimiento 2 que utiliza la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

45 La fig. 17 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de decodificación usando el procedimiento 3 que utiliza la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

La fig. 18 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de decodificación usando el procedimiento 3 que utiliza la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo.

50 Las figs. 19A, 19B y 19C son ilustraciones que muestran un soporte de almacenamiento para almacenar un programa para realizar el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento y el procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento según la primera forma de realización. La fig. 19A es una ilustración que muestra un formato físico de un disco flexible que es un cuerpo principal del soporte de almacenamiento. La fig. 19B es una ilustración que muestra una presentación detallada del disco flexible, una estructura en sección transversal y el disco flexible propiamente dicho. La fig. 19C es una ilustración que muestra una estructura para grabar / reproducir el programa en el disco flexible FD.

60 La fig. 20 es un diagrama de bloques que muestra toda la estructura de un sistema de suministro de contenidos para realizar el servicio de distribución de contenidos.

La fig. 21 es un diagrama que muestra un ejemplo de un teléfono móvil.

65 La fig. 22 es un diagrama de bloques que muestra una estructura interna del teléfono móvil.

La fig. 23 es un diagrama de bloques que muestra toda la estructura de un sistema de radiodifusión digital.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

5 A continuación, se describen en detalle formas de realización según la presente invención haciendo referencia a los diagramas.

(Primera forma de realización)

10 La fig. 8 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de una forma de realización de un aparato de codificación de fotogramas en movimiento que usa el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento según la presente invención.

15 Como se muestra en la fig. 8 el aparato de codificación de fotogramas en movimiento incluye: una memoria de fotogramas 101, una unidad de codificación residual predictiva 102, una unidad de generación de flujos de bits 103, una unidad de decodificación residual predictiva 104, una memoria de fotogramas 105, una unidad de estimación de vectores de movimiento 106, una unidad de codificación por compensación de movimiento 107, una unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 108, una unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109, una unidad de resta 110, una unidad de suma 111 y conmutadores 112 y 113.

20 La memoria de fotogramas 101 almacena un fotograma en movimiento introducido, fotograma a fotograma, en el orden de visualización. La unidad de estimación de vectores de movimiento 106 usa, como fotograma de referencia, datos de imagen reconstruidos codificados y estima los vectores de movimiento que indican posiciones estimadas como óptimas para la estimación en un intervalo de búsqueda del fotograma. La unidad de codificación por compensación de movimiento 107 determina un modo de codificación correspondiente a un bloque, usando los
25 vectores de movimiento estimados por medio de la unidad de estimación de vectores de movimiento 106, y genera datos de imagen predictivos en función del modo de codificación. El modo de codificación indica cómo codificar un macrobloque.

30 La unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 108 almacena los vectores de movimiento estimados por medio de la unidad de estimación de vectores de movimiento 106. La unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 considera si se puede o no llevar a cabo el proceso de escalonamiento, cuando el modo de codificación determinado por medio de la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 es un modo directo temporal, y establece el modo de codificación. La unidad de consideración de activación /
35 desactivación del modo directo 109 considera si se pueden estimar y generar los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual, cuando el modo de codificación es un modo directo espacial. La unidad de resta 110 calcula una diferencia entre los datos de imagen leídos de la memoria de fotogramas 101 y los datos de imagen predictivos introducidos por medio de la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 y genera datos de imagen residuales predictivos.

40 La unidad de codificación residual predictiva 102 lleva a cabo un proceso de codificación, tal como conversión de frecuencia y cuantificación, correspondiente a los datos de imagen residuales predictivos introducidos y genera datos codificados. La unidad de generación de flujos de bits 103 lleva a cabo una codificación de longitud variable o similar correspondiente a los datos codificados introducidos y, además, genera un flujo de bits añadiendo información relativa a los vectores de movimiento y al modo de codificación, introducidos desde la unidad de
45 codificación por compensación de movimiento 107.

50 La unidad de decodificación residual predictiva 104 lleva a cabo un proceso de decodificación, tal como cuantificación inversa y conversión de frecuencia inversa, correspondiente a los datos codificados introducidos y genera datos de imagen diferenciales decodificados. La unidad de suma 111 suma los datos de imagen diferenciales decodificados, introducidos desde la unidad de decodificación residual predictiva 104, a los datos de imagen predictivos introducidos desde la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 y genera datos de imagen reconstruidos. La memoria de fotogramas 105 almacena los datos de imagen reconstruidos generados.

55 A continuación, se describe una operación del aparato de codificación de fotogramas en movimiento construido según lo anterior.

60 Las figs. 9A y 9B son ilustraciones que indican órdenes de los fotogramas en la memoria de fotogramas 101. La fig. 9A muestra un orden de entrada, mientras que la fig. 9B muestra un orden de reordenación. En este caso, la línea vertical representa un fotograma. Por cuanto se refiere a las marcas colocadas en el lateral derecho inferior de cada uno de los fotogramas, el alfabeto de la cabecera indica tipos de fotogramas (I, P o B), mientras que los números indican números de fotogramas en orden de visualización. El fotograma P usa, como fotogramas de referencia, un fotograma I o un fotograma P situado cerca y delante del fotograma actual, en orden de visualización, mientras que el fotograma B usa un fotograma I o un fotograma P situado cerca y delante del fotograma actual, en orden de visualización, y un fotograma I o un fotograma P situado después del fotograma actual, en orden de visualización.

65 Una imagen de entrada se introduce, por ejemplo, en la memoria de fotogramas 101, fotograma a fotograma, en

orden de visualización, como se muestra en la fig. 9A. Cada uno de los fotogramas introducidos en la memoria de fotogramas 101 se reordena, por ejemplo, en un orden de codificación, como se muestra en la fig. 9B, cuando se establece el tipo de fotograma que se va a codificar. La reordenación en el orden de codificación se aplica en función de la relación de referencia en la codificación de predicción interfotogramas, de manera que los fotogramas que se usan como fotogramas de referencia se codifican antes que el fotograma que se refiere a dichos fotogramas de referencia.

Cada uno de los fotogramas reordenado en la memoria de fotogramas 101 se lee por macrobloque que se divide, por ejemplo, en un grupo de 16 píxeles (horizontal) x 16 (vertical). La compensación de movimiento y la estimación de los vectores de movimiento se aplican por bloque que se divide, por ejemplo, en un grupo de 8 píxeles (horizontal) x 8 (vertical).

Para la operación siguiente, se describe un caso en el que un fotograma actual que se va a codificar es un fotograma B.

Se lleva a cabo la codificación de predicción interfotogramas correspondiente a los fotogramas B usando una referencia bidireccional. Por ejemplo, cuando se codifica un fotograma B11, en el ejemplo que se muestra en la fig. 9A, los fotogramas de referencia anteriores, en orden de visualización, son los fotogramas P10, P7 y P4, mientras que el fotograma de referencia posterior, en orden de visualización, es un fotograma P13. En este caso, se contempla un caso en el que no se pueden usar fotogramas B, como fotogramas de referencia, cuando se codifica otro fotograma.

El macrobloque del fotograma B11 leído de la memoria de fotogramas 101 se introduce en la unidad de estimación de vectores de movimiento 106 y en la unidad de resta 110.

La unidad de codificación por compensación de movimiento 107 determina si se codifica cada bloque del macrobloque usando una estructura de tramas o una estructura de campos. La determinación se realiza, por ejemplo, obteniendo una dispersión de los valores de píxel del bloque usando tanto la estructura de tramas como la estructura de campos y seleccionando el que tiene una dispersión reducida. Cada fotograma se puede codificar fotograma a fotograma usando la estructura de tramas o la estructura de campos.

La unidad de estimación de vectores de movimiento 106 estima tanto un vector de movimiento anterior como un vector de movimiento posterior correspondiente a cada uno de los bloques del macrobloque usando los fotogramas de referencia almacenados en la memoria de fotogramas 105, como trama o campo, según la determinación sobre la codificación usando la estructura de tramas o la estructura de campos. En este caso, se usan, como fotogramas de referencia anterior, datos de imagen reconstruidos de los fotogramas P10, P7 y P4 almacenados en la memoria de fotogramas 105 y los datos de imagen reconstruidos del fotograma P13 se usan como fotograma de referencia posterior. La unidad de estimación de vectores de movimiento 106 envía los vectores de movimiento estimados a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107.

La unidad de codificación por compensación de movimiento 107 determina el modo de codificación correspondiente al macrobloque usando los vectores de movimiento estimados por medio de la unidad de estimación de vectores de movimiento 106. En este caso, el modo de codificación correspondiente a los fotogramas B se puede seleccionar, por ejemplo, de entre codificación de predicción intrafotogramas, codificación de predicción interfotogramas usando un vector de movimiento anterior, codificación de predicción interfotogramas usando un vector de movimiento posterior, codificación de predicción interfotogramas usando vectores de movimiento bidireccionales y modo directo. Por cuanto se refiere al modo directo, se especifica con antelación un modo directo temporal o un modo directo espacial. Respecto a la determinación del modo de codificación, normalmente se selecciona un modo en el que el error de codificación es mínimo debido a la reducida cantidad de bits.

A continuación, se describe una operación de establecimiento de un modo de codificación llevada a cabo por medio de la unidad de consideración de activación /desactivación del modo directo 109, cuando se selecciona codificar en el modo directo. La operación de establecimiento del modo de codificación se puede llevar a cabo usando cualquiera de los procedimientos 1 a 3 que se describen a continuación.

(Procedimiento 1)

La fig. 10 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 1. La unidad de codificación por compensación de movimiento 107 selecciona codificar en un modo directo y notifica el modo seleccionado a la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109. La unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 notificada, en primer lugar, establece si se especifica o no un modo directo temporal (etapa S101). Cuando, como resultado de esto, se considera que se especifica el modo directo temporal, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 establece si se selecciona o no una codificación por campos (etapa S102). Cuando se considera que no se selecciona la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para llevar a cabo una

codificación en el modo directo temporal (etapa S103). Por otro lado, cuando se considera que se selecciona la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 considera si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual llevando a cabo un proceso de escalonamiento (etapa S104). Concretamente, se trata de considerar si dos fotogramas de referencia pertenecen o no a la misma trama y si son o no un campo superior y un campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Cuando como resultado de esto se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento (NO en la consideración de la condición de la etapa S104), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para codificar en el modo directo temporal (etapa S103). Por otro lado, cuando no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento (SÍ en la consideración de la condición de la etapa S104), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para llevar a cabo una codificación usando un modo distinto al directo (etapa S105).

Como resultado de lo establecido anteriormente (etapa S101), cuando se considera que el modo seleccionado no es el modo directo temporal (concretamente, un modo directo espacial), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 considera si se selecciona o no la codificación por campos (etapa S106). Cuando, como resultado de esto, se considera que no se selecciona la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para llevar a cabo una codificación en el modo directo espacial (etapa S107).

Como resultado de lo establecido anteriormente (etapa S106), cuando se considera que se selecciona la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 considera si, en el modo directo espacial, se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual, en función de la información de orden de visualización asignada a los fotogramas (etapa S108). Concretamente, se considera si los vectores de movimiento respectivos de los tres bloques codificados, que incluyen, respectivamente, uno de los tres píxeles que están situados cerca del bloque actual, incluyen o no una pluralidad de vectores de movimiento que se refieren al fotograma codificado que está situado en la posición más cercana al fotograma actual (campo), en orden de visualización, y, asimismo, si la pluralidad de fotogramas de referencia pertenece o no a la misma trama, como campo superior y campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Cuando se cumplen las condiciones anteriores, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar.

Como resultado de lo establecido anteriormente (etapa S108), cuando se considera que se pueden estimar y generar los vectores de movimiento (NO en la consideración de las condiciones de la etapa S108), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para llevar a cabo una codificación en el modo directo espacial (etapa S107).

Por otro lado, cuando se considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar (SÍ en la consideración de las condiciones de la etapa S108), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para tomar, el campo que tiene el mismo atributo que un campo actual que se va a codificar, como campo más cercano al campo actual, en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización (etapa S109). En este caso, el campo que tiene el mismo atributo significa un campo superior, cuando el campo actual es un campo superior, y un campo inferior, cuando el campo actual es un campo inferior. Teniendo en cuenta lo anterior, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para llevar a cabo una codificación en el modo directo espacial (etapa S107).

(Procedimiento 2)

La fig. 11 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 2. El proceso, excepto cuando se considera que se selecciona la codificación por campos y que no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento (etapas S201 a S204; etapas S206 a S209), es el mismo que se ha descrito en el procedimiento 1, por lo tanto, se abrevia la descripción.

Cuando se considera que se selecciona la codificación por campos y que el proceso de escalonamiento no se puede llevar a cabo, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para llevar a cabo una codificación en el modo directo temporal usando un vector de movimiento que indica "0" (etapa S205).

(Procedimiento 3)

La fig. 12 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 3. El proceso, excepto en el caso que se considera que se selecciona la codificación por campos y que no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento (etapas S301 a S306, S308), es el mismo que el que se ha descrito en el procedimiento 1, por lo tanto, se abrevia la descripción.

5 Cuando se considera que se selecciona la codificación por campos y que el proceso de escalonamiento no se puede llevar a cabo, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 considera si los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual se pueden o no estimar y generar en el modo directo espacial (etapa S307). La operación siguiente es igual que la que se ha descrito en el procedimiento 1, por lo tanto, se abrevia la descripción.

10 Por cuanto se refiere al proceso que se ha descrito anteriormente para el caso en que se considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar en el modo directo espacial, como se ilustra en los procedimientos 1 a 3 (etapa S109, S209 y S308), se puede llevar a cabo el proceso siguiente como procedimientos 1' a 3'. La fig. 13 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 1'. Por cuanto se refiere a los procedimientos 2' y 3', se abrevian las descripciones y los diagramas dado que son iguales que los que se usan para el procedimiento 1'.

15 (Procedimiento 1')

20 La unidad de consideración de activación / desactivación 109 da instrucciones a la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 para tomar un campo codificado posteriormente (concretamente, un campo que se codificó en el momento inmediatamente posterior a la codificación del campo actual) como campo situado en una posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización (etapa S110 de la fig. 13).

25 A continuación, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 genera datos de imagen predictivos usando el modo de codificación establecido por medio de la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109. A continuación se describen operaciones respectivas según el modo de codificación establecido.

(Codificación normal en modo directo temporal).

30 En este caso, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 lleva a cabo una compensación de movimiento usando totalmente el mismo procedimiento que el modo directo temporal que se ha descrito haciendo referencia a la fig. 2 de la Técnica anterior. Concretamente, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 usa, como vector de movimiento de referencia, un vector de movimiento de un bloque, cosituado con el bloque actual, del fotograma codificado, lee el vector de movimiento de referencia de la unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 108, lleva a cabo un proceso de escalonamiento en función del vector de movimiento de referencia, así como de una relación de posición según el tiempo de visualización entre el vector de movimiento de referencia y los fotogramas y, a continuación estima y genera los vectores de movimiento correspondientes al bloque actual. A continuación, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 lleva a cabo una predicción bidireccional, en función de los dos fotogramas de referencia, usando estos vectores de movimiento y genera datos de imagen predictivos.

(Codificación en modo directo temporal usando vectores de movimiento que indican "0")

45 La unidad de codificación por compensación de movimiento 107 no estima / genera los vectores de movimiento llevando a cabo el proceso de escalamiento, sino que genera datos de imagen predictivos llevando a cabo una predicción bidireccional, en función de dos fotogramas de referencia, usando vectores de movimiento que indican "0".

50 El valor de los vectores de movimiento que se usa en este caso no se limita a "0" y puede ser un valor predeterminado que se puede establecer independientemente del proceso de escalonamiento. En el ejemplo anterior, se explica que los dos vectores de movimiento correspondientes a los dos fotogramas de referencia indican "0", no obstante, la presente invención no se limita a esto y al menos uno de los vectores de movimiento puede indicar "0".

55 (Codificación usando un modo distinto al modo directo)

60 La unidad de codificación por compensación de movimiento 107 lleva a cabo una predicción bidireccional, en función de dos fotogramas de referencia, usando los vectores de movimiento estimados por medio de la unidad de estimación de vectores 106 y genera datos de imagen predictivos.

(Codificación en modo directo espacial)

65 En este caso, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 lleva a cabo una compensación de movimiento usando totalmente el mismo procedimiento que en el modo directo espacial que se ha descrito haciendo referencia a la fig. 3 de la Técnica Anterior. Concretamente, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 estima y genera los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual, usando los vectores

de movimiento que se refieren al fotograma codificado que está situado en una posición más cercana al fotograma actual, en orden de visualización, de entre los vectores de movimiento respectivos de los tres bloques codificados que incluyen, respectivamente, uno de los tres píxeles que están situados cerca del bloque actual.

5 En este caso, cuando los respectivos vectores de movimiento de los tres bloques, que se han descrito anteriormente, incluyen una pluralidad de vectores de movimiento que se refieren al fotograma codificado que está situado en una posición más cercana al fotograma actual (campo), en orden de visualización, y, asimismo, la pluralidad de fotogramas de referencia pertenece a la misma trama, como campo superior y campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización, la unidad de codificación por compensación de movimiento
10 107 toma, uno de entre el campo superior y el campo inferior, como campo situado en una posición más cercana al campo actual, en función de la instrucción enviada desde la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109.

15 Concretamente, cuando la instrucción enviada desde la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 es la que se ha descrito en los procedimientos 1 a 3 anteriores, el campo que tiene el mismo atributo que el campo actual se toma como campo que está situado en la posición más cercana al campo actual en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Por ejemplo, en el ejemplo que se muestra en la fig. 7, el campo P2_T que es un campo superior, como es el caso del campo actual B3_T, se toma como campo que está situado en la posición más cercana al
20 campo actual en orden de visualización, de entre los campos P2_T y P2_B. Por lo tanto, el vector de movimiento MVA1 que se refiere al campo P2_T se establece como candidato para el primer vector de movimiento del bloque actual.

25 Cuando la instrucción enviada desde la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 109 es la que se ha descrito en los procedimientos 1' a 3', el campo codificado posteriormente se toma como campo que está situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Por ejemplo, en la fig. 7, suponiendo que el campo P2_B de entre los campos P2_T y P2_B se codifique posteriormente, el campo P2_B se toma como campo que está situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, de entre los campos P2_B y
30 P2_T que tienen la misma información de orden de visualización. Por consiguiente, el vector de movimiento MVC1 que se refiere al campo P2_B se establece como candidato para el primer vector de movimiento MV_F del bloque actual. Lo mismo ocurre en un caso en el que MV_B se obtiene como segundo vector de movimiento.

35 Cuando se establecen tres vectores de movimiento así, el valor medio se selecciona como vector de movimiento del bloque actual. Cuando se establecen dos vectores de movimiento de este modo, se obtiene el valor medio y se toma como vector de movimiento del bloque actual. Cuando se establece un único vector de movimiento (en la fig. 7 se muestra un ejemplo), el vector de movimiento establecido se obtiene como vector de movimiento del bloque actual. La unidad de codificación por compensación de movimiento 107 lleva a cabo una compensación de movimiento, en función de los fotogramas de referencia, usando los vectores de movimiento obtenidos de este modo y genera datos
40 de imagen predictiva.

A continuación, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 transfiere a la unidad de resta 110 y a la unidad de suma 111 los datos de imagen predictivos generados según lo anterior. Cuando la unidad de
45 codificación por compensación de movimiento 107 selecciona la predicción intrafotogramas, no se transfieren los datos de imagen predictivos. Cuando la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 selecciona la predicción intrafotogramas, el conmutador 112 se conecta a la parte en que se introduce la señal directamente de la memoria de fotogramas 101. Cuando se selecciona la predicción interfotogramas, se controla el conmutador 112 para conectarlo a la parte en que se introduce la señal desde la unidad de resta 110. La unidad de codificación por
50 compensación de movimiento 107 transfiere el modo de codificación establecido a la unidad de generación de flujos de bits 103.

La unidad de resta 110, en la que se introducen los datos de imagen predictivos desde la unidad de codificación por compensación de movimiento 107, calcula una diferencia entre los datos de imagen predictivos y los datos de imagen del macrobloque del fotograma B11, que se leen desde la memoria de fotogramas 101, genera datos de
55 imagen residuales predictivos y los transfiere a la unidad de codificación residual predictiva 102.

La unidad de codificación residual predictiva 102, en la que se introducen los datos de imagen residuales predictivos, lleva a cabo un proceso de codificación, tal como conversión de frecuencia y cuantificación, genera datos codificados y los transfiere a la unidad de generación de flujos de bits 103. La unidad de generación de flujos de bits
60 103, en la que se introducen los datos codificados, lleva a cabo una codificación de longitud variable o similar correspondiente a los datos codificados, genera un flujo de bits añadiendo la información relativa a los vectores de movimiento y al modo de codificación introducidos desde la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 y lo transfiere. Respecto al macrobloque codificado en el modo directo, la información relativa a vectores de movimiento no se añade al flujo de bits.

65 El proceso de codificación siguiente para el resto de macrobloques del fotograma B11 se lleva a cabo en el mismo

proceso.

5 Así, cuando se selecciona la codificación por campos y la codificación se lleva a cabo en el modo directo temporal, se establece si se puede llevar a cabo o no el proceso de escalonamiento. Cuando se establece que el proceso de escalonamiento no se puede llevar a cabo, se cambia el modo de codificación de manera que no existe ningún caso en el que no se pueda llevar a cabo la codificación porque no se pueda llevar a cabo el proceso de escalonamiento.

10 Cuando se selecciona la codificación por campos y la codificación se lleva a cabo en el modo directo espacial, se establece si los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual se pueden o no estimar y generar en función de la información de orden de visualización asignada a los fotogramas. Cuando se establece que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar, se lleva a cabo un proceso necesario para especificar qué campo, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización, se toma como campo que está situado en la posición más cercana al campo actual en orden de visualización. Por lo tanto, no existe ningún caso en el que no se puedan estimar ni generar los vectores de movimiento y no se pueda llevar a cabo la codificación.

20 La fig. 14 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de una forma de realización de un aparato de decodificación de fotogramas en movimiento que usa el procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento según la presente invención.

25 El aparato de decodificación de fotogramas en movimiento incluye una unidad de análisis de flujos de bits 201, una unidad de decodificación residual predictiva 202, una memoria de fotogramas 203, una unidad de decodificación por compensación de movimiento 204, una unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 205, una unidad de consideración de activación/ desactivación del modo directo 206, una unidad de suma 207 y un conmutador 208.

30 La unidad de análisis de flujos de bits 201 extrae, del flujo de bits introducido, varios tipos de datos, tales como información relativa a un modo de decodificación y a los vectores de movimiento que se usan en el momento de la codificación. La unidad de decodificación residual predictiva 202 decodifica los datos residuales predictivos introducidos y genera datos de imagen residuales predictivos. La unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 genera datos de imagen por compensación de movimiento en función de la información relativa al modo de decodificación y a los vectores de movimiento. La unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 205 almacena los vectores de movimiento extraídos por medio de la unidad de análisis de flujos de bits 201.

35 La unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera si se puede llevar a cabo o no el proceso de escalonamiento y establece un modo de decodificación, cuando el modo de decodificación extraído por medio de la unidad de análisis de flujos de bits 201 es un modo directo temporal. La unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera, asimismo, si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento que se usan para un bloque actual que se va a decodificar, cuando el modo de decodificación es un modo directo espacial. La unidad de suma 207 suma los datos de imagen residuales introducidos desde la unidad de decodificación residual predictiva 202 a los datos de imagen por compensación de movimiento introducidos desde la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 y, de ese modo, genera datos de imagen decodificados. La memoria de fotogramas 203 almacena los datos de imagen decodificados generados.

45 A continuación, se describe una operación del aparato de decodificación de fotogramas de movimiento construido según lo anterior. El orden de los fotogramas se explica haciendo referencia a las figs. 9A y 9B. En este caso, un fotograma P se codifica usando, como fotogramas de referencia, un fotograma I o un fotograma P situado cerca y delante del fotograma actual en orden de visualización, mientras que un fotograma B se codifica usando un fotograma I o un fotograma P situado cerca y delante del fotograma actual, en orden de visualización, y un fotograma I o un fotograma P situado cerca o detrás del fotograma actual en orden de visualización.

50 Un flujo de bits se introduce en la unidad de análisis de flujos de bits 201, en el orden de fotograma, como se muestra en la fig. 9B. La unidad de análisis de flujos de bits 201 extrae, del flujo de bits introducido, varios tipos de información, tal como información relativa al modo de decodificación y a los vectores de movimiento. La unidad de análisis de flujos de bits 201 transfiere, respectivamente, la información extraída relativa al modo de decodificación a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 y la información relativa a los vectores de movimiento a la unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 205.

60 Asimismo, la unidad de análisis de flujos de bits 201 transfiere los datos residuales predictivos codificados extraídos a la unidad de decodificación residual predictiva 202. La unidad de decodificación residual predictiva 202, en la que se introducen los datos residuales predictivos codificados, lleva a cabo una decodificación de los datos residuales predictivos codificados, genera datos de imagen residuales predictivos y los transfiere a la unidad de suma 207.

65 Por cuanto se refiere a la operación siguiente, se describe un caso en el que el fotograma actual que se va a decodificar es un fotograma B y el modo de decodificación extraído por medio de la unidad de análisis de flujos de bits 201 es el modo directo.

La unidad de decodificación por compensación de movimiento 204, en la que se introduce la información relativa al modo de decodificación por medio de la unidad de análisis de flujos de bits 201, considera si un bloque actual que se va a decodificar se decodifica en el modo directo y se lo notifica a la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 cuando la decodificación se lleva a cabo en el modo directo.

A continuación se describe una operación del establecimiento del modo de decodificación llevada a cabo por medio de la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 cuando el modo de decodificación es el modo directo. La operación correspondiente al establecimiento del modo de decodificación se puede llevar a cabo usando cualquiera de los procedimientos 1 a 3 que se describen a continuación.

(Procedimiento 1)

La fig. 15 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de decodificación usando el procedimiento 1. En primer lugar, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera si se especifica o no un modo directo temporal (etapa S401). Cuando como resultado de esto se considera que se especifica el modo directo temporal, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera si se lleva a cabo o no una codificación por campos (etapa S402). Cuando como resultado de esto se considera que no se lleva a cabo la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para llevar a cabo una decodificación en el modo directo temporal (S403). Por otro lado, cuando se considera que se lleva a cabo la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual llevando a cabo el proceso de escalonamiento (etapa S404). Concretamente, se trata de considerar si los dos fotogramas de referencia pertenecen o no a la misma trama como campo superior y campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Cuando como resultado de esto se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento (NO en la consideración de la condición de la etapa S404), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para llevar a cabo una decodificación en el modo directo temporal (etapa S403). Por otro lado, cuando no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento (SÍ en la consideración de la condición de la etapa S404), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para llevar a cabo una decodificación usando un modo distinto al directo (etapa S405).

Como resultado de lo establecido anteriormente (etapa S401), aunque se considere que no se usa el modo directo temporal (concretamente, se selecciona un modo directo espacial), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera si se lleva a cabo o no la codificación por campos (etapa S406). Cuando, como resultado de esto, se considera que no se lleva a cabo la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para llevar a cabo una decodificación en el modo directo espacial (etapa S407).

Como resultado de lo establecido anteriormente (etapa S406), cuando se considera que se selecciona la codificación por campos, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera si, en el modo directo espacial, se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual en función de la información de orden de visualización asignada a los fotogramas (etapa S408). Concretamente, se considera si los tres respectivos bloques decodificados, que incluyen uno de los tres píxeles que están situados cerca del bloque actual, incluyen o no una pluralidad de vectores de movimiento que se refieren al fotograma decodificado que está situado en la posición más cercana al fotograma actual (campo), en orden de visualización, y si la pluralidad de fotogramas de referencia pertenecen o no a la misma trama, como campo superior y campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Cuando se cumplen las condiciones anteriores, se considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar.

Como resultado de lo establecido anteriormente (etapa S408), cuando se considera que se pueden estimar y generar los vectores de movimiento (NO en la consideración de las condiciones de la etapa S408), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para llevar a cabo una decodificación en el modo directo espacial (etapa S407).

Por otro lado, cuando se considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar (SÍ en la consideración de las condiciones de la etapa S408), la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para tomar, un campo que tiene el mismo atributo que el bloque actual, como campo que está situado en una posición más cercana al campo actual en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización (etapa S409). En este caso, el campo que tiene el mismo atributo significa un campo superior, cuando el campo actual es un campo superior, y un campo inferior, cuando el campo actual es un campo inferior. Teniendo en cuenta lo anterior, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para

Llevar a cabo una decodificación en el modo directo espacial (etapa S407).

(Procedimiento 2)

5 La fig. 16 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 2. El proceso, excepto el que se lleva a cabo en el caso en que se considera que se selecciona la codificación por campos y que el proceso de escalonamiento no se puede llevar a cabo (etapas S501 a 504; S506 a 509), se abrevia dado que es igual al que se ha descrito en el procedimiento 1.

10 Cuando se considera que se selecciona la codificación por campos y que no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para llevar a cabo una decodificación en el modo directo temporal usando vectores de movimiento que indican "0" (etapa S505).

15 (Procedimiento 3)

La fig. 17 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de codificación usando el procedimiento 3. El proceso, excepto el que se lleva a cabo en el caso en que se considera que se selecciona la codificación por campos y que el proceso de escalonamiento no se puede llevar a cabo (etapa S601 a S606, S608), se abrevia dado que es igual al que se ha descrito en el procedimiento 1.

20 Cuando se considera que se selecciona la codificación por campos y que no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento, la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 considera si se pueden o no estimar y generar los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual en el modo directo espacial (etapa S607). La operación siguiente es igual a la que se ha descrito en el procedimiento 1.

25 Por cuanto se refiere al proceso que se ha descrito anteriormente, para el caso en que se considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar en el modo directo espacial (etapas S409, S509, S608) que se ha descrito en los procedimientos 1 a 3 anteriores, se puede llevar a cabo el proceso siguiente como procedimientos 1' a 3'. La fig. 18 es un diagrama de flujo que muestra una operación de establecimiento de un modo de decodificación usando el procedimiento 1'. Por cuanto se refiere a los procedimientos 2' y 3', se abrevian las descripciones y los diagramas dado que son iguales a los que se usan para el procedimiento 1'.

30 (Procedimiento 1')

35 La unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 da instrucciones a la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 para tomar, un campo que se decodifica en un tiempo posterior (concretamente un campo decodificado en el momento inmediatamente posterior a la decodificación del campo actual), como campo situado en una posición más cercana al campo actual en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización (etapa S410 de la fig. 18).

40 A continuación, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 genera datos de imagen por compensación de movimiento usando el modo de decodificación establecido por medio de la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206. A continuación, se describen las operaciones respectivas según el modo de decodificación establecido.

(Decodificación normal en modo directo temporal).

50 En este caso, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 lleva a cabo una compensación de movimiento usando totalmente el mismo procedimiento que en el modo directo temporal que se ha explicado haciendo referencia a la fig. 2 de la Técnica anterior. Concretamente, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 usa, como vector de movimiento de referencia, un vector de movimiento de un bloque cosituado con el bloque actual, de entre los fotogramas de referencia decodificados. Concretamente, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 lee el vector de movimiento de referencia de la unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 205 y estima y genera los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual llevando a cabo el proceso de escalonamiento en función de una relación de posición según el tiempo de visualización entre el vector de movimiento de referencia y los fotogramas. A continuación, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 lleva a cabo una predicción bidireccional, en función de los dos fotogramas de referencia, usando estos vectores de movimiento y genera datos de imagen por compensación de movimiento.

(Decodificación en modo directo temporal usando vectores de movimiento que indican "0")

65 La unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 no estima / genera los vectores de movimiento llevando a cabo el proceso de escalonamiento, sino que genera datos de imagen predictivos llevando a cabo una

predicción bidireccional, en función de dos fotogramas de referencia, usando vectores de movimiento que indican "0".

El valor del vector de movimiento que se usa en este caso no se limita a "0" y puede ser un valor predeterminado que se puede establecer sin que sea necesario el proceso de escalonamiento. En el ejemplo anterior, se explica que ambos vectores de movimiento correspondientes a los dos fotogramas de referencia indican "0", no obstante, la presente invención no se limita a esto y al menos uno de los vectores de movimiento puede indicar "0".

(Decodificación usando un modo distinto al modo directo)

La unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 lee los vectores de movimiento que se usan en el momento de la codificación de la unidad de almacenamiento de vectores de movimiento 205 y genera datos de imagen por compensación de movimiento llevando a cabo una predicción bidireccional, en función de los dos fotogramas de referencia, usando estos vectores de movimiento.

(Decodificación en modo directo espacial)

La unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 lleva a cabo una compensación de movimiento usando totalmente el mismo procedimiento que en el modo directo espacial que se ha explicado haciendo referencia a la fig. 3 de la Técnica anterior. Concretamente, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 estima y genera los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual, usando, como vector de movimiento del bloque actual, el vector de movimiento que se refería al fotograma decodificado que está situado en una posición más cercana al fotograma actual de entre los respectivos vectores de movimiento de los tres bloques decodificados que incluyen, respectivamente, uno de los tres píxeles que están situados cerca del bloque actual.

En este caso, cuando los tres bloques respectivos, que se han descrito anteriormente, incluyen una pluralidad de vectores de movimiento que se refieren al fotograma decodificado que está situado en la posición más cercana al fotograma actual (campo), en orden de visualización, y la pluralidad de los fotogramas de referencia pertenece a la misma trama, como campo superior y campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 toma, el campo superior o el campo inferior, como campo situado en una posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, en función de la instrucción enviada desde la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206.

Concretamente, cuando la instrucción enviada desde la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 es la que se ha descrito en los procedimientos 1 a 3 anteriores, un campo que tiene el mismo atributo que el campo actual se toma como campo que está situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Por ejemplo, en el ejemplo que se muestra en la Fig. 7, el campo P2_T que es un campo superior, como es el campo actual B3_T, se toma como campo situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, de entre los campos P2_T y P2_B que tienen la misma información de orden de visualización. Por lo tanto, el vector de movimiento MVA1 que se refiere al campo P2_T se establece como candidato para el primer vector de movimiento del bloque actual.

Cuando la instrucción enviada desde la unidad de consideración de activación / desactivación del modo directo 206 es la que se ha descrito en los procedimientos 1' a 3', un campo decodificado en un tiempo posterior se toma como campo situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización. Por ejemplo, en el ejemplo que se muestra en la fig. 7, suponiendo que el campo P2_B de entre los campos P2_T y P2_B se decodifique posteriormente, el campo P2_B que se decodifica posteriormente se establece como campo situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, de entre los campos P2_T y P2_B. Por consiguiente, el vector de movimiento MVC1 que se refiere al campo P2_B se establece como candidato para el primer vector de movimiento MV_F del bloque actual. Lo mismo ocurre en un caso en que se obtiene el segundo vector de movimiento MV_B.

Cuando se establecen tres vectores de movimiento de este modo, un valor medio de los tres se selecciona como vector de movimiento del bloque actual. Cuando se establecen dos vectores de movimiento, se obtiene un valor medio de los dos y se toma como vector de movimiento del bloque actual. Cuando sólo se establece un vector de movimiento (en la fig. 7 se muestra un ejemplo), el vector de movimiento establecido se toma como vector de movimiento del bloque actual. La unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 lleva a cabo una compensación de movimiento en función de los fotogramas de referencia y genera datos de imagen por compensación de movimiento usando los vectores de movimiento obtenidos de este modo.

A continuación, la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204 transfiere a la unidad de suma 207 los datos de imagen por compensación de movimiento (bloque) generados según lo anterior. La unidad de suma 207 suma los datos de imagen por compensación de movimiento a los datos de imagen residuales predictivos introducidos desde la unidad de decodificación residual predictiva 202, genera datos de imagen decodificados y los

almacena en la memoria de fotogramas 203.

El proceso de decodificación siguiente para el resto de los macrobloques del fotograma B11 se lleva a cabo en el mismo proceso que se ha descrito anteriormente. En el ejemplo que se muestra en la fig. 9B, cuando se lleva a cabo el proceso correspondiente a todos los macrobloques del fotograma B11, sigue el proceso de decodificación del fotograma B12. Los fotogramas decodificados de este modo se transfieren uno a uno desde la memoria de fotogramas 203 como se muestra en la fig. 9A.

Así, cuando se selecciona la codificación por campos y el modo de decodificación extraído es el modo directo temporal, se considera si se puede llevar a cabo o no el proceso de escalonamiento. Cuando se considera que no se puede llevar a cabo el proceso de escalonamiento, se aplica el proceso, tal como cambio del modo de decodificación, por lo tanto, no existe ningún caso en el que no se pueda llevar a cabo la decodificación porque no se pueda llevar a cabo el proceso de escalonamiento.

Cuando se selecciona la codificación por campos y el modo de decodificación extraído es el modo directo espacial, se considera si los vectores de movimiento que se usan para el bloque actual se pueden o no estimar y generar en función de la información de orden de visualización asignada a los fotogramas. Cuando se considera que los vectores de movimiento no se pueden estimar ni generar, se lleva a cabo el proceso para especificar qué campo, de entre el campo superior y el campo inferior que tienen la misma información de orden de visualización, se toma como campo situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, por lo tanto, no existe ningún caso en el que no se puedan estimar ni generar los vectores de movimiento.

En la presente forma de realización, cuando el fotograma se codifica en el modo directo espacial, la unidad de codificación por compensación de movimiento 107 establece un vector de movimiento, que se refería al fotograma codificado que está situado en la posición más cercana al fotograma actual que se va a codificar, en orden de visualización, como candidato para un vector de movimiento de un bloque actual que se va a codificar, cuando establece un candidato para un vector de movimiento del bloque actual de entre los respectivos vectores de movimiento de los tres bloques codificados que incluyen, respectivamente, uno de los tres píxeles que están situados cerca del bloque actual. No obstante, la presente invención no se limita a esto. Por ejemplo, cuando se lleva a cabo la codificación por campos, el vector de movimiento que se refería al campo situado en la posición más cercana al campo actual, en orden de visualización, se puede establecer como candidato, de entre los campos que tienen el mismo atributo que el campo actual. En este caso, se establece un candidato dando prioridad al hecho de que el campo tiene el mismo atributo que el campo actual, mientras que, en la presente forma de realización, el candidato se establece en función de la información de orden de visualización. Lo mismo ocurre con la operación correspondiente a la decodificación llevada a cabo por medio de la unidad de decodificación por compensación de movimiento 204.

En la presente forma de realización, se explica que cada fotograma se codifica / decodifica adaptativamente usando la estructura de tramas o la estructura de campo. Aunque el fotograma se codifique / decodifique adaptativamente usando cualquier de ellas, bloque a bloque, el mismo proceso se puede llevar a cabo del mismo modo que se ha descrito en la presente invención y se pueden obtener los mismos efectos.

En la presente forma de realización, se explica que el fotograma P se procesa refiriéndose sólo a los fotogramas anteriores en una dirección, mientras que el fotograma B se procesa refiriéndose a los fotogramas en dos direcciones, tanto anterior como posterior. No obstante, se pueden obtener los mismos efectos aunque el fotograma P se procese refiriéndose a los fotogramas posteriores en una dirección y el fotograma B se procese refiriéndose a los fotogramas anteriores en dos direcciones o posteriores en dos direcciones.

La información de orden de visualización según la forma de realización de la presente invención no se limita a un orden de visualización y puede ser un orden en función de un tiempo de visualización real o un orden relativo de cada fotograma en función de un fotograma predeterminado cuyo valor aumenta según aumenta el valor que indica el tiempo de visualización.

(Segunda forma de realización)

Además, el proceso que se muestra en la primera forma de realización se puede llevar a cabo fácilmente en un sistema informático independiente grabando el programa, para realizar el procedimiento de codificación / decodificación de fotogramas que se ha descrito en la primera forma de realización, en un soporte de almacenamiento, tal como un disco flexible o similar.

Las figs. 19A a 19C son ilustraciones para llevar a cabo el procedimiento de codificación / decodificación, que se ha descrito en la forma de realización anterior, en el sistema informático usando el programa grabado en el soporte de almacenamiento, tal como un disco flexible o similar.

La fig. 19B muestra una presentación detallada del disco flexible, su estructura en sección transversal y el disco flexible propiamente dicho, mientras que la fig. 19A muestra un ejemplo de un formato físico del disco flexible como

cuerpo principal de un soporte de almacenamiento. Un disco flexible FD está contenido en una carcasa F con una pluralidad de pistas Tr formadas concéntricamente desde la periferia hacia el interior en la superficie del disco y cada pista está dividida en 16 sectores Se en la dirección angular. Por lo tanto, el programa se almacena en un área asignada para el mismo en el disco flexible FD.

5 La fig. 19C muestra una estructura para grabar el programa en el disco flexible FD y leerlo de éste. Cuando se graba el programa en el disco flexible FD, el sistema informático Cs escribe el programa a través de una unidad de disco flexible. Cuando el aparato de codificación y el aparato de decodificación se construyen en el sistema informático usando el programa del disco flexible, el programa se lee del disco flexible y, a continuación, se transfiere al sistema informático por medio de la unidad de disco flexible.

10 La explicación anterior se hace suponiendo que un soporte de almacenamiento es un disco flexible, sin embargo, el mismo proceso también se puede llevar a cabo usando un disco óptico. Además, el soporte de almacenamiento no se limita a un disco flexible y a un disco óptico, sino que se puede usar cualquier otro soporte, tal como una tarjeta de CI o un casete ROM capaz de grabar un programa.

15 A continuación, se describen las aplicaciones del procedimiento de codificación / decodificación de fotogramas que se ha ilustrado en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente y un sistema que usa los mismos.

20 La fig. 20 es un diagrama de bloques que muestra la configuración global de un sistema de suministro de contenidos ex100 para realizar un servicio de suministro de contenidos. El área para suministrar servicios de comunicación está dividida en células de tamaño deseado y emplazamientos de células ex107 a ex110, que son estaciones inalámbricas fijas, están colocados en las respectivas células.

25 El sistema de suministro de contenidos ex100 está conectado a aparatos, tales como un ordenador ex111, un PDA (asistente digital personal) ex112, una cámara ex113, un teléfono móvil ex114 y un teléfono móvil con cámara ex115 a través de, por ejemplo, internet ex101, un proveedor de servicios de internet ex102, una red telefónica ex104, así como, de los emplazamientos de células ex107 a ex110.

30 No obstante, el sistema de suministro de contenidos ex100 no se limita a la configuración que se muestra en la FIG. 20 y puede estar conectado a una combinación de cualquiera de ellos. Además, cada aparato puede estar conectado directamente a la red telefónica ex104, no a través de los emplazamientos de células ex107 a ex110.

35 La cámara ex113 es un aparato capaz de filmar video, tal como una cámara de video digital. El teléfono móvil ex114 puede ser un teléfono móvil de cualquiera de los siguiente sistemas: un sistema de PDC (comunicaciones digitales personales), un sistema de CDMA (acceso múltiple por división de código), un sistema de W-CDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha) o un sistema GSM (sistema mundial de comunicaciones móviles), un PHS (sistema de teléfonos personales) o similar.

40 Un servidor de transmisión en continuo ex103 está conectado a la cámara ex113 a través de la red telefónica ex104, así como del emplazamiento de células ex109, que realiza una distribución en vivo o similar usando la cámara ex113 en función de los datos codificados transmitidos por el usuario. La cámara ex113, el servidor que transmite los datos y similares pueden codificar los datos. Los datos de fotogramas en movimiento filmados por medio de una cámara ex116 se pueden transmitir al servidor de transmisión en continuo ex103 a través del ordenador ex111. En este caso, la cámara ex116 o el ordenador ex111 pueden codificar los datos de fotogramas en movimiento. Un LSI ex117 incluido en el ordenador ex111 y en la cámara ex116 lleva a cabo el proceso de codificación. Software para codificar y decodificar fotogramas puede estar integrado en cualquier tipo de soporte de almacenamiento (tal como, un CD-ROM, un disco flexible y un disco duro) que sea un soporte de grabación que se pueda leer por medio del ordenador ex111 o similar. Además, un teléfono móvil con una cámara ex115 puede transmitir los datos de fotogramas en movimiento. Estos datos de fotogramas en movimiento son los datos codificados por medio del LSI incluido en el teléfono móvil ex115.

55 El sistema de suministro de contenidos ex100 codifica contenidos (tal como un video de música en directo) filmado por un usuario usando la cámara ex113, la cámara ex116 o similar del mismo modo que se muestra en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente y los transmite al servidor de transmisión en continuo ex103, mientras el servidor de transmisión en continuo ex103 transmite en continuo los datos de contenido a los clientes previa petición. Los clientes incluyen el ordenador ex111, el PDA ex112, la cámara ex113, el teléfono móvil ex114, etc., capaces de decodificar los datos codificados que se han mencionado anteriormente. En el sistema de suministro de contenidos ex100, los clientes pueden recibir y reproducir los datos codificados y, además, pueden recibir, decodificar y reproducir los datos en tiempo real, a fin de realizar una radiodifusión personalizada.

60 Cuando cada aparato del sistema lleva a cabo una codificación o decodificación, se puede usar el aparato de codificación de fotogramas o el aparato de decodificación de fotogramas que se muestran en la forma de realización que se ha descrito anteriormente.

65 Como ejemplo de dicho aparato se explicará un teléfono móvil.

La fig. 21 es un diagrama que muestra el teléfono móvil ex115 que usa el procedimiento de codificación / decodificación de fotogramas que se ha explicado en las formas de realización que se han mencionado anteriormente. El teléfono móvil ex115 tiene una antena ex201, para comunicación con el emplazamiento de células ex110 a través de ondas de radio; una unidad de cámara ex203, tal como una cámara de CDD capaz de filmar fotogramas fijos y en movimiento; una unidad de visualización ex202, tal como un visualizador de cristal líquido para visualizar los datos, tales como fotogramas decodificados y similares filmados por medio de la unidad de cámara ex203 o recibidos por medio de la antena ex201; una unidad principal que incluye un conjunto de teclas de operación ex204; una unidad de salida de audio ex208, tal como un altavoz, para transferir audio; una unidad de entrada de audio ex205, tal como un micrófono, para introducir audio; un soporte de almacenamiento ex207 para almacenar datos codificados o decodificados, tales como datos de fotogramas en movimiento o fijos filmados por medio de la cámara, datos de correos electrónicos recibidos y de fotogramas en movimiento o fijos, y una unidad de ranura ex206 para acoplar el soporte de almacenamiento ex207 al teléfono móvil ex115. El soporte de almacenamiento ex207 almacena en sí mismo un elemento de memoria flash, un tipo de EEPROM (memoria de sólo lectura que se puede programar y borrar eléctricamente) que es una memoria no volátil que se puede borrar eléctricamente de una carcasa de plástico, tal como una tarjeta de SD, o reescribir en ésta.

A continuación, se explicará el teléfono móvil ex115 haciendo referencia a la fig. 22. En el teléfono móvil ex115, una unidad de control principal ex311, diseñada a fin de controlar totalmente cada unidad del cuerpo principal que contiene la unidad de visualización ex202, así como las teclas de operación ex204, está conectada recíprocamente a una unidad de circuito de suministro de energía ex310, a una unidad de control de entrada de operaciones ex304, a una unidad de codificación de fotogramas ex312, a una unidad de interfaz de cámara ex303, a una unidad de control de LCD (visualizador de cristal líquido) ex302, a una unidad de decodificación de fotogramas ex309, a una unidad de multiplexación / demultiplexación ex308, a una unidad de escritura / lectura ex307, a una unidad de circuito de módem ex306 y a una unidad de procesamiento de audio ex305 a través de un bus de sincronización ex313

Cuando por medio de la operación de un usuario, se activa la tecla de fin de llamada o la tecla de encendido, la unidad de circuito de suministro de energía ex310 suministra energía a las respectivas unidades desde un conjunto de baterías, a fin de poner el teléfono móvil digital con una cámara ex115 en un estado de disponibilidad.

En el teléfono móvil ex115, la unidad de procesamiento de audio ex305 convierte las señales de audio recibidas, en modo de conversación, por medio de la unidad de entrada de audio ex205 en datos de audio digitales mediante el control de la unidad de control principal ex311 que incluye una CPU, una ROM y una RAM, la unidad de circuito de módem ex306 lleva a cabo un proceso de espectro expandido correspondiente a los datos de audio digitales y la unidad de circuito de comunicación ex301 lleva a cabo una conversión de digital a analógico y una conversión de frecuencia correspondiente a los datos, a fin de transmitirlos a través de la antena ex201. Asimismo, en el teléfono móvil ex115, la unidad de circuito de comunicación ex301 amplifica los datos recibidos, en modo conversación, por medio de la antena ex201 y lleva a cabo una conversión de frecuencia y la conversión de analógico a digital respecto a los datos, la unidad de circuito de módem ex306 lleva a cabo un proceso de espectro expandido inverso de los datos y la unidad de procesamiento de audio ex305 los convierte en datos de audio analógicos, a fin de transferirlos a través de la unidad de salida de audio ex208.

Además, cuando se transmite un correo electrónico en modo comunicación de datos, los datos de texto del correo electrónico introducidos mediante la operación de las teclas de operación ex204 del cuerpo principal, se envían a la unidad de control principal ex311 a través de la unidad de control de entrada de operaciones ex304. En la unidad de control principal ex311, una vez que la unidad de circuito de módem ex306 lleva a cabo un proceso de espectro expandido de los datos de texto y la unidad de circuito de comunicación ex301 lleva a cabo la conversión de digital a analógico y la conversión de frecuencia correspondiente a los datos de texto, los datos se transmiten al emplazamiento de células ex110 a través de la antena ex201.

Cuando datos de fotogramas se transmiten en modo de comunicación de datos, los datos de fotogramas filmados por medio de la unidad de cámara ex203 se suministran a la unidad de codificación de fotogramas ex312 a través de la unidad de interfaz de cámara ex303. Cuando no se transmiten, también se pueden visualizar los datos de fotogramas filmados por medio de la unidad de cámara ex203 directamente en la unidad de visualización ex202 a través de la unidad de interfaz de cámara ex303 y de la unidad de control de LCD ex302.

La unidad de codificación de fotogramas ex312, que incluye el aparato de codificación de fotogramas según se ha descrito en la presente invención, comprime y codifica los datos de fotogramas suministrados desde la unidad de cámara ex203 usando el procedimiento de codificación utilizado por el aparato de codificación de fotogramas que se muestra en la primera forma de realización, a fin de transformarlos en datos de imagen codificados y los envía a la unidad de multiplexación / demultiplexación ex308. En este momento, el teléfono móvil ex115 envía el audio recibido por medio de la unidad de entrada de audio ex205, durante la filmación con la unidad de cámara ex203, a la unidad de multiplexación / demultiplexación ex308 como datos de audio digitales a través de la unidad de procesamiento de audio ex305.

La unidad de multiplexación / demultiplexación ex308 lleva a cabo una multiplexación de los datos de imagen codificados suministrados desde la unidad de codificación de fotogramas ex312 y los datos de audio suministrados desde la unidad de procesamiento de audio ex305, usando un procedimiento predeterminado, a continuación, la unidad de circuito de módem ex306 lleva a cabo un proceso de espectro expandido de los datos multiplexados obtenidos como resultado de la multiplexación y, por último, la unidad de circuito de comunicación ex301 lleva a cabo una conversión de digital a analógico y una transformación de frecuencia de los datos para transmisión a través de la antena ex201.

Por cuanto se refiere a recibir datos de un fichero de fotogramas en movimiento que está vinculado a una página web o similar, en modo de comunicación de datos, la unidad de circuito de módem ex306 lleva a cabo el proceso de espectro expandido inverso correspondiente a los datos recibidos desde el emplazamiento de células ex110 a través de la antena ex201 y envía los datos multiplexados obtenidos como resultado del proceso de espectro expandido inverso.

A fin de decodificar los datos multiplexados recibidos a través de la antena ex201, la unidad de multiplexación / demultiplexación ex308 lleva a cabo una demultiplexación de los datos multiplexados en un flujo codificado de datos de imagen y de datos de audio y suministra los datos de imagen codificados a la unidad de decodificación de fotogramas ex309 y los datos de audio a la unidad de procesamiento de audio ex305, respectivamente, a través del bus de sincronización ex313.

A continuación, la unidad de decodificación de fotogramas ex309, que incluye el aparato de decodificación de fotogramas según se ha descrito en la presente invención, decodifica el flujo codificado de los datos de imagen usando el procedimiento de decodificación correspondiente al procedimiento de codificación, que se muestra en las formas de realización que se han mencionado anteriormente, para generar datos de fotogramas en movimiento reproducidos, y suministra dichos datos a la unidad de visualización ex202 a través de la unidad de control de LCD ex302 y, de este modo, se visualizan los datos de imagen incluidos en el fichero de fotogramas en movimiento vinculado, por ejemplo, a una página web. A la vez, la unidad de procesamiento de audio ex305 convierte los datos de audio en datos de audio analógicos y suministra dichos datos a la unidad de salida de audio ex208 y, de este modo, se reproducen los datos de audio incluidos en el fichero de fotogramas en movimiento vinculado, por ejemplo a una página web.

La presente invención no se limita al sistema que se ha mencionado anteriormente dado que últimamente se ha hablado de una radiodifusión digital por satélite o terrestre y al menos el aparato de codificación de fotogramas o el aparato de decodificación de fotogramas, que se ha descrito en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente, se puede incorporar en un sistema de radiodifusión digital como se muestra en la fig. 23. Más específicamente, un flujo codificado de información de video se transmite desde una estación de radiodifusión ex409 a un satélite de radiodifusión ex410, o se comunica con éste, a través de ondas de radio. Una vez recibido, el satélite de radiodifusión ex410 transmite ondas de radio para radiodifusión. A continuación, una antena de uso doméstico ex406 con una función de recepción de radiodifusión por satélite recibe las ondas de radio y una televisión (receptor) ex401 o un módulo de conexión (STB) ex407 decodifica un flujo de bits codificado para reproducción. El aparato de decodificación de fotogramas, que se muestra en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente, se puede instalar en el aparato de reproducción ex403 para leer y decodificar el flujo codificado grabado en un soporte de almacenamiento ex402 que es un soporte de grabación, tal como un CD o un DVD. En este caso, las señales de fotogramas en movimiento reproducidas se visualizan en un monitor ex404. También cabe la posibilidad de instalar el aparato de decodificación de fotogramas en el módulo de conexión ex407 conectado a un cable ex405 para televisión por cable o a la antena ex406 para radiodifusión por satélite y/o terrestre, a fin de reproducirlos en un monitor ex408 de la televisión ex401. El aparato de decodificación de fotogramas puede estar incorporado en la televisión, no en el módulo de conexión. Asimismo, un coche ex412 que tiene una antena ex411 puede recibir señales del satélite ex410 o del emplazamiento de células ex107 para reproducir un fotograma en movimiento en un dispositivo de visualización, tal como un sistema de navegación para coches ex413 colocado en el coche ex412.

Además, el aparato de codificación de fotogramas, que se muestra en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente, puede codificar señales de fotogramas y grabarlas en el soporte de almacenamiento. Como ejemplo concreto, se puede citar una grabadora ex420, tal como una grabadora de DVD para grabar señales de fotogramas en un disco DVD ex421, una grabadora de discos para grabarlas en un disco duro. Se pueden grabar en una tarjeta de SD ex422. Cuando la grabadora ex420 incluye el aparato de decodificación de fotogramas, que se muestra en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente, se pueden reproducir las señales de fotogramas grabadas en el disco DVD ex421 o en la tarjeta SD ex422 para visualización en el monitor ex408.

Por cuanto se refiere a la estructura del sistema de navegación para coches ex413, cabe la posibilidad de la estructura sin la unidad de cámara ex203, sin la unidad de interfaz de cámara ex303 y sin la unidad de codificación de fotogramas ex312, de entre los componentes que se muestran en la fig. 22. Lo mismo ocurre con el ordenador ex111, la televisión (receptor) ex401 y otros.

Además, se pueden considerar tres tipos de instalaciones para un terminal, tal como el teléfono móvil ex114: un

terminal de envío / recepción que tenga instalando tanto un codificador como un decodificador, un terminal de envío que tenga instalado sólo un codificador y un terminal de recepción que tenga instalado sólo un decodificador.

5 Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento de codificación de fotogramas y el procedimiento de decodificación de fotogramas, que se han descrito en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente, se pueden usar para cualquiera de los sistemas y aparatos que se han mencionado anteriormente y usando dichos procedimientos, se pueden obtener los efectos que se han descrito en la forma de realización que se ha mencionado anteriormente.

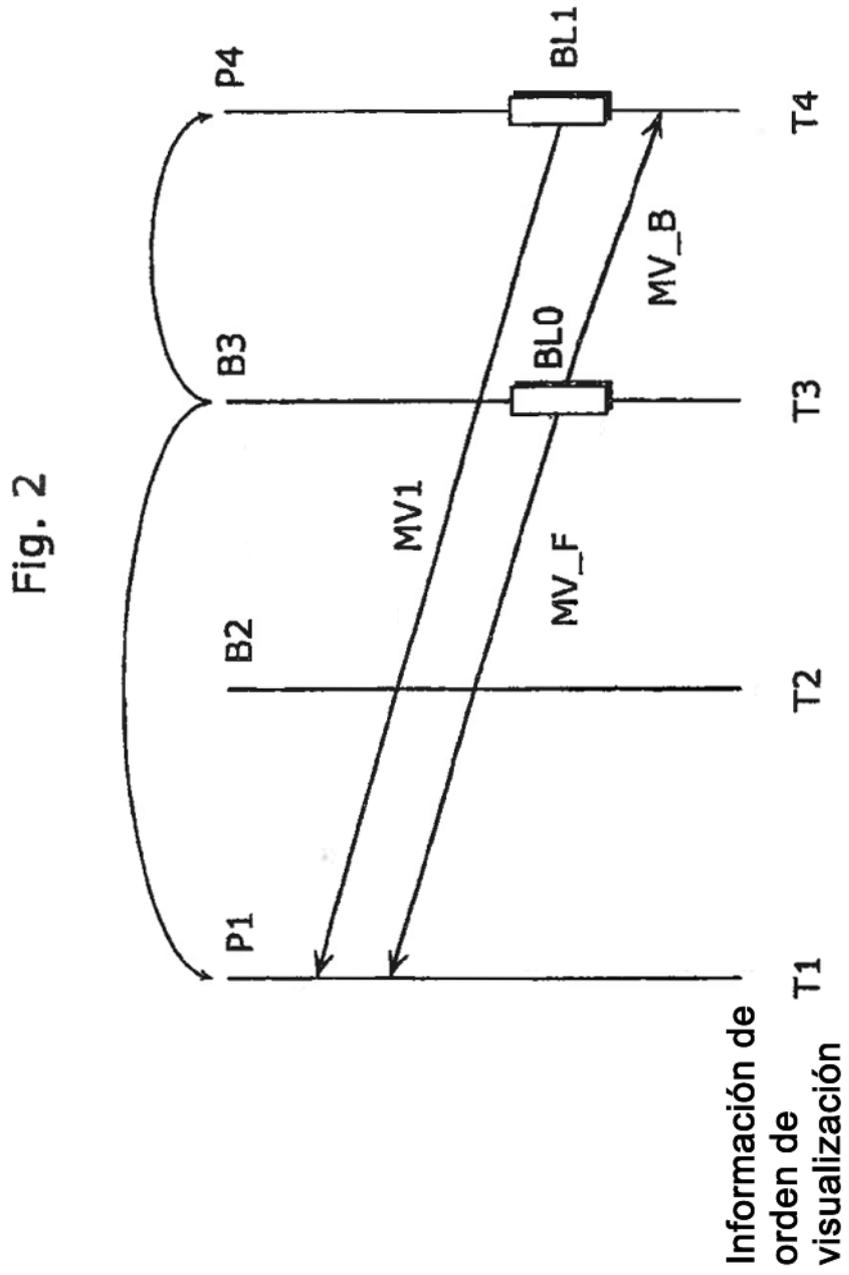
10 **Aplicabilidad industrial**

15 Por consiguiente, el procedimiento de codificación de fotogramas en movimiento o el procedimiento de decodificación de fotogramas en movimiento, según la presente invención, es aplicable como procedimiento para generar un flujo de bits codificando cada fotograma que constituye un fotograma en movimiento o decodificando el flujo de bits generado usando, por ejemplo, un teléfono móvil, un aparato de DVD, un ordenador personal o similares.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de decodificación en modo directo temporal para llevar a cabo una decodificación por campos de un bloque actual de un fotograma usando un vector de movimiento de un fotograma de campo decodificado, estando situado el fotograma de campo decodificado cerca, en orden de visualización, del fotograma de campo actual en el que está incluido el bloque actual, comprendiendo dicho procedimiento:
- 5 obtener un vector de movimiento de un bloque cosituado incluido en el fotograma de campo decodificado, estando cosituado el bloque cosituado con el bloque actual incluido en el fotograma de campo actual;
- 10 considerar (S504) que no se puede llevar a cabo el escalonamiento del vector de movimiento del bloque cosituado cuando (i) información de orden de visualización del fotograma de campo decodificado que incluye el bloque cosituado e (ii) información de orden de visualización de un fotograma de campo de referencia al que se refiere el bloque cosituado, en un procedimiento de decodificación del bloque cosituado, son idénticas, perteneciendo el fotograma de campo decodificado y el fotograma de campo de referencia a la misma trama como campo superior y campo inferior, y considerar que se puede llevar a cabo el escalonamiento del vector de movimiento del bloque cosituado cuando (i) la información de orden de visualización del fotograma de campo decodificado que incluye el bloque cosituado y (ii) la información de orden de visualización del fotograma de campo de referencia al que se refiere el bloque cosituado no son idénticas;
- 15 generar dos vectores de movimiento del bloque actual mediante dicho escalonamiento en el caso en que se considera, en dicha consideración, que se puede llevar a cabo dicho escalonamiento y generar los dos vectores de movimiento del bloque actual ajustando uno de los dos vectores de movimiento a un valor cero y el otro vector de movimiento a un valor predeterminado sin que sea necesario el escalonamiento, en el caso en que se considera, en dicha consideración que no se puede llevar a cabo dicho escalonamiento y
- 20 llevar a cabo (S503, S505) una compensación de movimiento del bloque actual usando los dos vectores de movimiento generados en dicha generación,
- 25 en el que, en dicha generación, dicho escalonamiento se lleva a cabo en función de una relación de posición temporal entre el fotograma de campo actual, el fotograma de campo decodificado y el fotograma de campo de referencia según la información de orden de visualización.
- 30
2. Un aparato de decodificación en modo directo temporal para llevar a cabo una decodificación por campos de un bloque actual de un fotograma usando un vector de movimiento de un fotograma de campo decodificado, estando situado el fotograma de campo decodificado cerca, en orden de visualización, del fotograma de campo actual en el que está incluido el bloque actual, comprendiendo dicho aparato:
- 35 una unidad (204) capaz de funcionar para obtener un vector de movimiento de un bloque cosituado incluido en el fotograma de campo decodificado, estando cosituado el bloque cosituado con el bloque actual incluido en el fotograma de campo actual;
- 40 una unidad de consideración de escalonamiento (206) para considerar que el escalonamiento del vector de movimiento del bloque cosituado no se puede llevar a cabo cuando (i) información de orden de visualización del fotograma de campo decodificado que incluye el bloque cosituado e (ii) información de orden de visualización de un fotograma de campo de referencia al que se refiere el bloque cosituado, en un procedimiento de decodificación del bloque cosituado, son idénticas, perteneciendo el fotograma de campo decodificado y el fotograma de campo de referencia a la misma trama como campo superior y campo inferior, y capaz de funcionar para considerar que se puede llevar a cabo el escalonamiento del vector de movimiento del bloque cosituado cuando (i) la información de orden de visualización del fotograma de campo decodificado que incluye el bloque cosituado y (ii) la información de orden de visualización del fotograma de campo de referencia al que se refiere el bloque cosituado no son idénticas;
- 45 una unidad de generación de vectores de movimiento (204) capaz de funcionar para generar dos vectores de movimiento del bloque actual mediante dicho escalonamiento en el caso en que se considera, por medio de dicha unidad de consideración de escalonamiento, que se puede llevar a cabo dicho escalonamiento y capaz de funcionar para generar los dos vectores de movimiento del bloque actual ajustando uno de los dos vectores de movimiento a un valor cero y el otro vector de movimiento a un valor predeterminado sin que sea necesario el escalonamiento, en el caso en que se considera, por medio de dicha unidad de consideración de escalonamiento, que no se puede llevar a cabo dicho escalonamiento y
- 50 una unidad de compensación de movimiento (204) capaz de funcionar para llevar a cabo una compensación de movimiento del bloque actual usando los dos vectores de movimiento generados por medio de dicha unidad de generación de vectores de movimiento,
- 55 en el que dicha unidad de generación de vectores de movimiento (204) está adaptada para llevar a cabo dicho escalonamiento en función de una relación de posición temporal entre el fotograma de campo actual, el fotograma
- 60
- 65

de campo decodificado y el fotograma de campo de referencia según la información de orden de visualización.



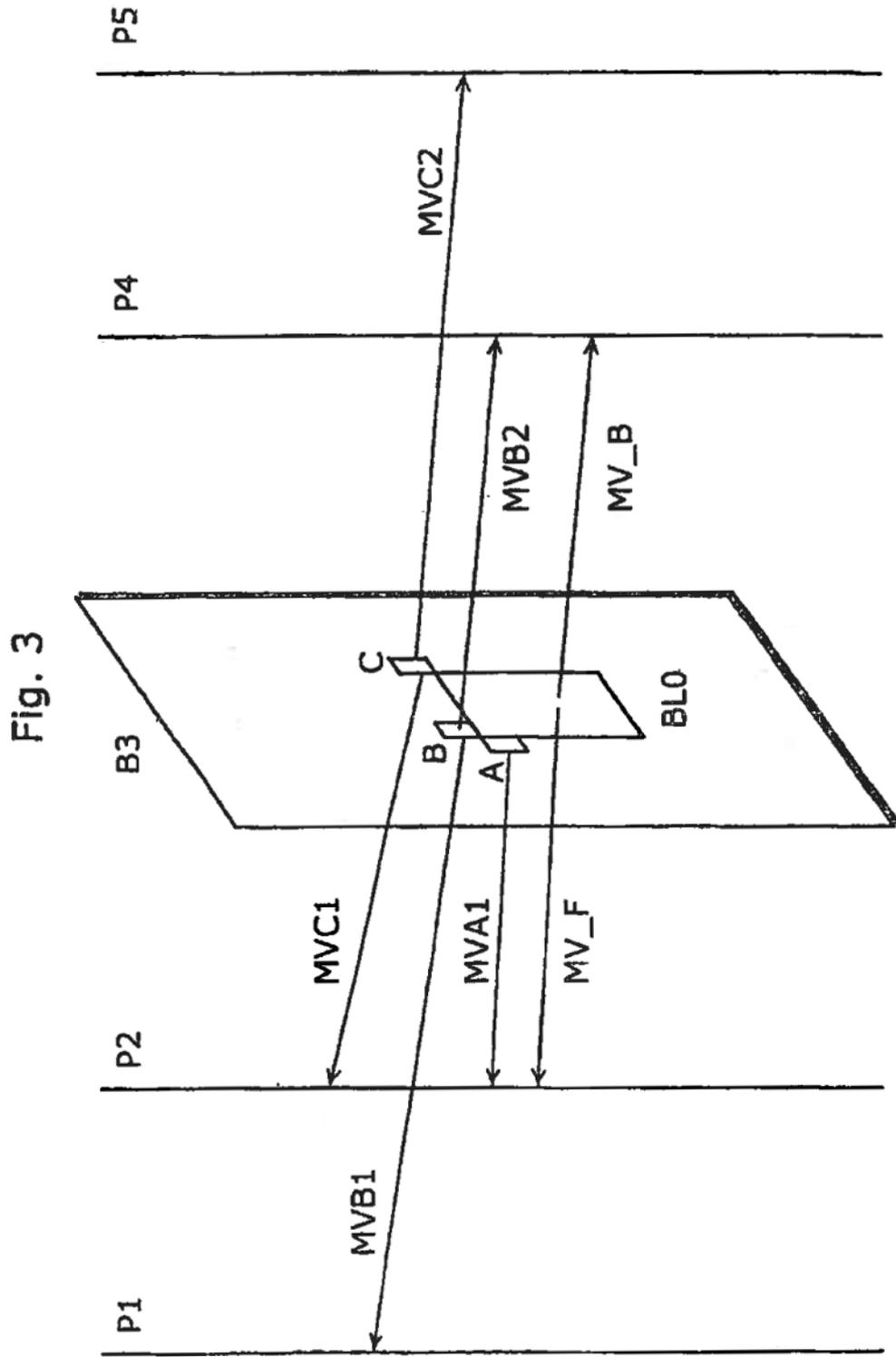


Fig. 4A

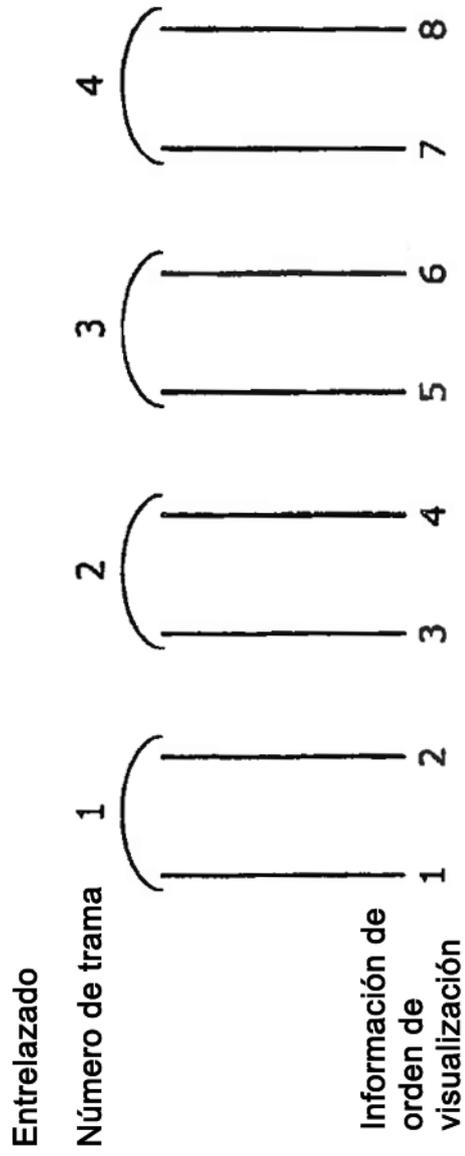
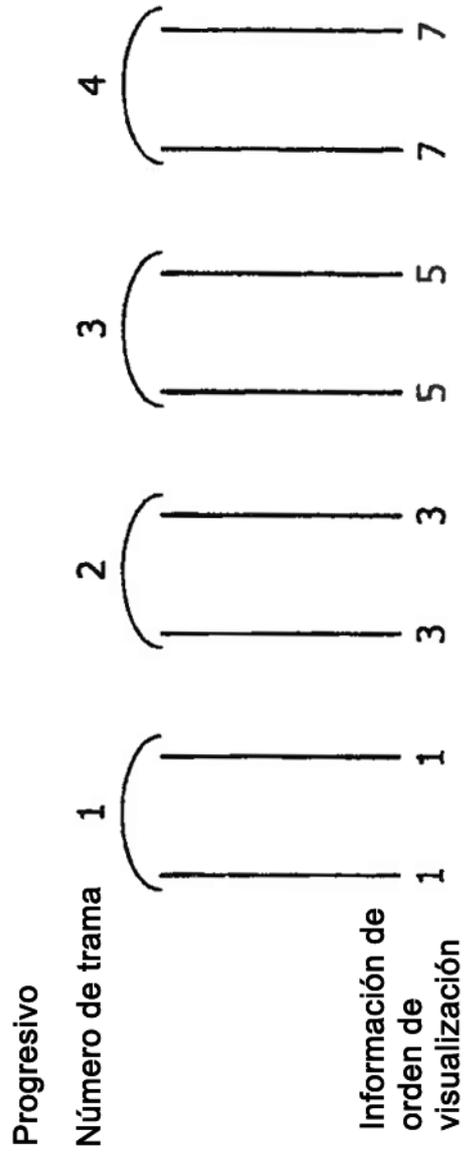


Fig. 4B



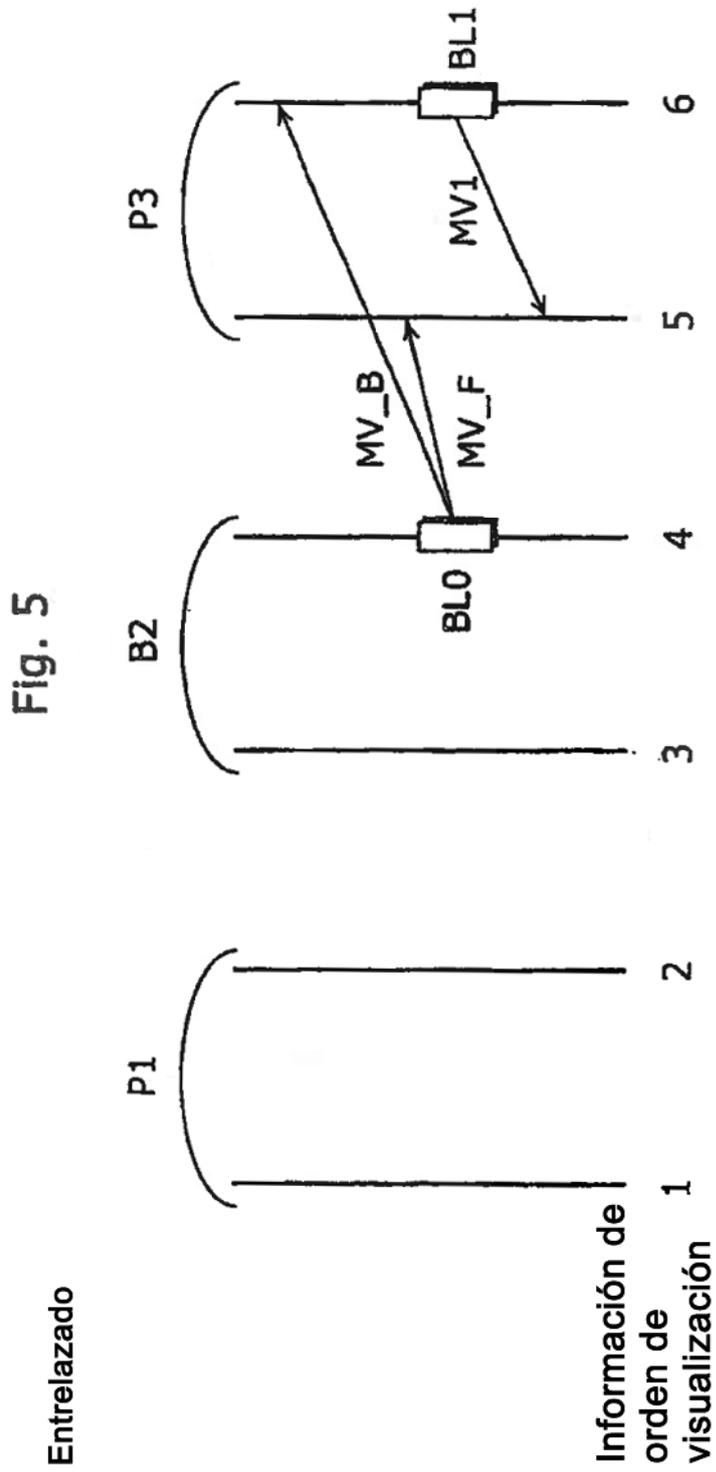


Fig. 6

Progresivo

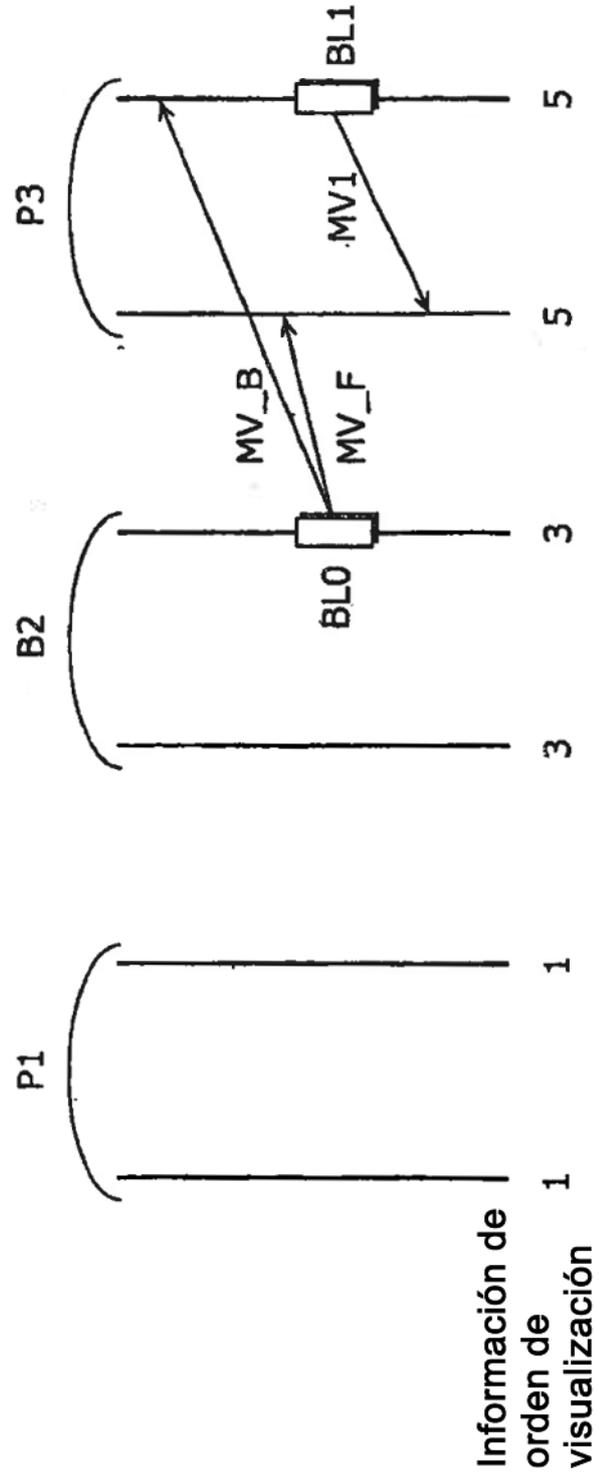


Fig. 7

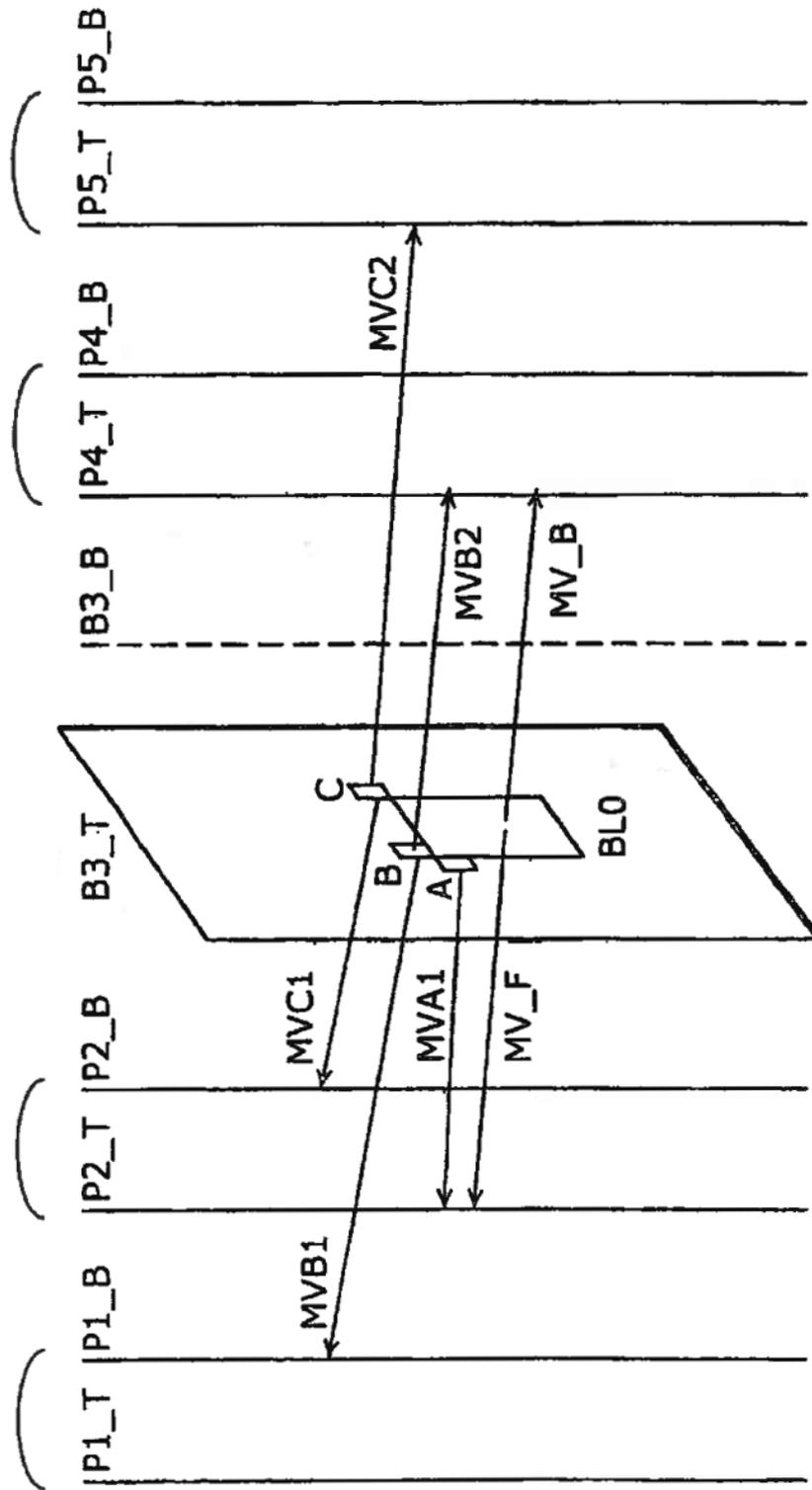


Fig. 8

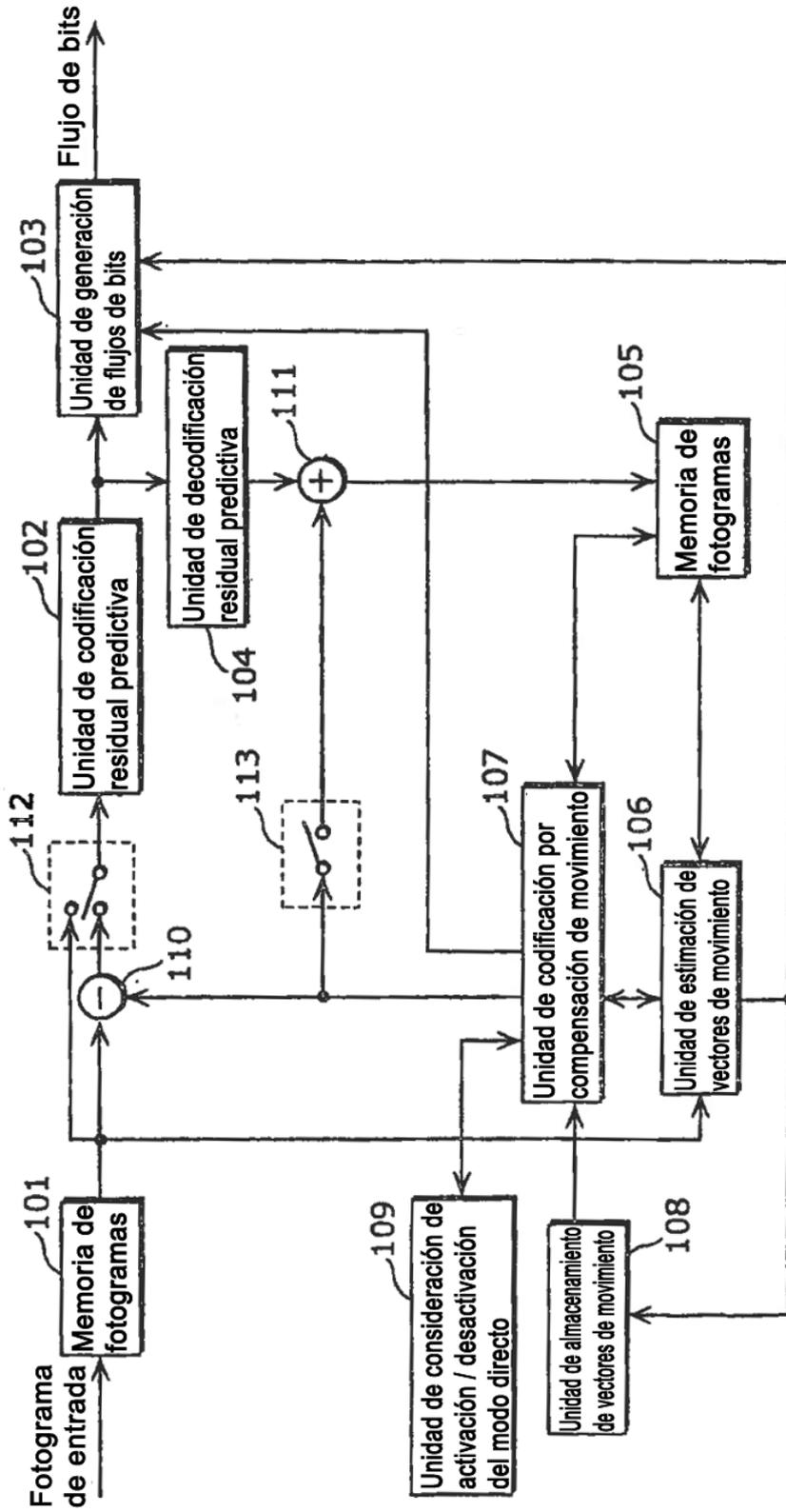


Fig. 9A

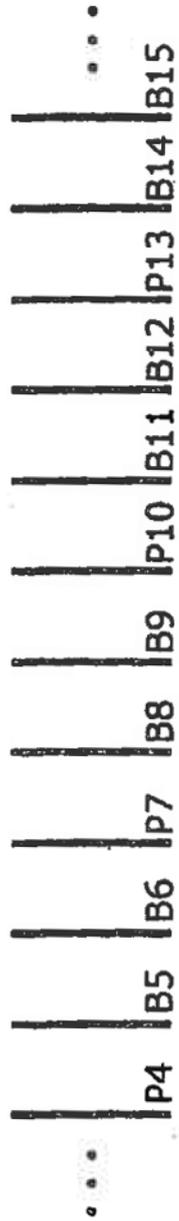


Fig. 9B

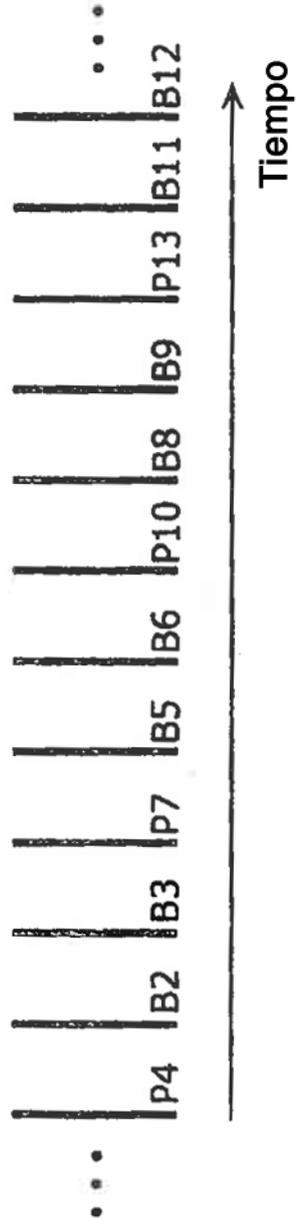


Fig. 10

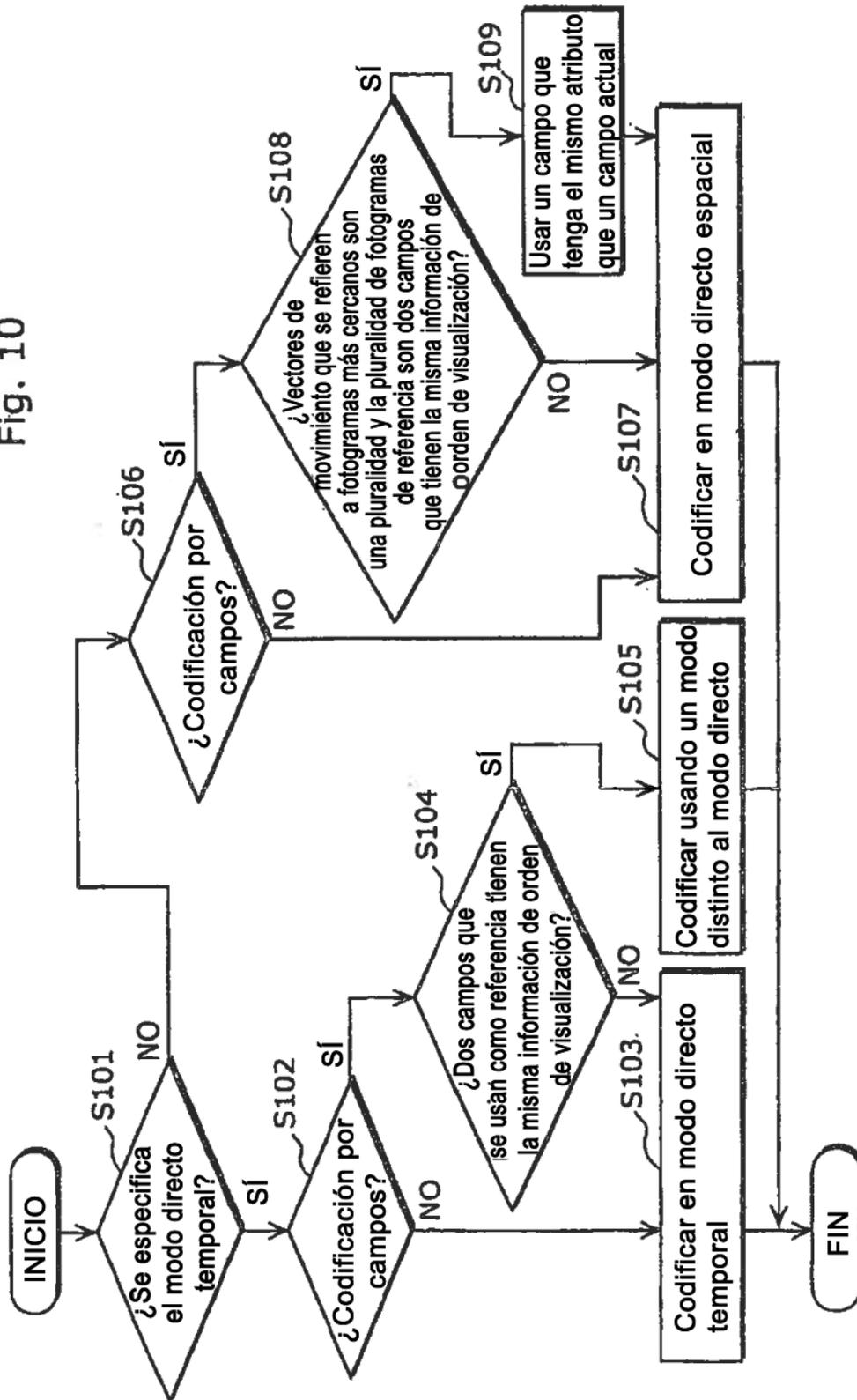
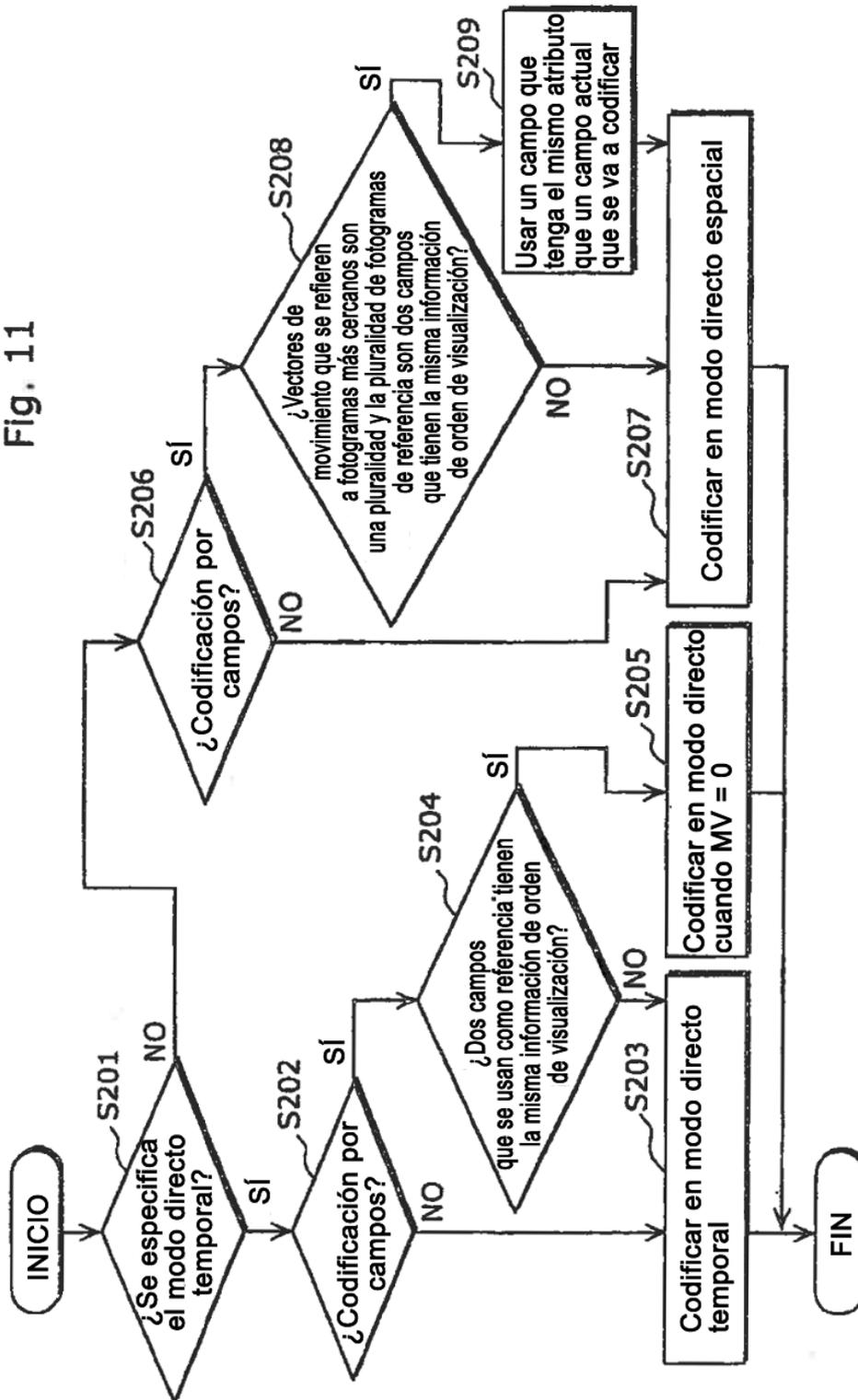


Fig. 11



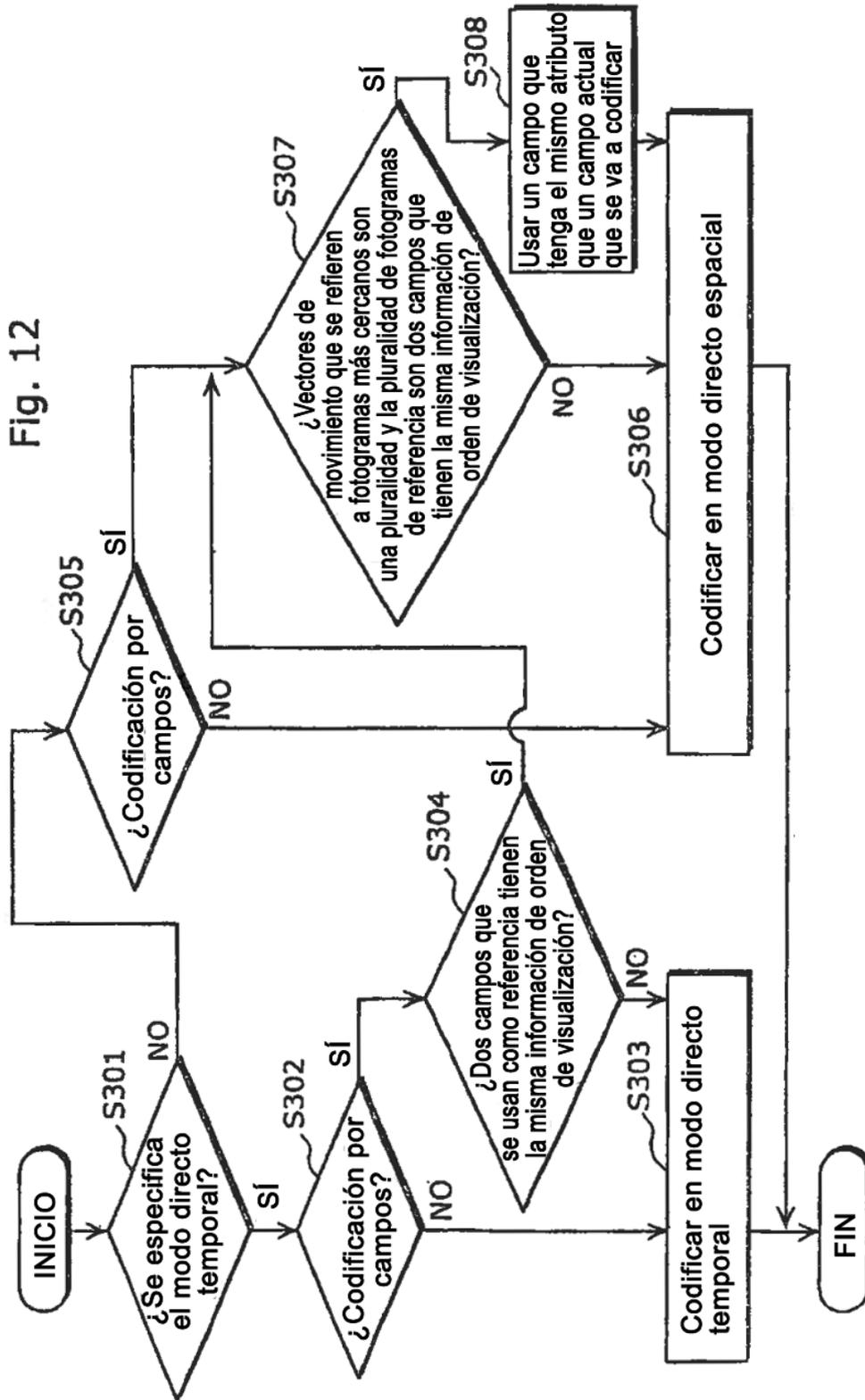


Fig. 13

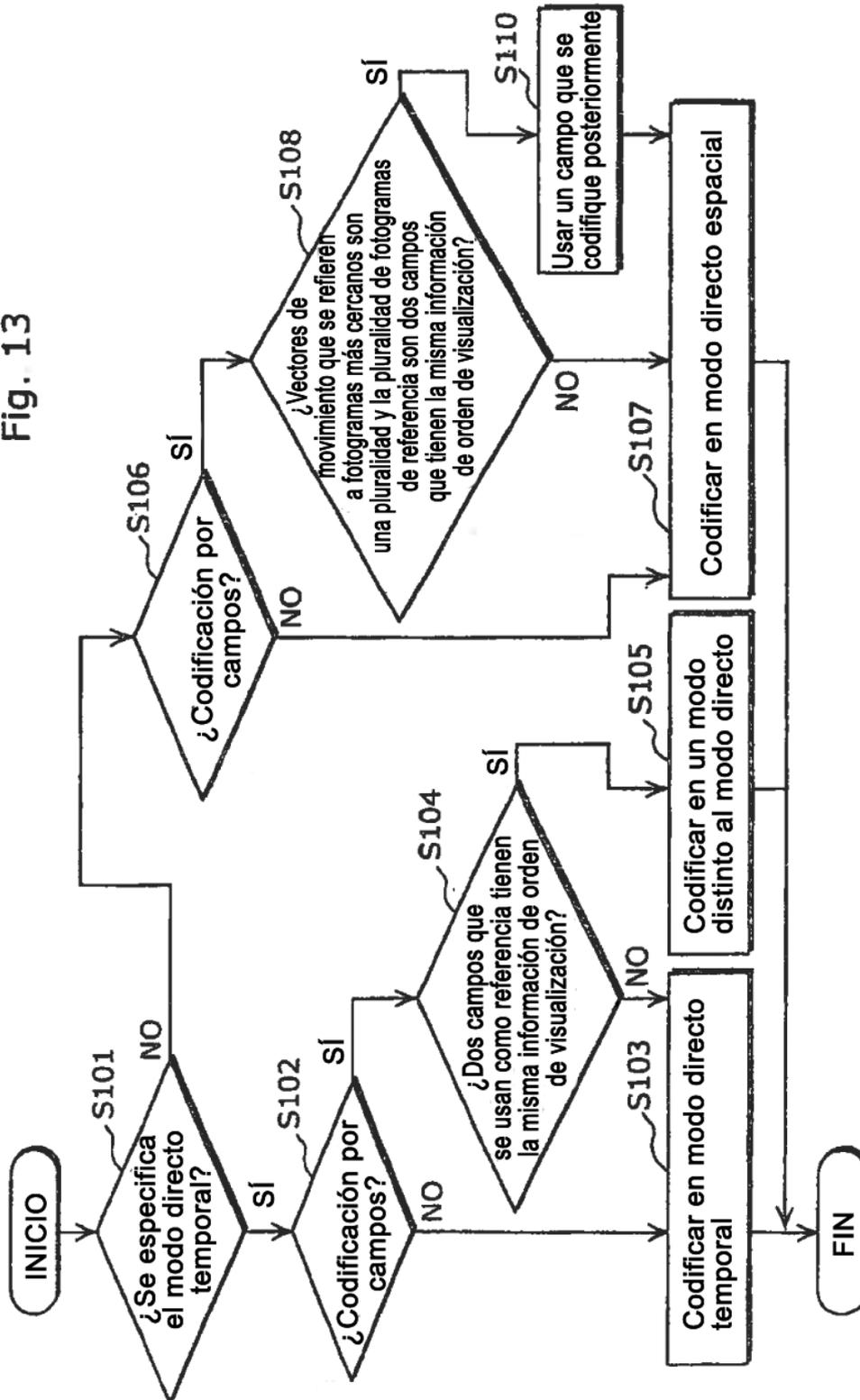


Fig. 14

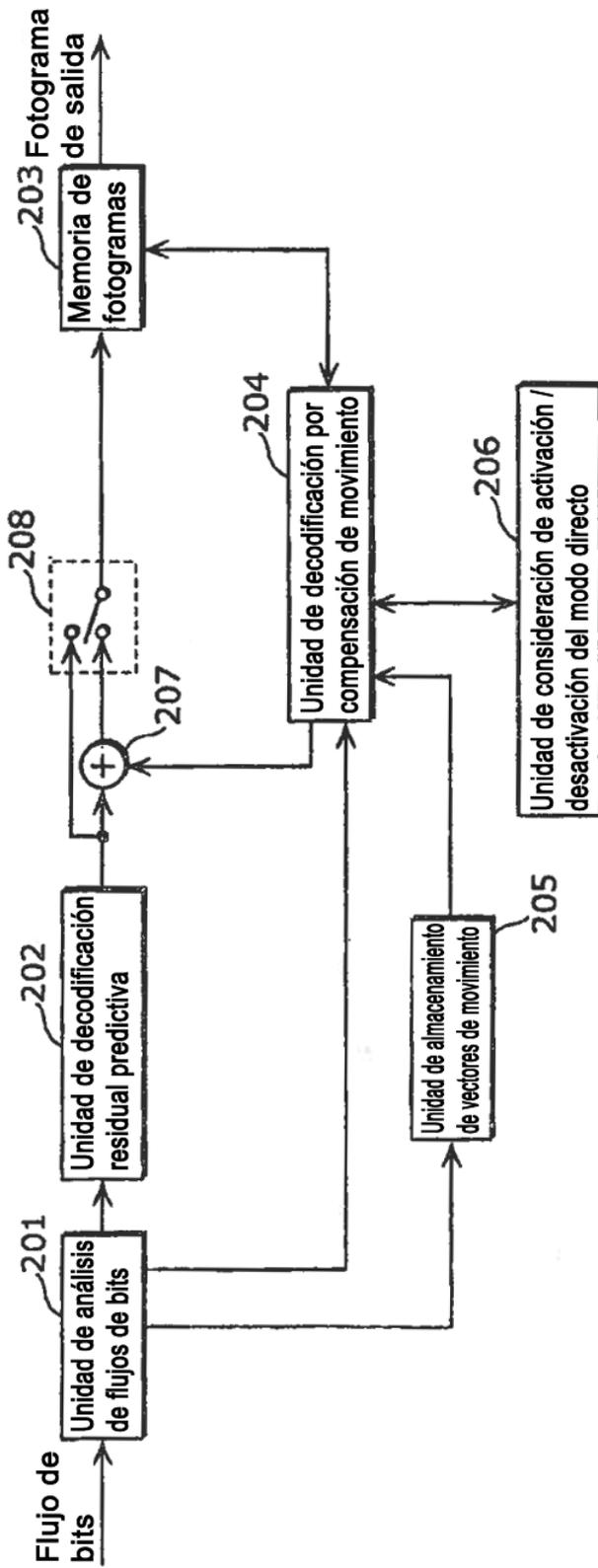


Fig. 15

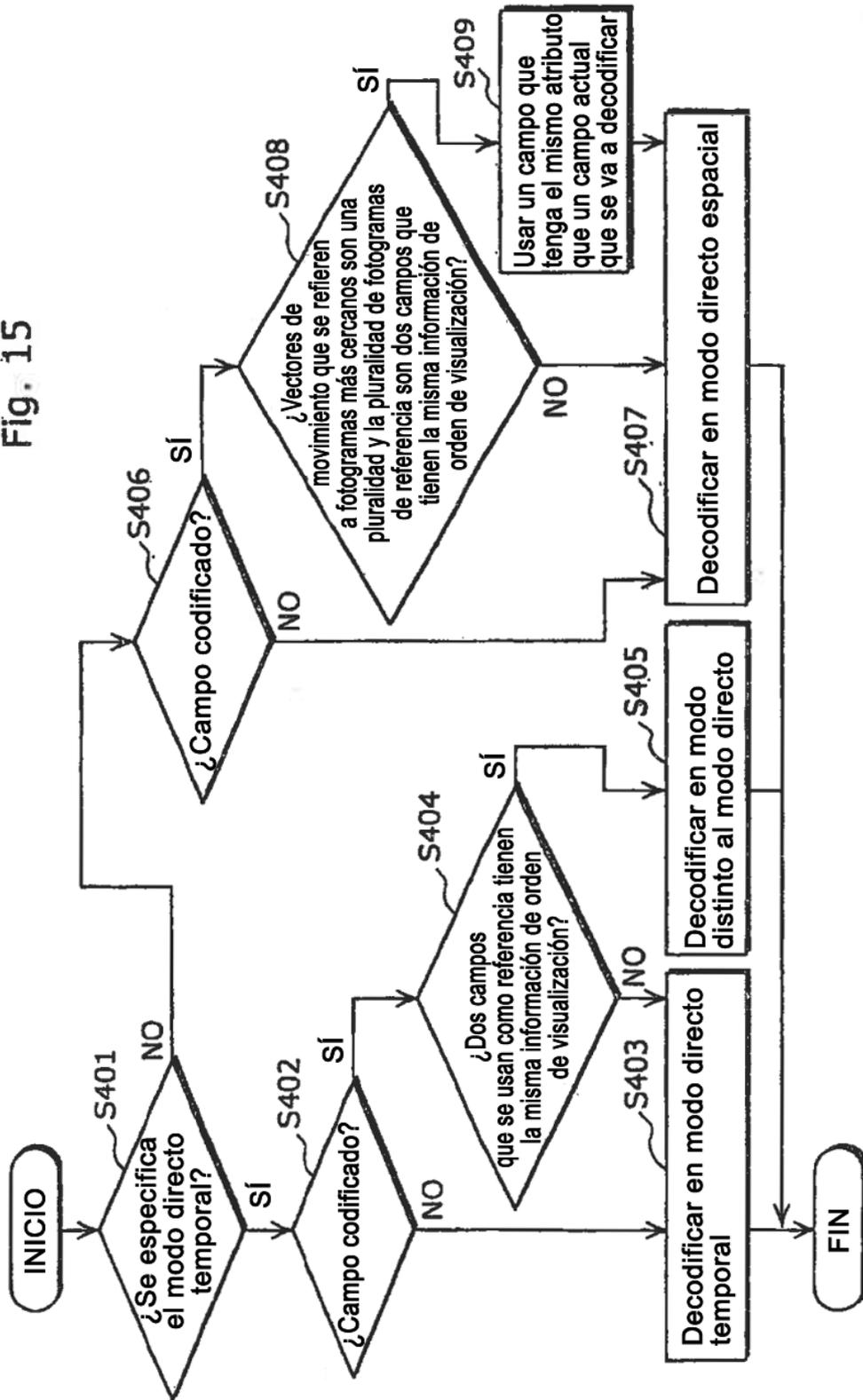
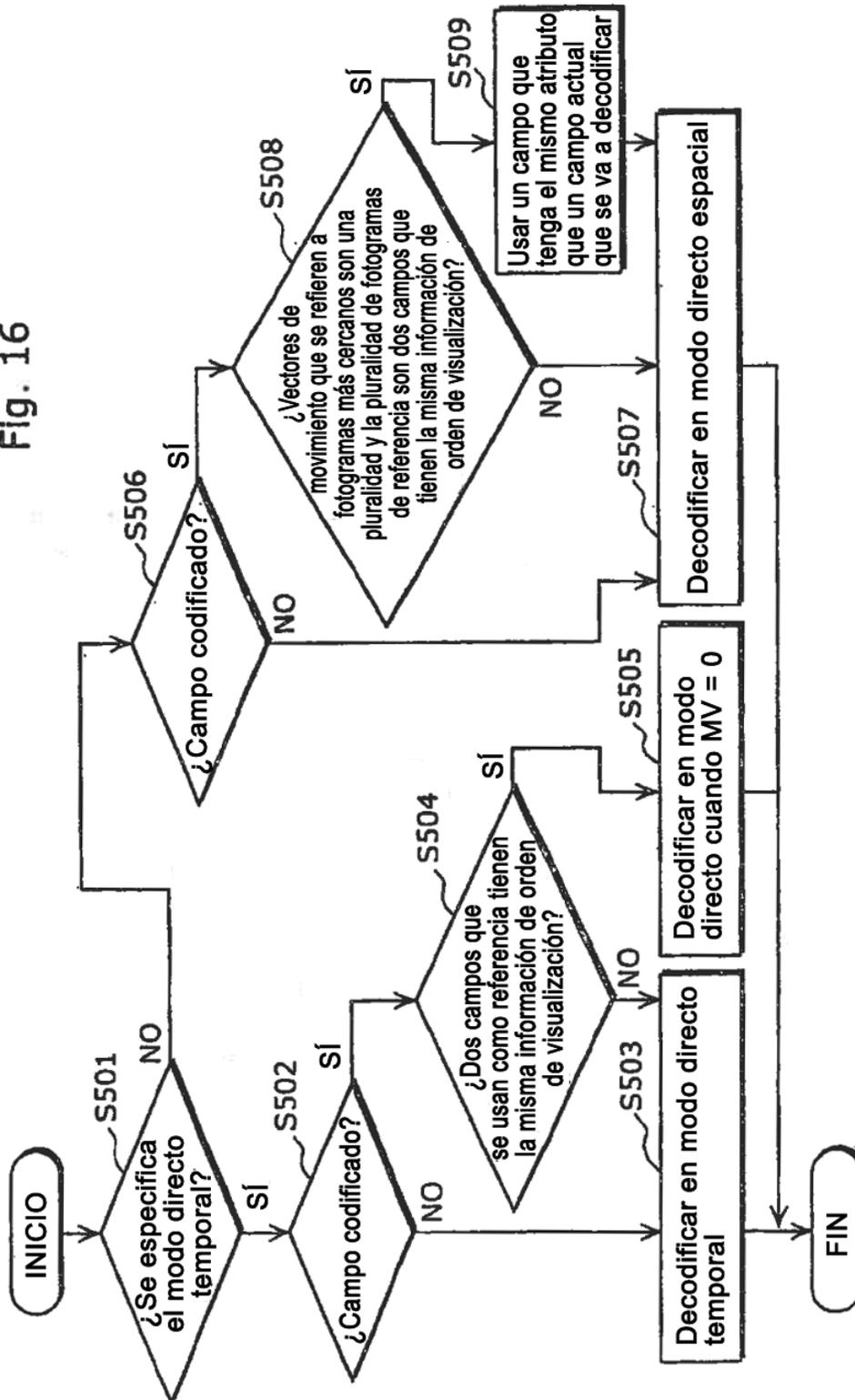


Fig. 16



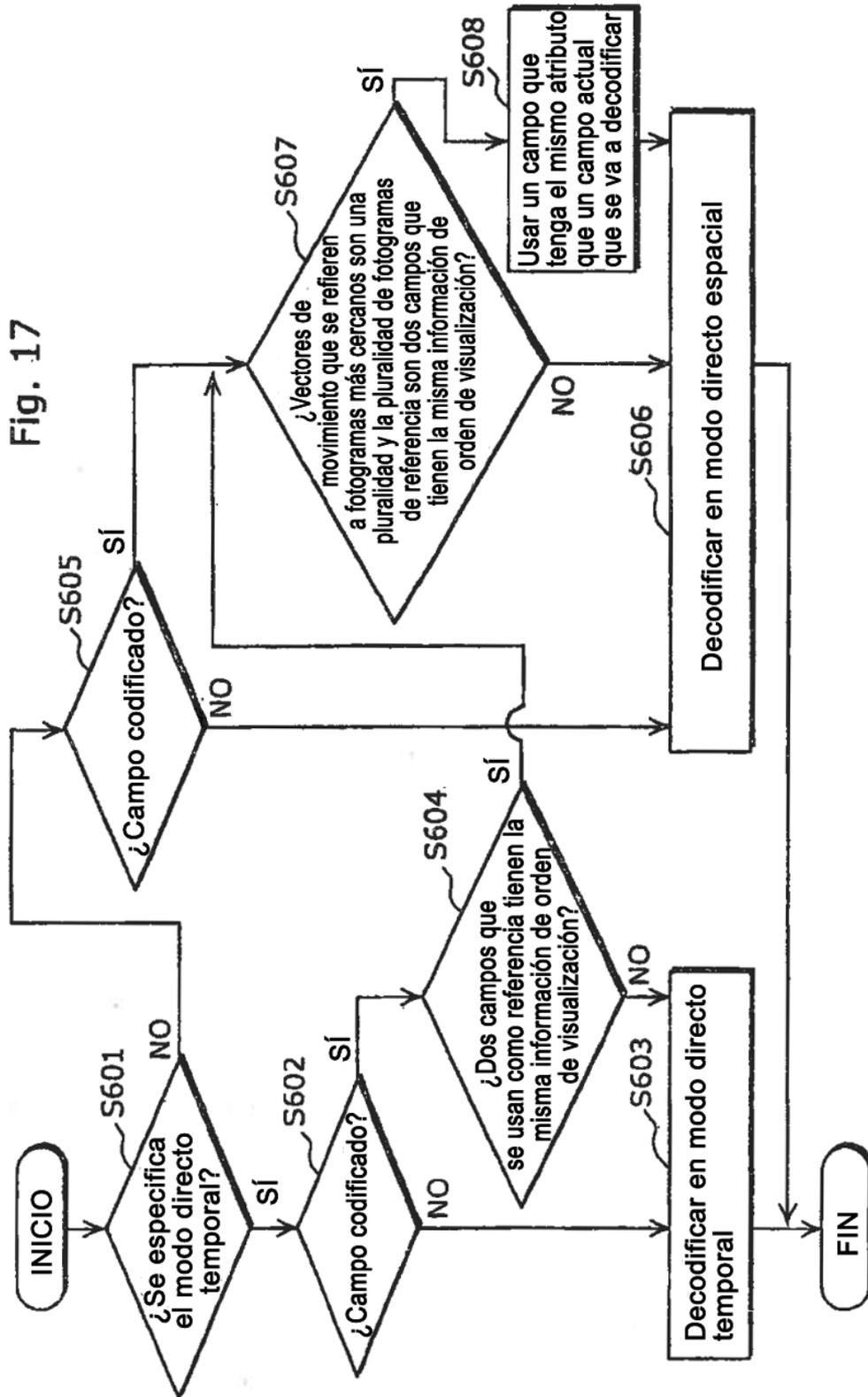


Fig. 18

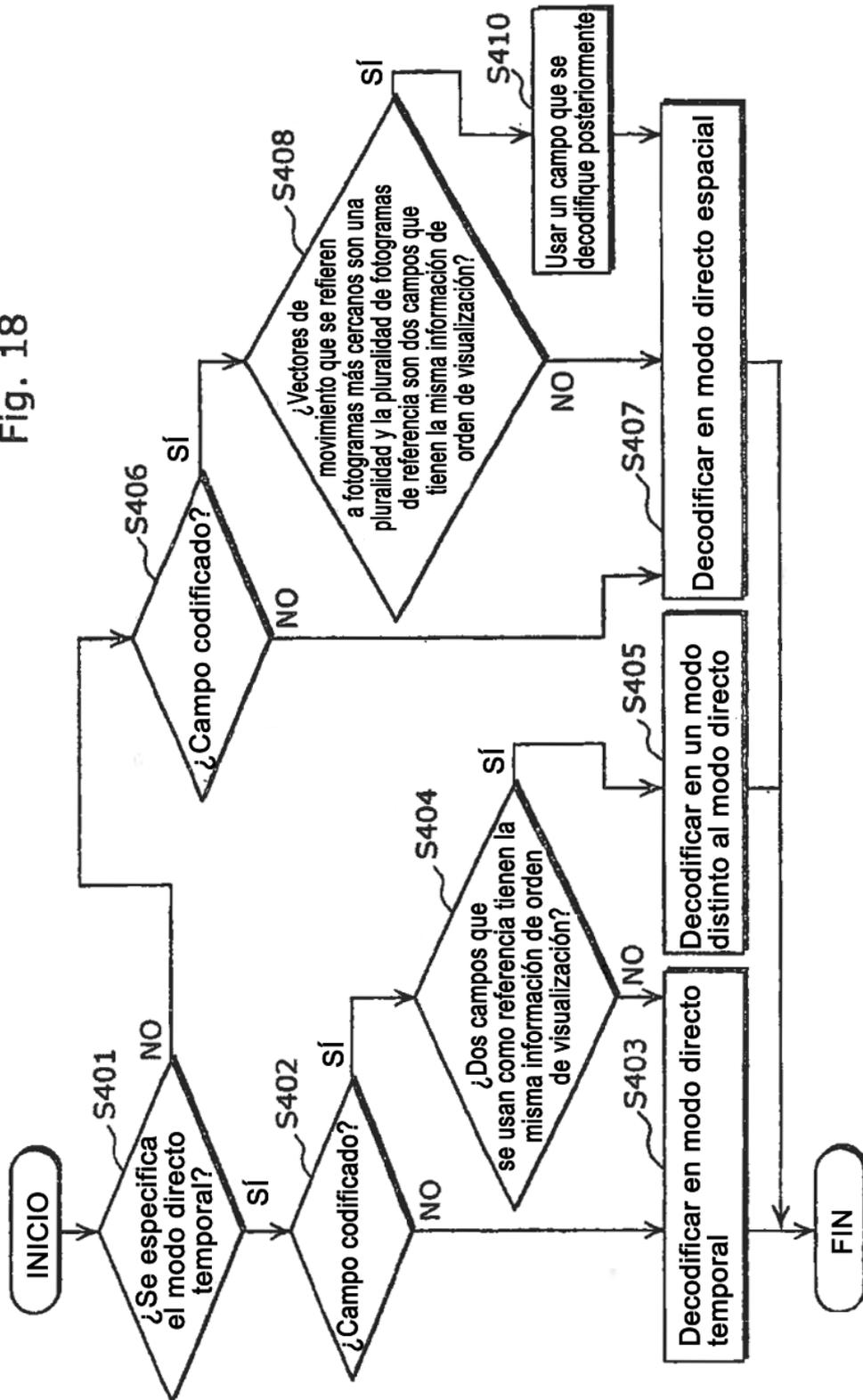


Fig. 19A

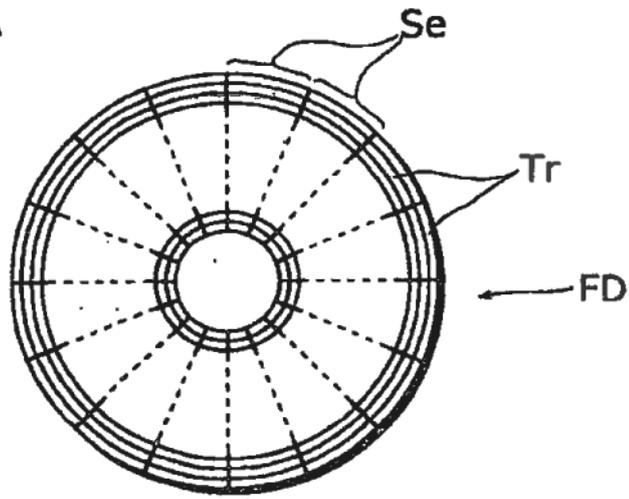


Fig. 19B

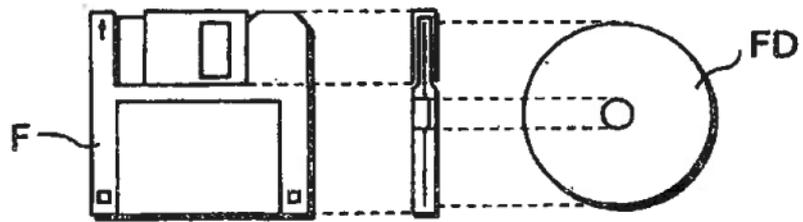
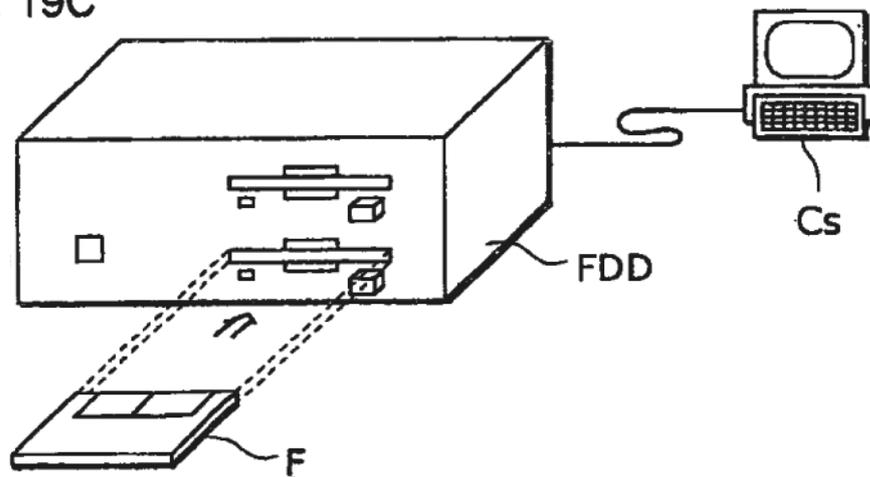


Fig. 19C



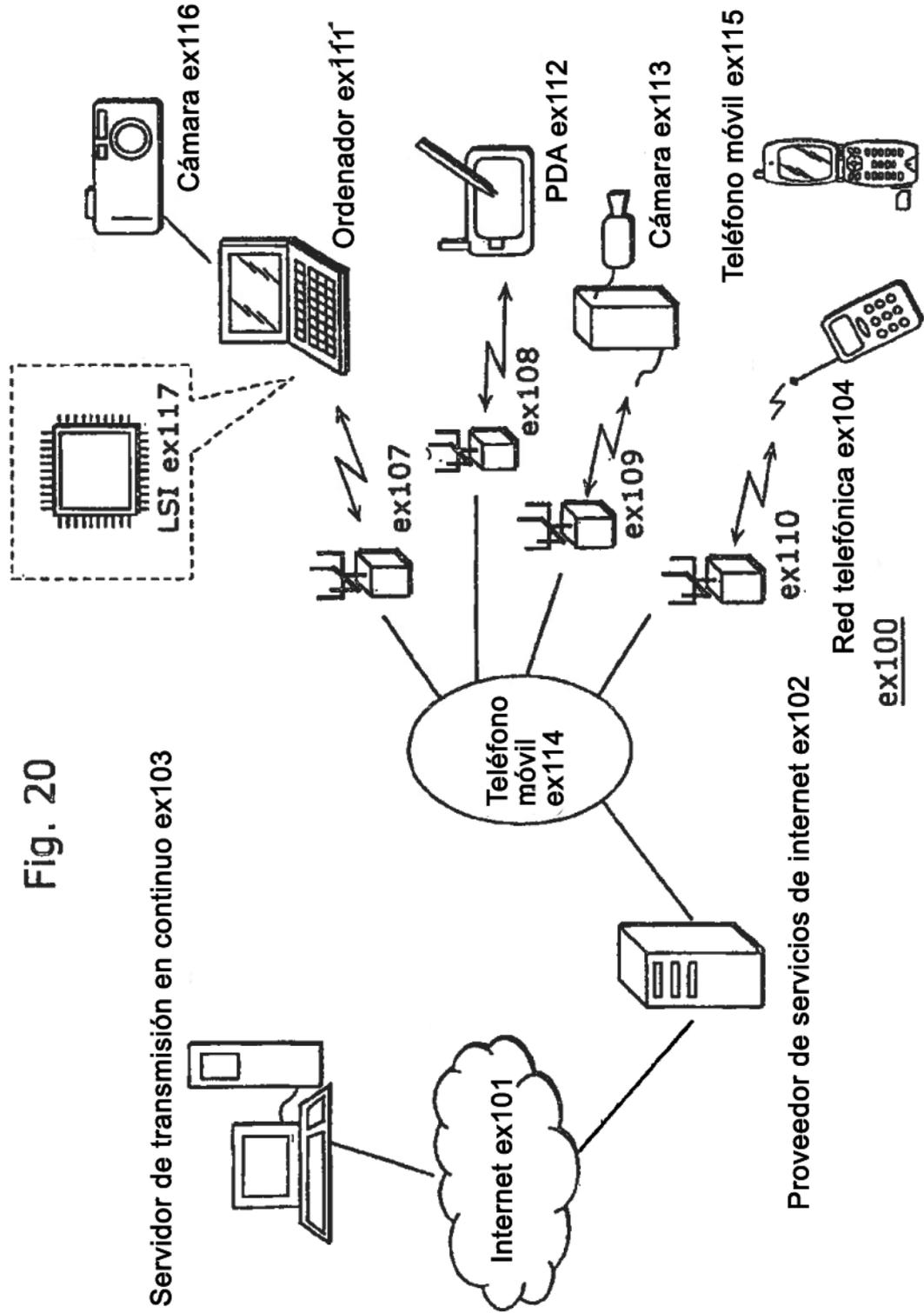
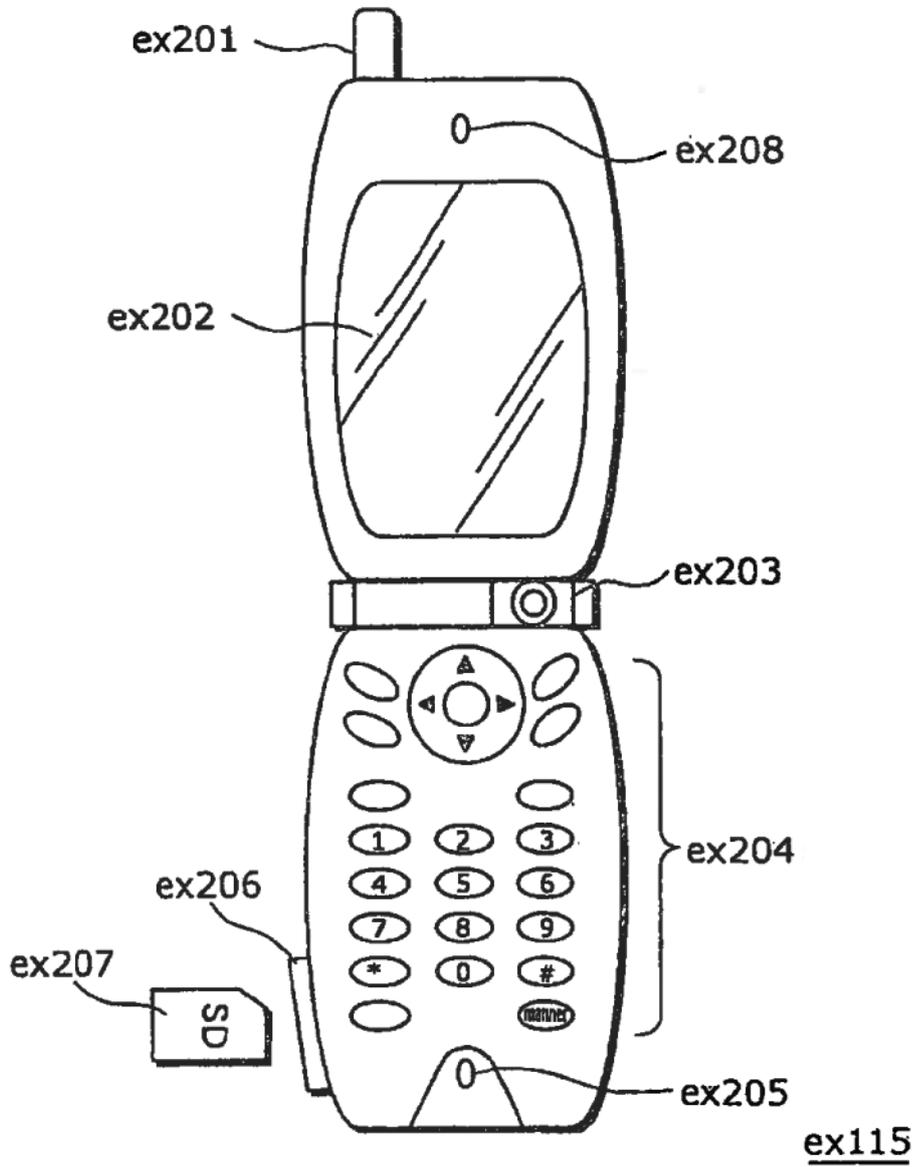
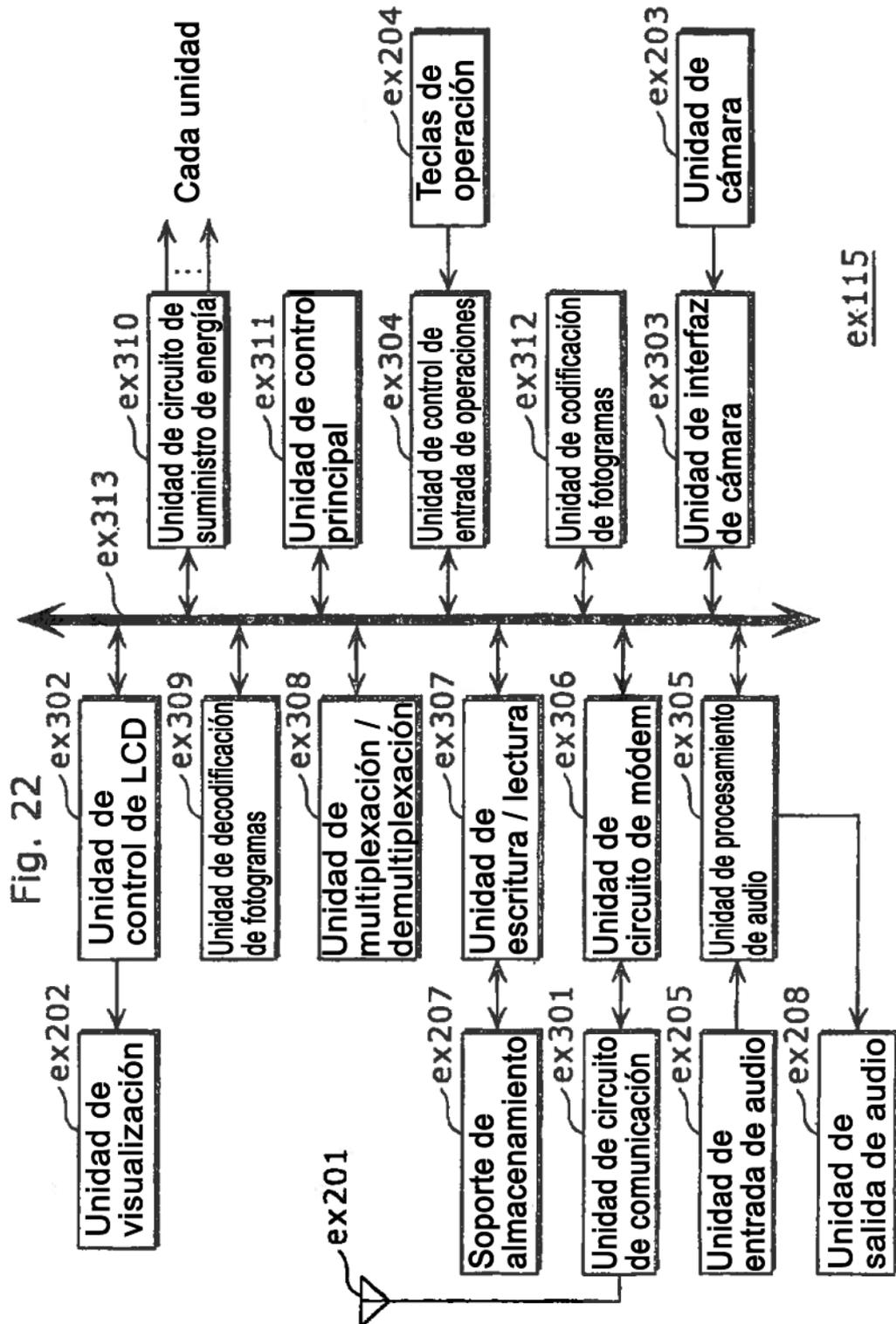


Fig. 20

Fig. 21





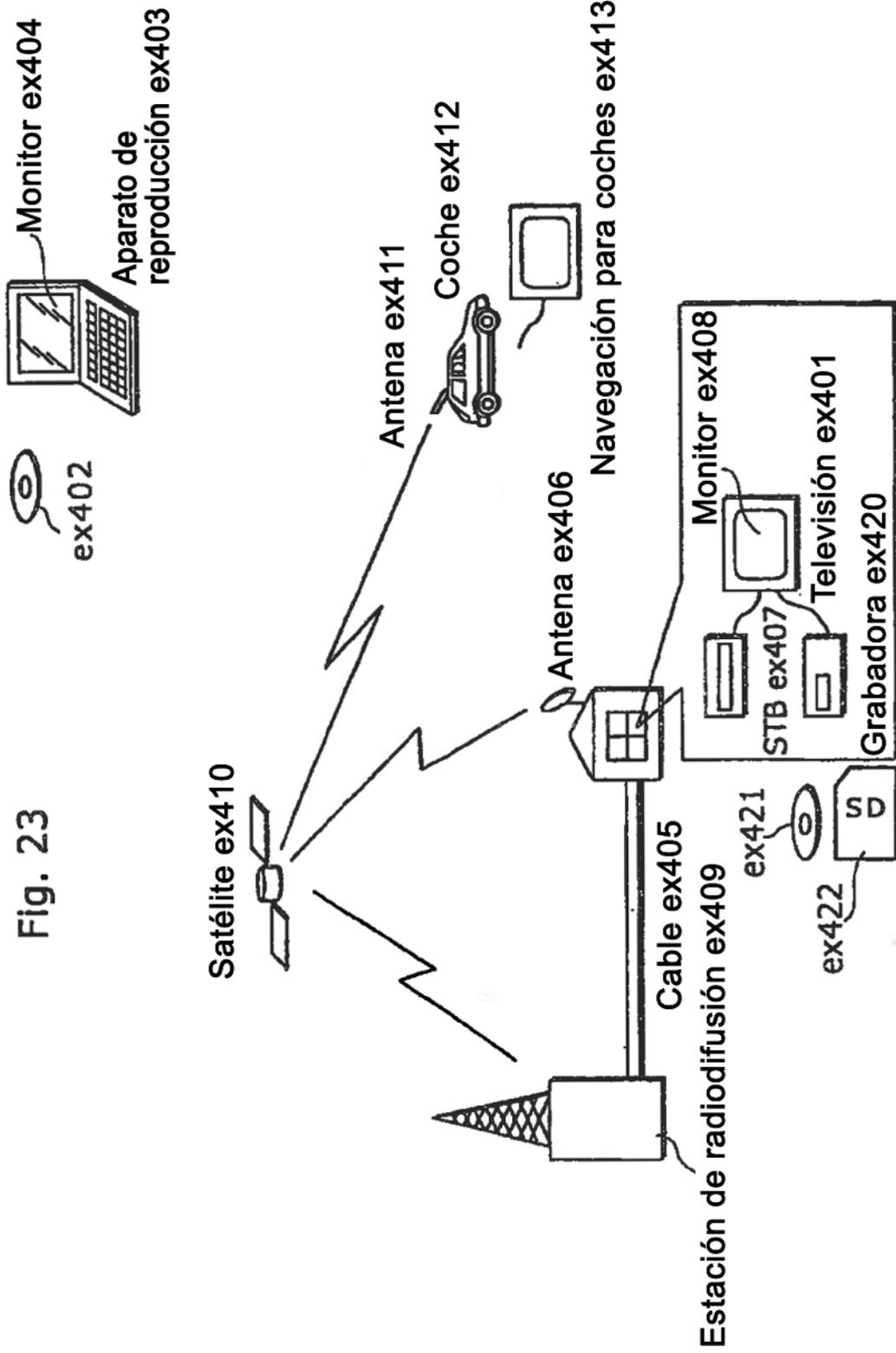


Fig. 23