

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 106**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/33** (2014.01)

**H04N 19/46** (2014.01)

**H04N 19/59** (2014.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2003 PCT/IB2003/006326**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.08.2004 WO04068861**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2003 E 03780532 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 1590964**

54 Título: **Codificación de vídeo**

30 Prioridad:

**30.01.2003 EP 03100188**

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

**24.07.2017**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**BRULS, WILHELMUS, H., A.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 626 106 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**

Codificación de vídeo

## 5 Campo de la invención

La invención se refiere a la codificación de vídeo, y más específicamente a los esquemas de compresión de vídeo escalables espaciales.

## 10 Antecedentes de la invención

Debido a las enormes cantidades de datos inherentes al vídeo digital, la transmisión de señales de vídeo digital de alta definición y de movimiento completo es un problema significativo en el desarrollo de la televisión de alta definición. Más en particular, cada trama de imagen digital es una imagen fija formada a partir de una matriz de píxeles de acuerdo con la resolución de visualización de un sistema específico. Como resultado, las cantidades de información digital en bruto incluidas en las secuencias de vídeo de alta resolución son enormes. Con el fin de reducir la cantidad de datos que deben enviarse, se usan esquemas de compresión para comprimir los datos. Se han establecido diversos estándares o procesos de compresión de vídeo, que incluyen MPEG-2, MPEG-4 y H.264.

20 Muchas aplicaciones están habilitadas donde el video está disponible en varias resoluciones y/o calidades en un flujo. Los métodos para lograr esto se suelen llamar técnicas de escalabilidad. Hay tres ejes en los que se puede desplegar la escalabilidad. El primero es la escalabilidad en el eje del tiempo, a menudo denominado escalabilidad temporal. En segundo lugar, hay una escalabilidad en el eje de calidad, a menudo denominada como escalabilidad de señal a ruido o escalabilidad de grano fino. El tercer eje es el eje de resolución (número de píxeles en la imagen) a menudo denominado como escalabilidad espacial o codificación en capas. En la codificación en capas, el flujo de bits se divide en dos o más flujos de bits o capas. Cada capa puede combinarse para formar una única señal de alta calidad. Por ejemplo, la capa base puede proporcionar una señal de vídeo de calidad inferior, mientras que la capa de mejora proporciona información adicional que puede mejorar la imagen de la capa base.

30 En particular, la escalabilidad espacial puede proporcionar compatibilidad entre diferentes estándares de vídeo o capacidades de decodificador. Con la escalabilidad espacial, el vídeo de la capa base puede tener una resolución inferior que la secuencia de vídeo de entrada, en cuyo caso la capa de mejora lleva información que puede restaurar la resolución de la capa base al nivel de secuencia de entrada.

35 El documento US-5822458 de la técnica anterior desvela un método para optimizar la codificación de imágenes de transmisión comparando las imágenes originales y distorsionadas con el fin de permitir que el codificador transmita información que especifica las regiones donde la mejora fue exitosa.

40 La figura 1 ilustra un codificador de vídeo en capas conocido 100. El sistema de codificación representado 100 realiza la compresión de capa, por lo que una parte del canal se usa para proporcionar una capa base de baja resolución y la parte restante se usa para transmitir información de mejora de borde, con lo que las dos señales pueden recombinarse para llevar el sistema a alta resolución. La entrada de vídeo de alta resolución Hi-RES se divide por el divisor 102, con lo que los datos se envían a un filtro de paso bajo 104 y a un circuito de sustracción 106. El filtro de paso bajo 104 reduce la resolución de los datos de vídeo, que a continuación alimentan un codificador base 108. En general, los filtros de paso bajo y los codificadores son bien conocidos en la técnica y no se describen en detalle en el presente documento con fines de simplicidad. El codificador 108 produce un flujo base de resolución más baja que se proporciona a un segundo divisor 110 desde donde se emite del sistema 100. El flujo base puede difundirse, recibirse y a través de un decodificador, mostrarse como es, aunque el flujo base no proporcione una resolución que se considere de alta definición.

50 La otra salida del divisor 110 se alimenta a un decodificador 112 dentro del sistema 100. A partir de ahí, la señal decodificada se alimenta a un circuito de interpolación y sobremuestreo 114. En general, el circuito de interpolación y sobremuestreo 114 reconstruye la resolución de salida filtrada del flujo de vídeo decodificada y proporciona un flujo de datos de vídeo que tiene la misma resolución que la entrada de alta resolución. Sin embargo, debido al filtrado y a las pérdidas resultantes a partir de la codificación y de la decodificación, ciertos errores están presentes en el flujo reconstruido. Estos errores se determinan en el circuito de sustracción 106 al restar el flujo de alta resolución reconstruido del flujo de alta resolución original no modificado. La salida del circuito de sustracción 106 se alimenta a un codificador de mejora 116 que emite un flujo de mejora de calidad razonable.

60 La desventaja de filtrar y bajar la escala del vídeo de entrada a una resolución más baja y a continuación comprimirla es que el vídeo pierde nitidez. Esto se puede compensar en cierto grado usando la mejora de nitidez después del decodificador. Las técnicas de mejora de imagen normalmente se controlan analizando la señal de salida de mejora. Si se usa la señal de resolución completa original como referencia, puede mejorarse el control de mejora. Sin embargo, normalmente una referencia de este tipo no está presente, por ejemplo, en conjuntos de televisores. Sin embargo, en alguna aplicación, por ejemplo, en la compresión escalable espacial, está presente una señal de referencia de este tipo. El problema, sin embargo, se convierte en cómo hacer uso de esta referencia. Una

posibilidad es mirar a la diferencia de píxeles de la referencia y a la señal de salida mejorada. El control puede lograrse minimizando la diferencia de energía. Sin embargo, este método realmente no tiene en cuenta cómo el ojo humano percibe una imagen como nítida. Se sabe que pueden extraerse los parámetros de contenido de imagen de una imagen, teniendo en cuenta cómo el ojo humano percibe una imagen como nítida. En el presente documento el algoritmo de control intenta maximizar estos valores, con el peligro de exagerarlo, resultando en imágenes nítidas pero no completamente naturales. El problema es cómo usar estos parámetros de contenido de imagen extraídos cuando también hay una imagen de referencia disponible para controlar la mejora de imagen.

Sumario de la invención

La invención supera las deficiencias de otros esquemas de compresión en capas conocidos usando los parámetros de contenido de imagen tanto para la señal de salida mejorada como para la señal de referencia. Un algoritmo de control controla la mejora del flujo base de tal manera que la diferencia entre los parámetros de contenido de imagen de la señal de salida mejorada y la señal de referencia se hace tan baja como sea posible. Esto evita que se exagere la mejora y da como resultado unas imágenes naturales nítidas.

De acuerdo con una realización de la invención, se desvela un método y un aparato para codificar un flujo de bits de vídeo de entrada para producir un flujo de bits de salida codificado. Se mejora un flujo base basándose en los parámetros de control de mejora. Al menos un parámetro de contenido de imagen se extrae del flujo base mejorado. Al menos un parámetro de contenido de imagen se extrae del flujo de bits de vídeo de entrada. Los parámetros de contenido de imagen mejorados se comparan con los parámetros de contenido de imagen de entrada. Se recibe una salida de la etapa de comparación y se calculan los parámetros de control de mejora con el fin de minimizar la diferencia entre los parámetros de contenido de imagen de entrada y los parámetros de contenido de imagen mejorados. Los parámetros de control calculados se incorporan en el flujo de bits de salida codificado.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán haciendo referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención, a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es un diagrama de bloques que representa un codificador de vídeo en capas conocido;
- la figura 2 es un diagrama de bloques de un codificador/decodificador de vídeo en capas de acuerdo con una realización de la invención;
- las figuras 3a - 3b ilustran unas curvas de niveles de energía de coeficientes DCT de acuerdo con una realización de la invención;
- la figura 4 es un diagrama de bloques de un decodificador de acuerdo con una realización de la invención;
- la figura 5 es un diagrama de bloques de un decodificador de acuerdo con otra realización de la invención; y
- la figura 6 es un diagrama de bloques de un decodificador de acuerdo con otra realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con una realización de la invención, se desvela un esquema de compresión escalable espacial que usa técnicas de mejora de nitidez espaciales. En esta realización de la invención, la información de contenido de imagen se extrae tanto a partir de la señal de referencia como de la señal de salida mejorada como se describirá a continuación.

Esta realización se describirá ahora con más detalle haciendo referencia a la figura 2, que es un diagrama de bloques de un codificador que puede usarse con la invención. Se comprenderá que el codificador puede ser un codificador en capas con una capa base que tiene una resolución relativamente baja y al menos una capa de mejora, pero la invención no está limitada al mismo. El sistema de codificación representado 200 realiza la compresión de la capa, por lo que una parte del canal se usa para proporcionar una capa base de baja resolución y la parte restante se usa para transmitir información de mejora de borde, por lo que las dos señales pueden recombinarse para elevar el sistema hasta una alta resolución. La entrada de vídeo de alta resolución 201 se divide por un divisor 210 por lo que los datos se envían a un filtro de paso bajo 212, por ejemplo, un filtro de Nyquist, y a un divisor 232. El filtro de paso bajo 210 reduce la resolución de los datos de vídeo, que a continuación se alimentan a un codificador base 214. En general, los filtros de paso bajo y los codificadores son bien conocidos en la técnica y no se describen en detalle en el presente documento por fines de simplicidad. El codificador base 214 produce un flujo base de resolución más baja 215. El flujo base puede difundirse, recibirse y a través de un decodificador, mostrarse como es, aunque el flujo base no proporciona una resolución que pueda considerarse de alta definición.

El codificador también emite un flujo base decodificado a un divisor 213 que divide el flujo base decodificado y lo suministra a un circuito de escalonamiento 216 y a una unidad de mejora 220. Además, puede insertarse un decodificador (no ilustrado) en el circuito después del codificador 214 para decodificar la salida del codificador antes de que se envíe al circuito de escalonamiento 216. En general, el circuito de escalonamiento 216 reconstruye la

resolución filtrada del flujo de vídeo decodificado y proporciona un flujo de datos de vídeo que tiene la misma resolución que la entrada de alta resolución. El flujo de bits escalado v1 se introduce desde el circuito de escalonamiento 216 en un circuito de sustracción 234.

5 La unidad de mejora 220 procesa la señal de salida 215 y mejora la señal de acuerdo con el algoritmo(s) de mejora en la unidad de mejora 220 y los parámetros de control de mejora ("enh ctr1 par") producidos por una unidad de control 231. Existen muchas técnicas de mejora de vídeo y todas modifican el contenido de la imagen de manera que se mejora la apreciación de la imagen resultante. La característica subjetiva de estas mejoras complica el proceso de optimización y es probablemente la razón de la diversidad en los algoritmos de mejora de vídeo.  
10 Diversos algoritmos de mejora contribuyen de alguna manera a la calidad de la imagen. Los algoritmos de reducción de ruido y mejora de la nitidez son solo algunos ejemplos de un gran conjunto de algoritmos de mejora. Se entenderá que cualquiera de estos algoritmos de mejora conocidos puede usarse en la invención.

15 La señal de salida mejorada 221 se proporciona a una unidad de parámetro de contenido de imagen 222. La unidad de parámetro de contenido de imagen 222 extrae una pluralidad de parámetros de contenido de imagen de la señal de salida mejorada 221. En este ejemplo ilustrativo se extraen tres parámetros de contenido de imagen de la señal de salida mejorada 221, pero la invención no está limitada a los mismos.

20 La señal de referencia 201 se proporciona a una unidad de parámetro de contenido de imagen 224. La unidad de parámetro de contenido de imagen 224 extrae la misma pluralidad de parámetros de contenido de imagen de la señal de referencia 201 a medida que la unidad de parámetro de contenido de imagen 222 extrae de la señal de salida mejorada 221. Los parámetros de contenido de imagen pueden basarse globalmente en una trama, pero también pueden ser grupos basados en píxeles, por ejemplo,  $16 * 16$  píxeles. Ejemplos de parámetros de contenido de imagen extraídos de una imagen o grupo de píxeles comprende, pero no se limita a los mismos: diferencia entre el valor máximo y mínimo de un grupo de píxeles; valor de inclinación de borde en el centro de los bordes, niveles de energía de alta frecuencia de coeficiente DCT, etc. La figura 3a ilustra una curva de nivel de energía de coeficiente DCT de la señal de referencia 201 y la figura 3b ilustra una curva de nivel de energía de coeficiente DCT de la señal de salida mejorada 221.  
25

30 Los parámetros de contenido de imagen extraídos de la unidad de parámetro de contenido de imagen de referencia 224 y la unidad de parámetro de contenido de imagen mejorado 222 se suministran a una unidad de comparación que comprende, por ejemplo, al menos una unidad de sustracción 226 y unas unidades de multiplicación 228. Se entenderá por los expertos en la materia que la unidad de comparación puede estar comprendida también de otros elementos. Las unidades de sustracción 226 restan los parámetros de contenido de imagen mejorados de los parámetros de contenido de imagen de referencia. La salida de cada unidad de sustracción 226 puede suministrarse opcionalmente a las unidades de multiplicación 228 que multiplican las salidas por unos factores predeterminados (C1, C2, C3). Las salidas de la unidad de multiplicación se suman entre sí en una unidad de suma 230 y se suministran a la unidad de control 231. La unidad de control 231 procesa la información recibida desde la unidad de suma 230 y produce nuevos parámetros de control de mejora. De acuerdo con una realización de la invención, la unidad de control 231 controla la unidad de mejora 220 a través de los parámetros de control de mejora de tal manera que la diferencia entre los parámetros de contenido de imagen de la señal de referencia y de la señal de salida mejorada es lo más baja posible. Esto también evita que se exagere la mejora que normalmente resulta en imágenes nítidas pero no bastante naturales.  
35  
40

45 La salida escalonada ascendente del circuito de escalonamiento ascendente 216 se resta de la entrada original 201 en un circuito de sustracción 234 para producir un flujo de bits residual que se aplica a un conmutador 236. El conmutador se controla por la salida (S) de la unidad de control 231. Al comparar el flujo de bits de vídeo de entrada 201 con el flujo de vídeo base mejorado, la unidad de control 231 puede determinar qué píxeles o grupos de píxeles (bloques) necesitan mejorarse adicionalmente por la capa de mejora 208. Para los píxeles o grupos de píxeles (bloques) que se determina que necesitan mejorarse por la unidad de control 231, la unidad de control 231 emite la señal de control (S) para cerrar el conmutador 236 que dejar pasar esas partes del flujo de bits residual al codificador de la capa de mejora 240. La unidad de control 231 también envía los parámetros de control de mejora seleccionados y la señal de control para el conmutador 236 al codificador 240 de manera que esta información se incorpore (multiplexada) con el flujo de bits residual resultante en el flujo de mejora 241.  
50  
55

La figura 4 ilustra un decodificador 400 que puede usarse para decodificar los flujos base y de mejora del codificador 200 de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el flujo base 215 se decodifica por un decodificador base 402 y el flujo de mejora 241 se decodifica por un decodificador de mejora 404. El flujo base decodificado se suministra a un convertidor ascendente 406 y a una unidad de mejora 408. El flujo de mejora decodificado se suministra a una unidad de adición 410. La unidad de adición 410 añade el flujo de mejora decodificado al flujo base convertido ascendente del convertidor ascendente 406 y proporciona el flujo combinado a un lado de un conmutador 414.  
60

El codificador de mejora también retira la señal S y los parámetros de control de mejora del flujo de mejora a través de un multiplexor (no ilustrado) y proporciona la señal S y los parámetros de control de mejora a una unidad de control de mejora 412. La unidad de control de mejora 412 proporciona la señal S al conmutador 414 y los  
65

5 parámetros de control de mejora a la unidad de mejora 408. La unidad de mejora 408 mejora el flujo base decodificado de acuerdo con los algoritmos de mejora de la unidad de mejora 408 y los parámetros de control de mejora proporcionados por la unidad de control de mejora 412. El flujo base mejorado se proporciona a continuación al otro lado del conmutador 414. En función de la posición del conmutador determinada por la señal S, el decodificador 400 emite el flujo combinado desde la unidad de adición 410 o el flujo base mejorado.

10 De acuerdo con otra realización de la invención, la salida del decodificador 400 puede ser una combinación del flujo combinado de la unidad de adición 410 y el flujo base mejorado de la unidad de mejora 408. Como se ilustra en la figura 5, la señal S se proporciona a un par de unidades de multiplicación 502 y 504, donde S es un valor entre 0 y 1. En este ejemplo ilustrativo, la unidad de multiplicación 502 multiplica el flujo de combinación de la unidad de adición 410 por el valor de (1-S). La unidad de multiplicación 504 multiplica el flujo base mejorado por el valor S. Las salidas de las dos unidades de multiplicación se combinan en la unidad de adición 506 para formar la salida del decodificador.

15 En otra realización de la invención, la salida de la sección de codificador de mejora del codificador 200 puede silenciarse por la unidad de control 231 o algún otro dispositivo. Como resultado, no hay un flujo de mejora emitido desde el codificador 200. En este ejemplo ilustrativo, los parámetros de control de mejora se crean como se ha descrito anteriormente, pero se proporcionan al codificador base 214 a través de la línea discontinua 251 en la figura 2. Los parámetros de control de mejora se incorporan a continuación en el flujo base codificado 215 a través de un multiplexor en el codificador base.

20

25 El flujo base codificado 215 con los parámetros de control de mejora incorporados puede a continuación decodificarse por el decodificador 600 ilustrado en la figura 6. El flujo base codificado se decodifica en el decodificador base 602 y el flujo base decodificado se proporciona a una unidad de mejora 604. El decodificador base 602 también separa los parámetros de control de mejora del flujo base codificado 215 y los suministra a una unidad de control de mejora 606. El flujo base decodificado se mejora a continuación mediante la unidad de mejora 604 de acuerdo con los algoritmos de mejora de la unidad de mejora 604 y los parámetros de control de mejora de la unidad de control de mejora 606. El flujo base decodificado mejorado se envía a continuación desde el decodificador 600.

30

Las realizaciones de la invención descritas anteriormente optimizan la nitidez o la calidad de la imagen usando una unidad de control para controlar los parámetros de control de mejora de tal manera que la diferencia entre los parámetros de contenido de imagen de una señal de referencia y una señal mejorada es tan baja como sea posible.

35 En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no se interpretará como limitante de la reivindicación. Las palabras "que comprende" no excluyen la presencia de otros elementos o etapas distintos de los enumerados en una reivindicación. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos, y por medio de un ordenador adecuadamente programado. En una reivindicación de dispositivo que enumera varios medios, varios de estos medios pueden incorporarse por uno y el mismo elemento

40 de hardware.

## REIVINDICACIONES

1. Un codificador para codificar un flujo de bits de vídeo de entrada para producir un flujo de bits de salida codificado, que comprende:

- 5
- un codificador base (214) para codificar el flujo de bits de vídeo de entrada en un flujo base codificado, y para proporcionar un flujo base decodificado;
  - una unidad de mejora (220) para mejorar el flujo base decodificado basándose en los parámetros de control de mejora;
  - 10 - una primera unidad de parámetro de contenido de imagen (222) para extraer un valor o valores de parámetro de contenido de imagen mejorados para al menos un parámetro de contenido de imagen del flujo base mejorado;
  - una segunda unidad de parámetro de contenido de imagen (224) para extraer un valor o valores de parámetro de contenido de imagen de entrada para dicho al menos un parámetro de contenido de imagen del flujo de bits de vídeo de entrada;
  - 15 - un medio de comparación (226, 228) para comparar los parámetros de contenido de imagen mejorados con los parámetros de contenido de imagen de entrada;

caracterizado por que el codificador comprende además:

- 20
- una unidad de control (231) para recibir una salida del medio de comparación y para calcular, a partir de un resultado de dicha comparación, dichos parámetros de control de mejora que minimizarán la diferencia entre el valor o valores de parámetro de contenido de imagen de entrada y el valor o valores de parámetro de contenido de imagen mejorado;
  - un medio (214, 240) para formar el flujo de bits de salida, que incorpora el flujo base codificado y los parámetros de control de mejora calculados en el flujo de bits de salida codificado.
- 25

2. El codificador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el codificador es un codificador en capas con una capa base y al menos una capa de mejora, estando la capa de mejora configurada para codificar una diferencia entre el flujo base mejorado y el flujo de bits de vídeo de entrada.

30

3. El codificador de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el codificador en capas es un codificador en capas espacial donde la capa base es de una resolución relativamente baja.

35

4. El codificador de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además: un medio (231) para silenciar la entrada del codificador de mejora cuando la diferencia entre los parámetros de contenido de imagen de entrada y los parámetros de contenido de imagen de mejora cumplen con unos criterios predeterminados.

40

5. El codificador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la diferencia entre los parámetros de contenido de imagen seleccionados se multiplica por un valor predeterminado antes de que se introduzca en la unidad de control.

45

6. El codificador de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además: un medio de suma (230) para sumar entre sí las salidas del medio de comparación, obteniéndose cada salida comparando el valor de parámetro de contenido de imagen mejorado y el valor de parámetro de contenido de imagen de entrada para un parámetro respectivo diferente de los parámetros de contenido de imagen, después de multiplicar las salidas por unos valores predeterminados respectivos.

50

7. El codificador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los parámetros de contenido de imagen son del grupo que comprende la diferencia entre el valor máximo y mínimo de un grupo de píxeles, el valor de inclinación de borde en el centro de los bordes, las curvas de nivel de energía de alta frecuencia de coeficiente DCT.

8. Un codificador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

- 55
- una unidad de reducción de muestras (212) para reducir la resolución del flujo de bits de vídeo de entrada, estando el codificador base (214) configurado para codificar el flujo base de resolución más baja;
  - una unidad de escalonamiento (216) para decodificar y aumentar la resolución del flujo base para producir un flujo de bits base escalonado, estando la unidad de mejora (220) configurada para mejorar el flujo base;
  - una unidad de sustracción (234) para restar el flujo de bits base escalonado del flujo de bits de vídeo de entrada para producir un flujo de bits residual;
  - un medio de conmutación (236) para permitir selectivamente que solo se envíen partes del flujo de bits residual a un codificador de mejora basándose en una señal de control de la unidad de control;
  - 60 - un codificador de mejora (240) para incorporar las partes del flujo de bits residual que pasan a través del medio de conmutación con dichos parámetros de control de mejora para formar el flujo de bits residual codificado.

- 5 9. El codificador de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho medio de conmutación es un multiplicador que tiene un valor entre 0 y 1, en el que un valor de 0 significa que el medio de conmutación está abierto y un valor de 1 significa que el medio de conmutación está cerrado.
10. El codificador de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la comparación entre los parámetros de contenido de imagen seleccionados se multiplica por un valor predeterminado antes de que se introduzca en la unidad de control.
- 10 11. El codificador en capas de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además: un medio de suma (230) para sumar entre sí las salidas del medio de comparación que se han multiplicado por los valores predeterminados.
- 15 12. El codificador de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los parámetros de contenido de imagen son del grupo que comprende la diferencia entre el valor máximo y mínimo de un grupo de píxeles, el valor de inclinación de borde en el centro de los bordes, las curvas de nivel de energía de alta frecuencia de coeficiente DCT.
13. Un método para codificar un flujo de bits de vídeo de entrada en un codificador para producir un flujo de salida codificado, que comprende las etapas de:
- codificar el flujo de bits de vídeo de entrada en un flujo base codificado, y proporcionar un flujo base decodificado;
  - mejorar el flujo base decodificado basándose en los parámetros de control de mejora;
  - extraer un valor o valores de parámetro de contenido de imagen mejorado de al menos un parámetro de contenido de imagen del flujo base mejorado;
  - extraer un valor o valores de parámetro de contenido de imagen de entrada de dicho al menos un parámetro de contenido de imagen del flujo de bits de vídeo de entrada;
  - comparar los parámetros de contenido de imagen mejorados a partir de los parámetros de contenido de imagen de entrada;
- caracterizado por que el método comprende además las etapas de:
- recibir una salida desde la etapa de comparación y usar dicha salida para calcular parámetros de control de mejora que minimizarán la diferencia entre el valor o valores de parámetro de contenido de imagen de entrada y el valor o valores de parámetro de contenido de imagen mejorado;
  - incorporar el flujo base codificado y los parámetros de control calculados en el flujo de bits de salida codificado.
- 35 14. Un decodificador para decodificar un flujo de entrada con los parámetros de control de mejora incorporados codificados con el codificador de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- un decodificador (602) para decodificar la señal de entrada y separar los parámetros de control de mejora de la señal decodificada;
  - una unidad de mejora (604, 606) para mejorar la señal decodificada basándose en dichos parámetros de control de mejora.
- 45 15. Un decodificador de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende:
- un decodificador de flujo base (402) para decodificar un flujo base recibido desde el flujo de entrada;
  - una unidad de conversión ascendente (406) para aumentar la resolución del flujo base decodificado;
  - un decodificador de flujo de mejora (404) para decodificar un flujo de mejora recibido y para separar los parámetros de control de mejora incorporados a partir del flujo de mejora;
  - una primera unidad de adición (410) para combinar el flujo base decodificado convertido ascendente y el flujo de mejora decodificado;
  - un medio de mejora (408, 412) para mejorar el flujo base decodificado usando dichos parámetros de control de mejora; y
  - un medio de conmutación (414) para seleccionar la salida de los flujos combinados a partir de la unidad de adición o del flujo base mejorado.
- 55 16. Un decodificador de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende:
- un decodificador de flujo base (402) para decodificar un flujo base recibido desde el flujo de entrada;
  - una unidad de conversión ascendente (406) para aumentar la resolución del flujo base decodificado;
  - un decodificador de flujo de mejora (404) para decodificar un flujo de mejora recibido y para separar los parámetros de control de mejora incorporados a partir del flujo de mejora;
  - una primera unidad de adición (410) para combinar el flujo base decodificado convertido ascendente y el flujo de mejora decodificado;
- 60
- 65

## ES 2 626 106 T3

- un medio de mejora (408, 412) para mejorar el flujo base decodificado usando dichos parámetros de control de mejora; y
- una primera unidad de multiplicación (502) para multiplicar la salida de la primera unidad de adición por un primer valor predeterminado;
- una segunda unidad de multiplicación (504) para multiplicar el flujo base de mejora por un segundo valor predeterminado; y
- un segundo medio de adición (506) para añadir las salidas de las unidades de multiplicación primera y segunda para formar un flujo de salida.

5

10



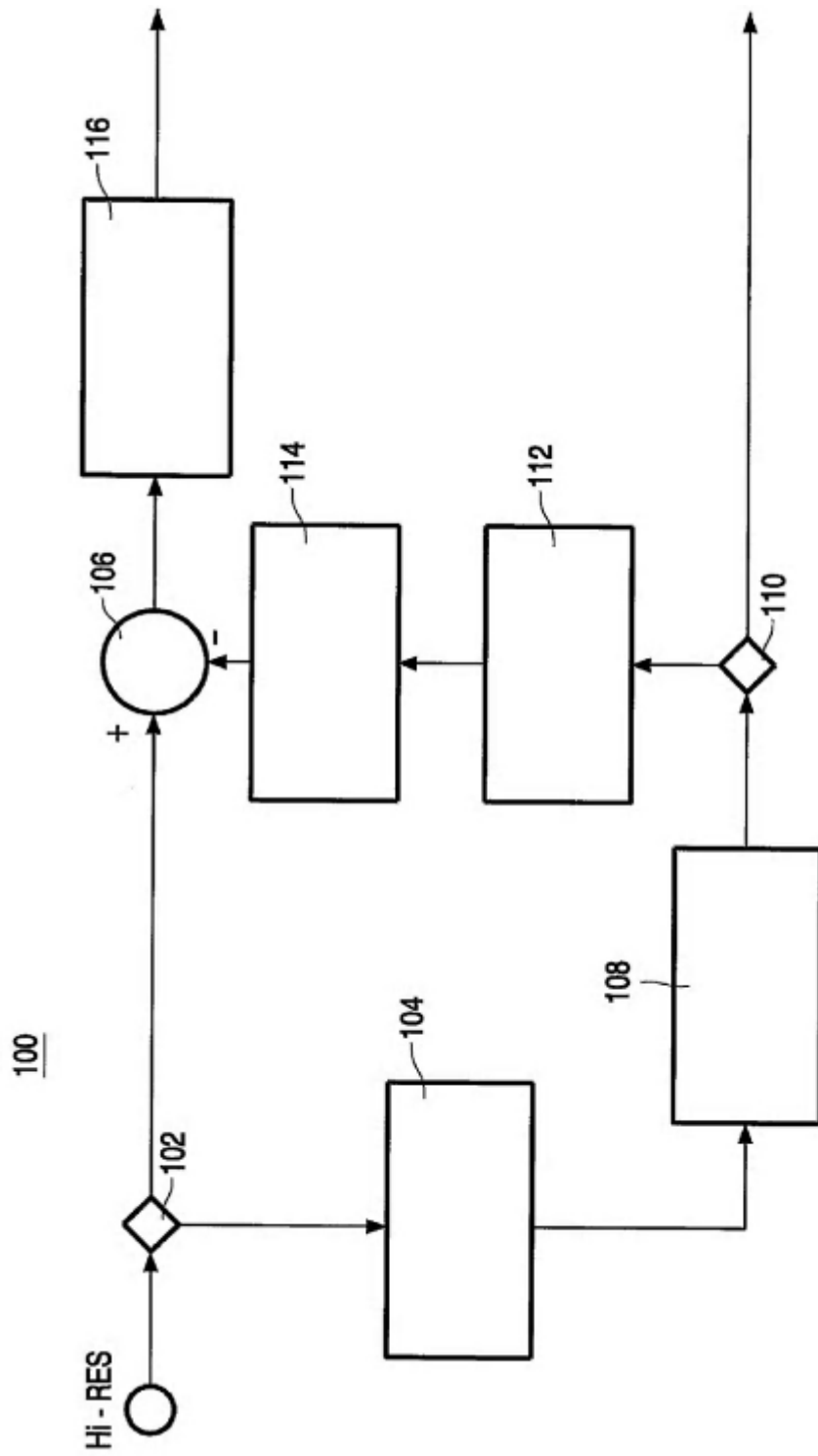


FIG. 1

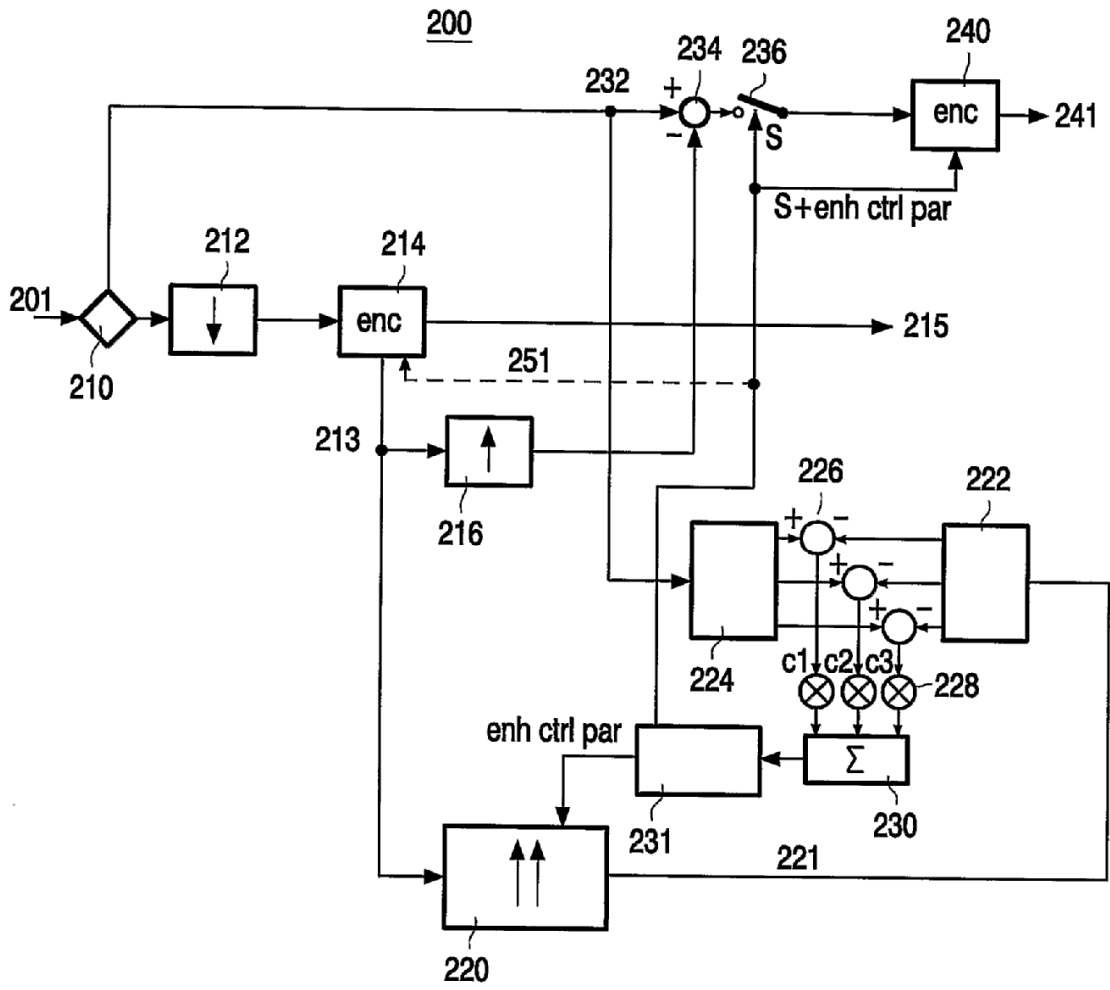


FIG. 2

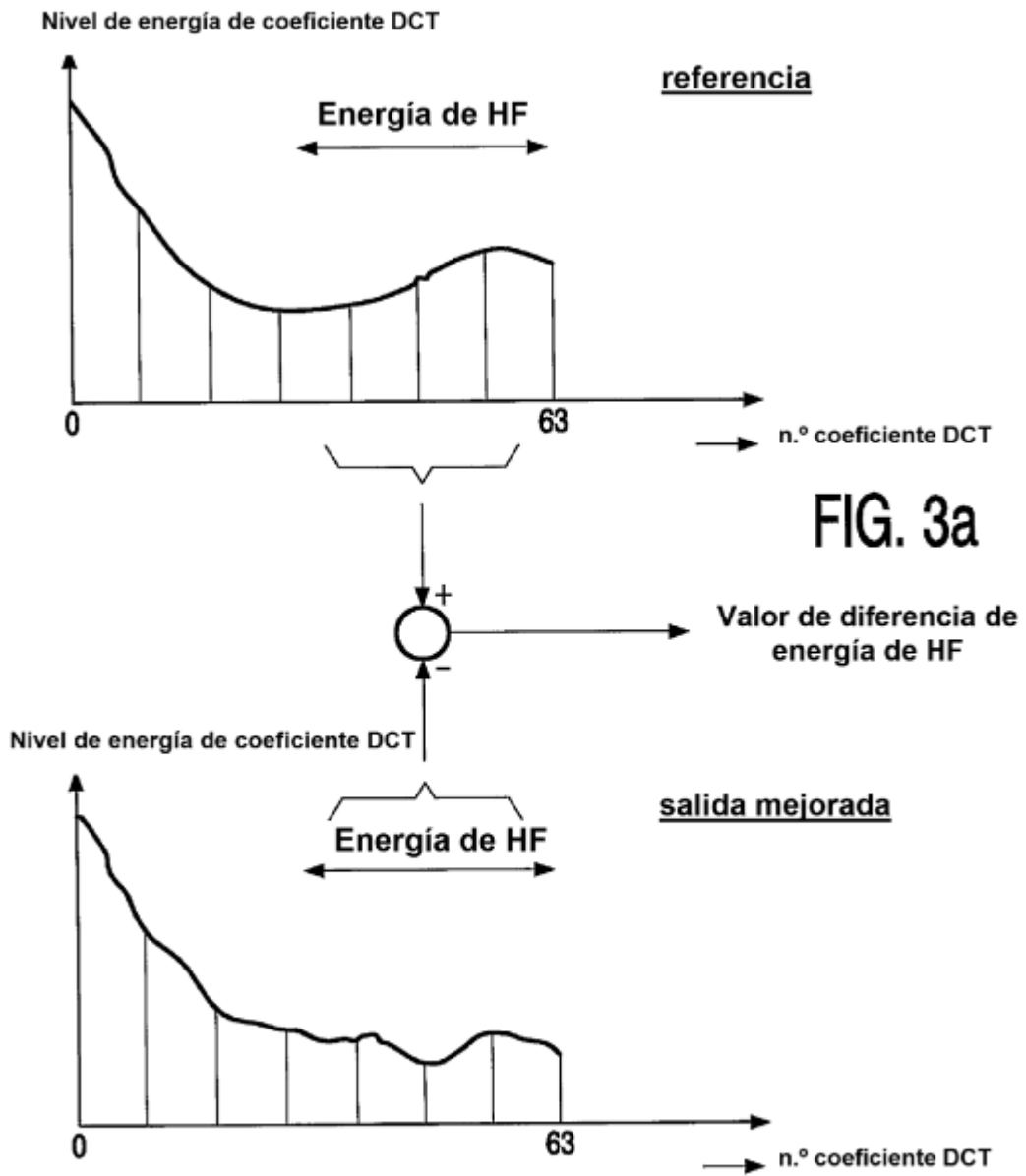


FIG. 3a

FIG. 3b

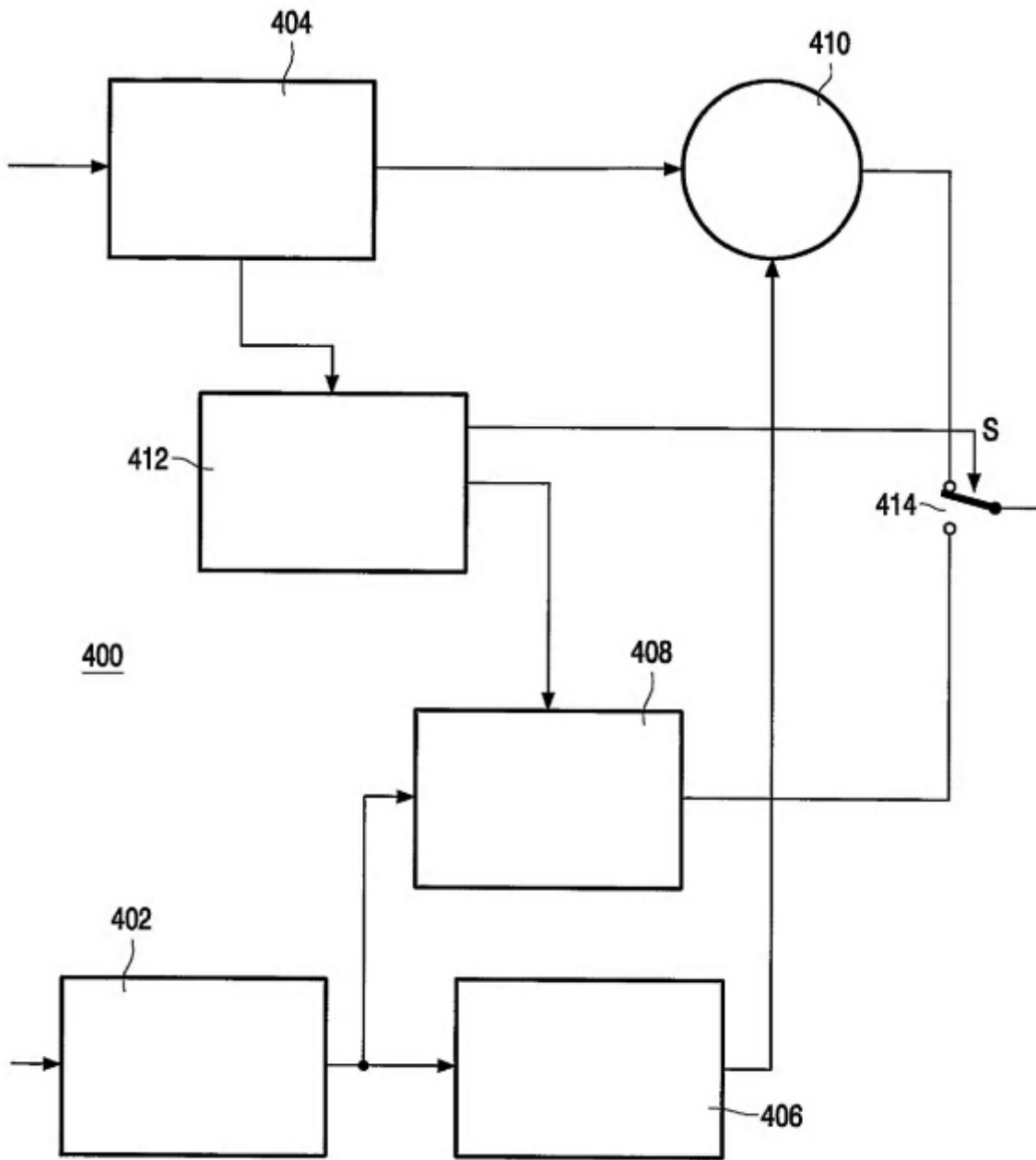


FIG. 4

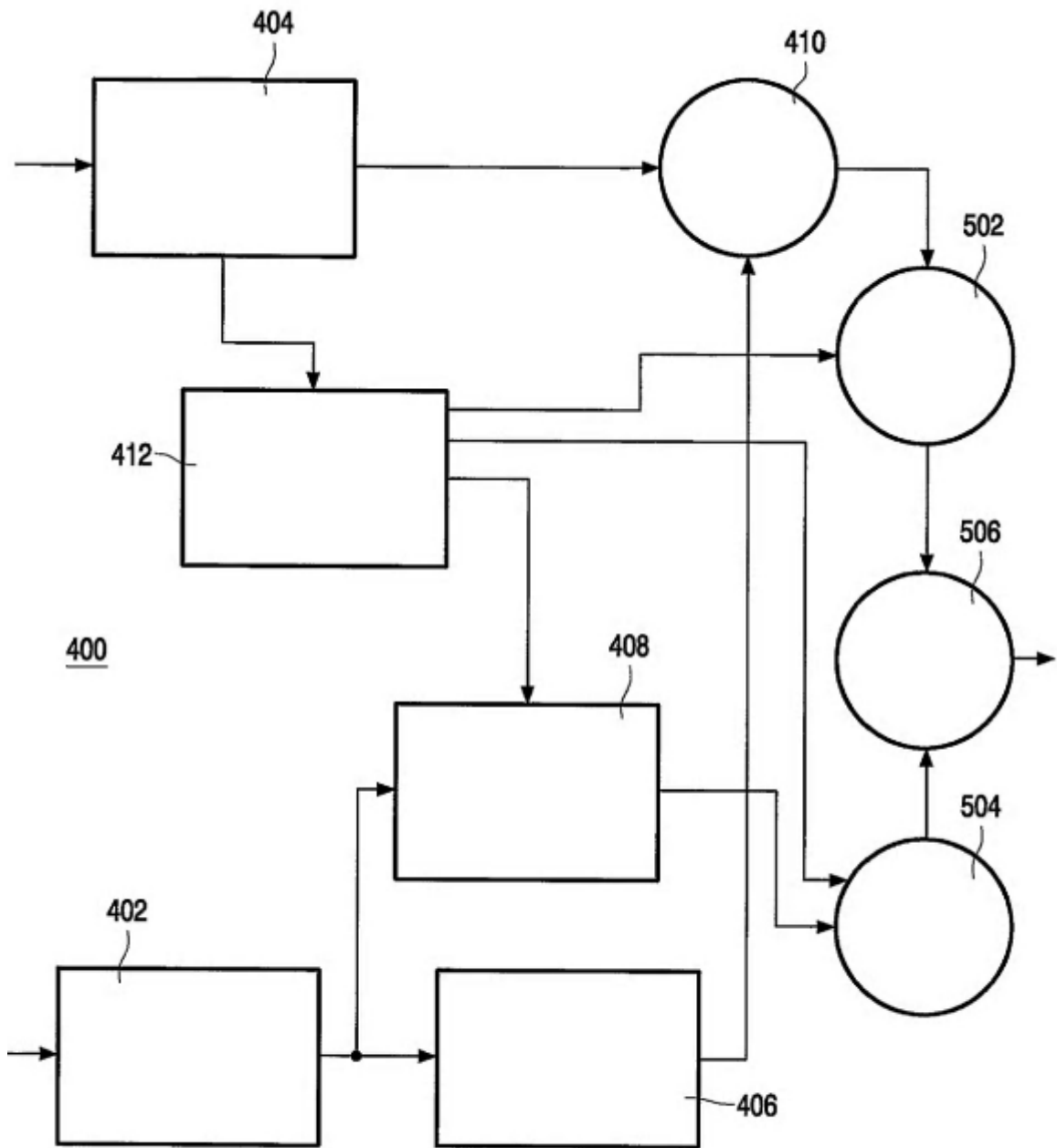


FIG. 5

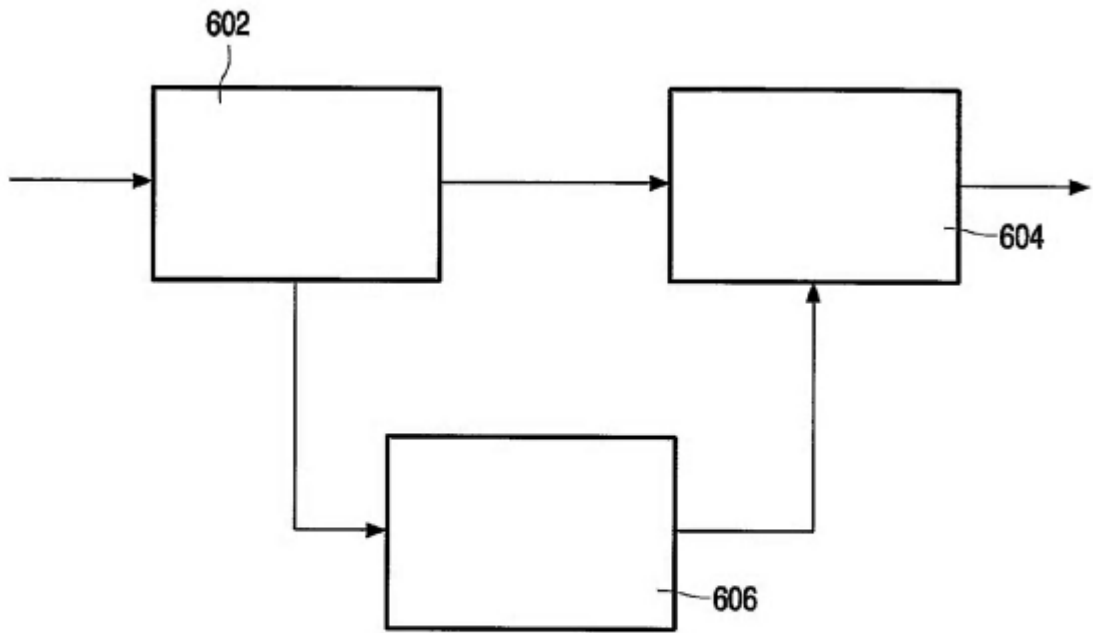


FIG. 6