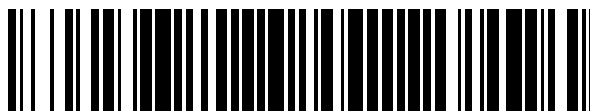


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 197**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10166667 .5**

96 Fecha de presentación: **01.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2234317**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **Aparato y método para transmitir y recibir una señal OFDM**

30 Prioridad:
30.08.2007 US 969160 P
04.09.2007 US 969944 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2012

73 Titular/es:
LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, YEOUIDO-DONG YEONGDEUNGPO-GU
SEOUL 150-721, KR

72 Inventor/es:
KO, WOO SUK y
MOON, SANG CHUL

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 390 197 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

Aparato y método para transmitir y recibir una señal OFDM.

La presente invención se refiere a un método y un aparato para transmitir / recibir una señal, y más particularmente, a un método y un aparato para aumentar una tasa de transferencia de datos (o eficiencia de transferencia de datos).

5 Con el desarrollo creciente de las tecnologías de difusión digital, un usuario puede recibir imágenes en movimiento de alta definición (HD –“High Definition”). Con el desarrollo creciente de algoritmos de compresión y hardware de alto rendimiento, el usuario puede experimentar mejores entornos en el futuro. Una televisión digital (DTV –“digital television”) recibe señales de difusión digital y proporciona al usuario una variedad de servicios adicionales o suplementarios junto con datos de vídeo y de audio.

10 Con la expansión generalizada de las tecnologías de difusión digital, está aumentando rápidamente la demanda de servicios de vídeo y de audio de alta calidad, y el tamaño de datos deseados por un usuario y el número de canales de difusión también están creciendo.

15 Sin embargo, en la estructura de trama de transmisión existente, es difícil hacer frente al aumento en el tamaño de datos o en el número de canales de difusión. Por consiguiente, se requiere una nueva tecnología de transmisión / recepción de señales en la que la eficiencia en el ancho de banda del canal sea superior a la del método de transmisión / recepción de señales existente y el coste necesario para configurar una red de transmisión / recepción de señales sea bajo. El documento US 2005/147186 divulga el hecho de que un receptor de OFDM hace funcionar una sincronización de símbolos basándose en un intervalo de salvaguardia.

20 La divulgación de la DVB ORGANIZATION: “T2-0200 CfT response Teracom TFS-concept” (DVB, DIGITAL VIDEO BROADCASTING [RADIODIFUSIÓN DE VÍDEO DIGITAL], C/O EBU – 4 de junio de 2007 – XP017817443) se refiere a una extensión o ampliación de la norma de DVB-T, basada en DFDM, añadiendo más flexibilidad y una corrección de errores mejorada (LDPC), un sistema de DVB-T2 que utiliza una arquitectura de Fragmentación en Tiempo y en Frecuencia (TFS –“Time Frequency Slicing”).

25 Por consiguiente, la presente invención está encaminada a un aparato para transmitir / recibir una señal y a un método para transmitir / recibir una señal, que evita sustancialmente uno o más problemas debidos a limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

Un propósito de la presente invención, concebida para resolver el problema, se encuentra en un método para transmitir / recibir una señal y un aparato para transmitir / recibir una señal, que sean capaces de usar la red de transmisión / recepción de señales existente y mejorar la eficiencia de transmisión de datos.

30 Ventajas, propósitos y características adicionales de la invención se expondrán, en parte, en la descripción que sigue y, en parte, serán evidentes para los expertos en la técnica tras el examen de lo que sigue, o pueden aprenderse de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención pueden llevarse a cabo y lograrse mediante la estructura particularmente señalada en la descripción y reivindicaciones escritas de la presente memoria así como en los dibujos adjuntos.

35 Para lograr estos objetivos y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la invención, tal como se materializa y describe ampliamente en la presente memoria, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para transmitir una señal de difusión, de acuerdo con la reivindicación 1.

40 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método relacionado para recibir una señal de difusión, de acuerdo con la reivindicación 4, un aparato relacionado para transmitir una señal de difusión, de acuerdo con la reivindicación 8 y, por último, un aparato relacionado para recibir una señal de difusión, de acuerdo con la reivindicación 12.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada de la presente invención son a modo de ejemplo y explicativas, y pretenden proporcionar una explicación adicional de la invención, tal como se reivindica.

45 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan en, y forman parte de, esta solicitud, ilustran una realización (realizaciones) de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

la figura 1 muestra una trama de señal para transmitir un servicio según la presente invención;

50 la figura 2 muestra una primera señal piloto (P1) contenida en la trama de señal de la figura 1, según la presente invención;

la figura 3 muestra una ventana de señalización de acuerdo con la presente invención;

- la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para transmitir una señal según una realización de la presente invención;
- la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador 110 de entrada según la presente invención;
- 5 la figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de codificación y modulación según la presente invención;
- la figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un formador de tramas según la presente invención;
- la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador de MIMO/MISO según la presente invención;
- la figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un modulador de acuerdo con la presente invención;
- la figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador analógico 160 según la presente invención;
- 10 la figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para recibir una señal según la presente invención;
- la figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de señales según la presente invención;
- la figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un demodulador según la presente invención;
- la figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un decodificador de MIMO/MISO de acuerdo con la presente invención;
- 15 la figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un analizador sintáctico de tramas según la presente invención;
- la figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un demodulador de decodificación de acuerdo con la presente invención;
- la figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador de salida según la presente invención;
- 20 la figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para transmitir una señal, según otra realización de la presente invención;
- la figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para recibir una señal, según otra realización de la presente invención;
- la figura 20 muestra una NIT contenida en la información de la tabla de servicio, según la presente invención;
- 25 la figura 21 es un diagrama conceptual que ilustra un método para adquirir información de trama de señal usando la NIT, de acuerdo con la presente invención;
- la figura 22 muestra un descriptor de sistema de suministro contenido en la NIT, según la presente invención;
- la figura 23 muestra una SDT según la presente invención;
- la figura 24 muestra valores de un campo de constelación contenido en un descriptor de sistema de suministro, de acuerdo con la presente invención;
- 30 la figura 25 muestra valores del campo "guard_interval" contenido en un descriptor de sistema de suministro, según la presente invención;
- la figura 26 muestra valores del campo "pilot_pattern" contenido en un descriptor de sistema de suministro, de acuerdo con la presente invención;
- 35 la figura 27 muestra valores del campo "error_correction_mode" contenido en un descriptor de sistema de suministro, según la presente invención;
- la figura 28 muestra un descriptor que puede estar contenido en un descriptor de sistema de suministro, según la presente invención;
- la figura 29 muestra valores del campo "MIMO_indicator" de acuerdo con la presente invención;
- 40 la figura 30 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para recibir una señal según aún otra realización de la presente invención; y
- la figura 31 es un diagrama de flujo que ilustra un método para recibir una señal de acuerdo con la presente invención.

A continuación se hará referencia con detalle a las realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos que se acompañan. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes idénticas o similares.

5 En la siguiente descripción, el término "servicio" es indicativo o bien de contenido de difusión que puede transmitirse por el aparato de transmisión / recepción de señales, o bien del hecho de proporcionar contenido.

Antes de la descripción de realizaciones del aparato para transmitir / recibir una señal de acuerdo con la presente invención, se describirá en lo que sigue de la presente memoria una trama de señal transmitida / recibida por el aparato para transmitir / recibir la señal.

La figura 1 muestra una trama de señal para transmitir un servicio según la presente invención.

10 La trama de señal mostrada en la figura 1 muestra una trama de señal ejemplar para transmitir un servicio de difusión que incluye corrientes o flujos de audio / vídeo (A/V). En este caso, un único servicio se multiplexa en canales de tiempo y frecuencia, y se transmite el servicio multiplexado. El esquema de transmisión de señales mencionado anteriormente se denomina esquema de fragmentación en tiempo y en frecuencia (TFS –“time-frequency slicing”). En comparación con la técnica convencional en la que un único servicio es transmitido a una
15 banda de radiofrecuencia (RF) única, el aparato de transmisión de señales de acuerdo con la presente invención transmite el servicio de señal a través de varias bandas de RF, de modo que puede adquirir una ganancia de multiplexación estadística que es capaz de transmitir muchos más servicios. El aparato de transmisión / recepción de señales transmite un único servicio por varios canales de RF, de modo que puede adquirir una ganancia en una diversidad de frecuencias.

20 Los servicios primero a tercero (Servicios 1~3) se transmiten a cuatro bandas de RF (RF1~RF4). Sin embargo, este número de bandas de RF y este número de servicios se han dado a conocer solo por motivos ilustrativos, de modo que en caso necesario también pueden usarse otros números. Dos señales de referencia (es decir, un primera señal piloto (P1) y una segunda señal piloto (P2)) están ubicadas en la parte de comienzo de la trama de señal. Por ejemplo, en el caso de la banda RF1, la primera señal piloto (P1) y la segunda señal piloto (P2) están ubicadas en la
25 parte de comienzo de la trama de señal. La banda RF1 incluye tres ranuras asociadas con el Servicio 1, dos ranuras asociadas con el Servicio 2 y una única ranura asociada con el Servicio 3. Las ranuras asociadas con otros servicios también pueden estar ubicadas en otras ranuras (Ranuras 4~17) situadas tras la única ranura asociada con el Servicio 3.

30 La banda de RF2 incluye una primera señal piloto (P1), una segunda señal piloto (P2) y otras ranuras 13~17. Además, la banda de RF2 incluye tres ranuras asociadas con el Servicio 1, dos ranuras asociadas con el Servicio 2 y una única ranura asociada con el Servicio 3.

35 Los Servicios 1~3 se multiplexan y, a continuación, se transmiten a las bandas de RF3 y RF4 según el esquema de fragmentación en tiempo y en frecuencia (TFS). El esquema de modulación para la transmisión de señales puede basarse en un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM –“orthogonal frequency division multiplexing”).

En la trama de señal, los servicios individuales se desplazan hacia las bandas de RF y un eje de tiempo.

40 Si se disponen tramas de señal iguales a la trama de señal anterior sucesivamente en el tiempo, puede componerse una supertrama de varias tramas de señal. Una trama de extensión futura también puede estar ubicada entre las diversas tramas de señal. Si la trama de extensión futura está situada entre las diversas tramas de señal, la supertrama puede terminarse en la trama de extensión futura.

La figura 2 muestra una primera señal piloto (P1) contenida en la trama de señal de la figura 1, de acuerdo con la presente invención.

45 La primera señal piloto P1 y la segunda señal piloto P2 están ubicadas en la parte de comienzo de la trama de señal. La primera señal piloto P1 se modula mediante un modo de FFT de 2K y puede transmitirse simultáneamente mientras incluya un intervalo de salvaguardia de 1/4. En la figura 2, una banda de 7,61 MHz de la primera señal piloto P1 incluye una banda de 6,82992 MHz. La primera señal piloto usa 256 portadoras de entre 1.705 portadoras activas. Se usa una única portadora activa para cada 6 portadoras como promedio. Los intervalos portadores de datos pueden disponerse de manera irregular en el orden de 3, 6 y 9. En la figura 2, una línea continua indica la ubicación de una portadora usada, una línea discontinua delgada indica la ubicación de una portadora no usada y
50 una línea de puntos y trazos indica una ubicación central de la portadora central no usada. En la primera señal piloto, puede realizarse una correlación de símbolo de la portadora usada mediante una modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK –“binary phase shift keying”), y puede modularse una secuencia de bits pseudoaleatoria (PRBS –“pseudo-random bit sequence”). El tamaño de una FFT usada para la segunda señal piloto puede indicarse mediante varias PRBS.

El aparato de recepción de señales detecta una estructura de una señal piloto, y reconoce una fragmentación en tiempo y en frecuencia (TFS) usando la estructura detectada. El aparato de recepción de señales adquiere el tamaño de FFT de la segunda señal piloto, compensa un desfase de frecuencia aproximado de una señal de recepción, y adquiere sincronización de tiempo.

5 En la primera señal piloto, pueden establecerse un tipo de transmisión y parámetros de transmisión básicos.

La segunda señal piloto P2 puede transmitirse con un tamaño de FFT y un intervalo de salvaguardia iguales a los del símbolo de datos. En la segunda señal piloto, se usa una única portadora como portadora piloto a intervalos de tres portadoras. El aparato de recepción de señales compensa un desfase de sincronización de frecuencia fina usando la segunda señal piloto, y realiza una sincronización de tiempo fina. La segunda señal piloto transmite información de una primera capa (L1) de entre capas de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI –“Open Systems Interconnection”). Por ejemplo, la segunda señal piloto puede incluir un parámetro físico e información de construcción de trama. La segunda señal piloto transmite un valor de parámetro mediante el que un receptor puede acceder a un flujo de servicio de Conducto de Capa Física (PLP).

La información de L1 (Capa 1) contenida en la segunda señal piloto P2 es como sigue.

15 La Información de Capa 1 (L1) incluye un indicador de longitud que indica la longitud de datos que incluyen la información de L1, de modo que puede usar fácilmente los canales de señalización de las Capas 1 y 2 (L1 y L2). La información de Capa 1 (L1) incluye un indicador de frecuencia, una longitud de intervalo de salvaguardia, un número máximo de bloques de FEC (Corrección de Errores en Sentido Directo –“Forward Error Correction”) para cada trama en asociación con canales físicos individuales, y el número de bloques de FEC reales que van a contenerse en la memoria intermedia de bloques de FEC asociada con una trama actual / previa en cada canal físico. En este caso, el

20 indicador de frecuencia indica información de frecuencia correspondiente al canal de RF.

La información de capa 1 (L1) puede incluir una diversidad de información en asociación con ranuras individuales. Por ejemplo, la información de Capa 1 (L1) incluye el número de tramas asociadas con un servicio, una dirección inicial de una ranura que tiene la precisión de una portadora de OFDM contenida en un símbolo de OFDM, una

25 longitud de la ranura, ranuras correspondientes a la portadora de OFDM, el número de bits rellenos en la última portadora de OFDM, información de modulación de servicio, información de velocidad de transferencia de modo de servicio, e información de esquema de Múltiples Entradas-Múltiples Salidas (MIMO –“Multi-Input-Multi-Output”).

La información de capa 1 (L1) puede incluir un ID de celda, una bandera para un servicio como el servicio de mensajes de notificación (por ejemplo, un mensaje de emergencia), el número de tramas actuales y el número de

30 bits adicionales para su uso futuro. En este caso, el ID de celda indica un área de difusión transmitida por un transmisor de difusión.

La segunda señal piloto P2 está configurada para realizar una estimación de canal para decodificar un símbolo contenido en la señal P2. La segunda señal piloto P2 puede usarse como un valor inicial para la estimación de canal para el siguiente símbolo de datos. La segunda señal piloto P2 también puede transmitir información de Capa 2 (L2).

35 Por ejemplo, la segunda señal piloto es capaz de describir información asociada con el servicio de transmisión dentro de la información de Capa 2 (L2). El aparato de transmisión de señales decodifica la segunda señal piloto, de modo que puede captar información de servicio contenida en la trama de fragmentación en tiempo y en frecuencia (TFS) y puede realizar de manera eficaz la exploración de canal. Al mismo tiempo, esta información de Capa 2 (L2) puede incluirse en un PLP específico de la trama de TFS. De acuerdo con otro caso, puede incluirse información de

40 L2 en un PLP específico, y la información de descripción de servicio también puede transmitirse en el PLP específico.

Por ejemplo, la segunda señal piloto puede incluir dos símbolos de OFDM del modo de FFT de 8k. En general, la segunda señal piloto puede ser una cualquiera de un símbolo de OFDM único del modo de FFT de 32k, un símbolo de OFDM único del modo de FFT de 16k, dos símbolos de OFDM del modo de FFT de 8k, cuatro símbolos de

45 OFDM del modo de FFT de 4k, y ocho símbolos de OFDM del modo de FFT de 2k.

En otras palabras, un símbolo de OFDM único que tiene el tamaño de una FFT grande o varios símbolos de OFDM, cada uno de los cuales tiene el tamaño de una FFT pequeña, pueden estar contenidos en la segunda señal piloto P2, de modo que puede mantenerse una capacidad que puede ser transmitida al piloto.

Si la información que va a transmitirse a la segunda señal piloto supera la capacidad del símbolo de OFDM de la

50 segunda señal piloto, pueden usarse, además, los símbolos de OFDM tras la segunda señal piloto. Se realiza una codificación con corrección de errores sobre la información de L1 (Capa 1) y L2 (Capa 2) contenida en la segunda señal piloto, y a continuación se entrelaza, de modo que se lleva a cabo la recuperación de datos, aunque se produce un ruido impulsivo. Como se describió anteriormente, también puede incluirse información de L2 en un PLP específico que transporta la información de descripción de servicio.

55 La figura 3 muestra una ventana de señalización según la presente invención. La trama de fragmentación en tiempo y en frecuencia (TFS) muestra un concepto de desfase de la información de señalización. La información de Capa 1

(L1) contenida en la segunda señal piloto incluye información de construcción de trama e información de capa física requerida por el aparato de recepción de señales que decodifica el símbolo de datos. Por tanto, si existe información de los siguientes símbolos de datos ubicados tras la segunda señal piloto, contenida en la segunda señal piloto, y se transmite la segunda señal piloto resultante, puede ser que el aparato de recepción de señales sea incapaz de decodificar inmediatamente los siguientes símbolos de datos anteriores debido a un tiempo de decodificación de la segunda señal piloto.

Por tanto, como se muestra en la figura 3, la información de L1 contenida en la segunda señal piloto (P2) incluye información de un tamaño de trama de fragmentación en tiempo y en frecuencia (TFS) única, e incluye información contenida en la ventana de señalización, en una ubicación separada de la segunda señal piloto por el desfase de ventana de señalización.

Al mismo tiempo, para realizar una estimación de canal de un símbolo de datos que construye el servicio, el símbolo de datos puede incluir un piloto dispersado y un piloto continuo.

En lo que sigue de la presente memoria se describirá el sistema de transmisión / recepción de señales que es capaz de transmitir / recibir las tramas de señal mostradas en las figuras 1-3. Pueden transmitirse y recibirse servicios individuales por varios canales de RF. Una trayectoria para transmitir los servicios individuales o un flujo transmitido a través de esta trayectoria se denomina PLP.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para transmitir una señal de acuerdo con una realización de la presente invención. Con referencia a la figura 4, el aparato de transmisión de señales incluye un procesador 110 de entrada, una unidad 120 de codificación y modulación, un formador 130 de tramas, un codificador 140 de MIMO/MISO, una pluralidad de moduladores (150a,...,150r) del codificador 140 de MIMO/MISO, y una pluralidad de procesadores analógicos (160a,...,160r).

El procesador 110 de entrada recibe flujos equipados con varios servicios, genera un número P de tramas de banda de base (P es un número natural) que incluyen información de modulación y codificación correspondiente a trayectorias de transmisión de los servicios individuales, y suministra como salida el número P de tramas de banda de base.

La unidad 120 de codificación y modulación recibe tramas de banda de base desde el procesador 110 de entrada, realiza la codificación y el entrelazado de canal en cada una de las tramas de banda de base, y suministra como salida el resultado de la codificación y el entrelazado de canal.

El formador 130 de tramas forma tramas que transmiten tramas de banda de base contenidas en el número P de PLPs, a un número R de canales de RF (donde R es un número natural), divide las tramas formadas y suministra como salida las tramas divididas a trayectorias correspondientes al número R de canales de RF. Pueden multiplexarse varios servicios en un único canal de RF en el tiempo. Las tramas de señal generadas a partir del formador 140 de tramas pueden incluir una estructura de fragmentación en tiempo y en frecuencia (TFS) en la que se multiplexa el servicio en los dominios del tiempo y de la frecuencia.

El codificador 140 de MIMO/MISO codifica señales que van a transmitirse al número R de canales de RF, y suministra como salida las señales codificadas a trayectorias que corresponden a un número A de antenas (donde A es un número natural). El codificador 140 de MIMO/MISO suministra como salida la señal codificada en la que un servicio individual que va a transmitirse a un canal de RF único se codifica respecto al número A de antenas, de modo que una señal se transmite / recibe a/desde una estructura de MIMO (múltiples entradas-múltiples salidas) o MISO (múltiples entradas-una sola salida).

Los moduladores (150a,...,150r) modulan señales en el dominio de la frecuencia introducidas a través de la trayectoria correspondiente a cada canal de RF para dar señales en el dominio del tiempo. Los moduladores (150a,...,150r) modulan las señales de entrada de acuerdo con un esquema de multiplexación por división en frecuencia ortogonal (OFDM), y suministran como salida las señales moduladas.

Los procesadores analógicos (160a,...,160r) convierten las señales de entrada en señales de RF, de manera que las señales de RF pueden ser suministradas como salida a los canales de RF.

El aparato de transmisión de señales según esta realización puede incluir un número predeterminado de moduladores (150a,...,150r) correspondiente al número de canales de RF, y un número predeterminado de procesadores analógicos (160a,...,160r) correspondiente al número de canales de RF. Sin embargo, en el caso de usar el esquema de MIMO, el número de procesadores analógicos debe ser igual al producto de R (es decir, el número de canales de RF) y A (esto es, el número de antenas).

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador 110 de entrada de acuerdo con la presente invención. Con referencia a la figura 5, el procesador 110 de entrada incluye el primer multiplexor 111a de flujo, el primer divisor 113a de servicios y una pluralidad de primeros formadores (115a,...,115m) de tramas de banda de

base (BB). El procesador 110 de entrada incluye un segundo multiplexor 111b de flujo, un segundo divisor 113b de servicios y una pluralidad de segundos formadores (115n,...,115p) de tramas de banda de base (BB).

5 Por ejemplo, el primer multiplexor 111a de flujo recibe varios flujos de transporte (TS) de MPEG-2, multiplexa los flujos TS de MPEG-2 recibidos y suministra como salida los flujos TS de MPEG-2 multiplexados. El primer divisor 113a de servicios recibe los flujos multiplexados, divide los flujos de entrada de servicios individuales y suministra como salida los flujos divididos. Como se describió anteriormente, denominando PLP al servicio transmitido a través de una trayectoria de canal físico, el primer divisor 113a de servicios divide el servicio que va a transmitirse a cada PLP y suministra como salida el servicio dividido.

10 Los primeros formadores (115a,...,115m) de tramas de BB forman datos contenidos en un servicio que va a transmitirse a cada PLP en forma de una trama específica, y suministran como salida los datos formateados de trama específica. Los primeros formadores (115a,..., 115m) de tramas de BB forman una trama que incluye una cabecera y una carga útil equipada con datos de servicio. La cabecera de cada trama puede incluir información de modo basada en la modulación y en la codificación de los datos de servicio, y un valor de contador basado en una velocidad de reloj del modulador para sincronizar flujos de entrada.

15 El segundo multiplexor 111b de flujo recibe varios flujos, multiplexa flujos de entrada y suministra como salida los flujos multiplexados. Por ejemplo, el segundo multiplexor 111b de flujo puede multiplexar flujos de protocolo de Internet (IP –“Internet Protocol”) en lugar de los flujos TS de MPEG-2. Estos flujos pueden encapsularse mediante un esquema de encapsulado de flujo genérico (GSE –“generic stream encapsulation”). Los flujos multiplexados por el segundo multiplexor 111b de flujo pueden ser uno cualquiera de los flujos. Por tanto, los flujos anteriormente mencionados que son diferentes de los flujos TS de MPEG-2 se denominan flujos genéricos (flujos GS –“generic streams”).

20

El segundo divisor 113b de servicios recibe los flujos genéricos multiplexados, divide los flujos genéricos recibidos según servicios individuales (es decir, tipos de PLP), y suministra como salida los flujos GS divididos.

25 Los segundos formadores (115n,..., 115p) de tramas de BB forman datos de servicio que van a transmitirse a PLPs individuales en forma de una trama específica usada como una unidad de tratamiento o procesamiento de señales, y suministran como salida los datos de servicio resultantes. El formato de trama formado por los segundos formadores (115n,...,115p) de tramas de BB puede ser igual al de los primeros formadores (115a, 115m) de tramas de BB, según sea necesario. En caso necesario, también puede proponerse otra realización. En otra realización, el formato de trama formado por los segundos formadores (115n,..., 115p) de tramas de BB puede ser diferente del de los primeros formadores (115a,..., 115m) de tramas de BB. La cabecera de TS de MPEG-2 incluye además una Palabra de Sincronización de Paquete que no está contenida en el flujo GS, dando como resultado la aparición de diferentes cabeceras.

30

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de codificación y modulación de acuerdo con la presente invención. La unidad de codificación y modulación incluye un primer entrelazador 123, un segundo codificador 125 y un segundo entrelazador 127.

35

El primer codificador 121 actúa como codificador externo de la trama de banda de base de entrada y puede realizar la codificación con corrección de errores. El primer codificador 121 realiza la codificación con corrección de errores de la trama de banda de base de entrada usando un esquema de Bose-Chaudhuri-Hocquenghem (BCH). El primer entrelazador 123 realiza un entrelazado de los datos codificados, de modo que evita la generación de un error de tren de impulsos en una señal de transmisión. Puede ser que el primer entrelazador 123 no esté contenido en la realización mencionada anteriormente.

40

El segundo codificador 125 actúa como codificador interno, bien de los datos de salida del primer codificador 121 o bien de los datos de salida del primer entrelazador 123, y es capaz de realizar la codificación con corrección de errores. Puede usarse un esquema de bits de paridad de baja densidad (LDPC –“low density parity bit”) como esquema de codificación con corrección de errores. El segundo entrelazador 127 mezcla los datos codificados con corrección de errores generados a partir del segundo codificador 125 y suministra como salida los datos mezclados. El primer entrelazador 123 y el segundo entrelazador 127 pueden realizar un entrelazado de datos en unidades de un bit.

45

La unidad 120 de codificación y modulación se refiere a un único flujo de PLP. El flujo de PLP se somete a codificación con corrección de errores y se modula mediante la unidad 120 de codificación y modulación, y a continuación se transmite al formador 130 de tramas.

50

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un formador de tramas según la presente invención. Con referencia a la figura 7, el formador 130 de tramas recibe flujos de varias trayectorias desde la unidad 120 de codificación y modulación, y dispone los flujos recibidos en una trama de señal única. Por ejemplo, el formador de tramas puede incluir un primer correlacionador 131a y un primer entrelazador 132a temporal en una primera trayectoria, y puede incluir un segundo correlacionador 131b y un segundo entrelazador 132b temporal en una

55

segunda trayectoria. El número de trayectorias de entrada es igual al número de PLPs para transmisión de servicio o al número de flujos transmitidos a través de cada PLP.

El primer correlacionador 131a realiza una correlación de datos contenidos en el flujo de entrada según el primer esquema de correlación de símbolos. Por ejemplo, el primer correlacionador 131a puede llevar a cabo una correlación de los datos de entrada usando un esquema de QAM (por ejemplo, 16 QAM, 64 QAM y 256 QAM).

Si el primer correlacionador 131a realiza una correlación del símbolo, los datos de entrada pueden correlacionarse con varios tipos de símbolos de acuerdo con varios esquemas de correlación de símbolos. Por ejemplo, el primer correlacionador 131a clasifica los datos de entrada en una unidad de trama de banda de base y una subunidad de trama de banda de base. Puede realizarse una correlación de símbolos híbrida de datos clasificados individuales mediante al menos dos esquemas de QAM (por ejemplo, 16 QAM y 64 QAM). Por tanto, los datos contenidos en un único servicio pueden correlacionarse con símbolos basándose en diferentes esquemas de correlación de símbolos en intervalos individuales.

El primer entrelazador 132a temporal recibe una secuencia de símbolos correlacionada mediante el primer correlacionador 131a, y puede realizar el entrelazado en un dominio de tiempo. El primer correlacionador 131a correlaciona datos que están contenidos en la unidad de trama corregida en errores y recibida desde la unidad 120 de codificación y modulación, para dar símbolos. El primer entrelazador 132a temporal recibe la secuencia de símbolos correlacionada mediante el primer correlacionador 131a, y entrelaza la secuencia de símbolos recibida para dar unidades de la trama con corregida en errores.

De este modo, el correlacionador 131p de orden p o el entrelazador 132p temporal de orden p recibe datos de servicio que van a transmitirse al PLP de orden p, correlaciona los datos de servicio para dar símbolos de acuerdo con el esquema de correlación de símbolos de orden p. Los símbolos correlacionados pueden entrelazarse en un dominio de tiempo. Debe observarse que este esquema de correlación de símbolos y este esquema de entrelazado son iguales a los del primer entrelazador 132a temporal y el primer correlacionador 131a.

El esquema de correlación de símbolos del primer correlacionador 131a puede ser igual al o diferente del del correlacionador 131p de orden p. El primer correlacionador 131a y el correlacionador 131p de orden p pueden correlacionar datos de entrada con símbolos individuales usando los mismos o diferentes esquemas de correlación de símbolos híbrida.

Los datos de los entrelazadores temporales ubicados en trayectorias individuales (es decir, los datos de servicio entrelazados por el primer entrelazador 132a temporal y los datos de servicio que van a transmitirse al número R de canales de RF por el entrelazador 132p temporal de orden p) se entrelazan, de modo que el canal físico permite entrelazar los datos anteriores sobre varios canales de RF.

En asociación con flujos recibidos en tantas trayectorias como el número de PLPs, el formador 133 de tramas de TFS forma la trama de señal de TFS tal como la trama de señal mencionada anteriormente, de modo que el servicio se desplaza en el tiempo según los canales de RF. El formador 133 de tramas de TFS divide los datos de servicio recibidos en una cualquiera de las trayectorias, y suministra como salida los datos de servicio divididos en datos del número R de bandas de RF según un esquema de organización temporal o planificación de señal.

El formador 133 de tramas de TFS recibe la primera señal piloto y la segunda señal piloto desde la unidad 137 de información de señalización (designada por la señal Ref/PL), dispone las primera y segunda señales piloto en la trama de señal, e inserta la señal de señalización (al menos una de L1 y L2) de la capa física mencionada anteriormente en la segunda señal piloto. En este caso, las señales piloto primera y segunda se usan como las señales de comienzo de la trama de señal contenida en cada canal de RF de entre la trama de señal de TFS recibida desde la unidad 137 de información de señalización (señal de Ref/PL). Como se muestra en la figura 2, la primera señal piloto puede incluir un tipo de transmisión y parámetros de transmisión básicos, y la segunda señal piloto puede incluir un parámetro físico e información de construcción o formación de trama. Además, la segunda señal piloto incluye una señal de señalización de L1 (Capa 1) y una señal de señalización de L2 (Capa 2). La información de red (ilustrada en lo que sigue de la presente memoria como NIT), incluyendo la información de construcción de RF, se transmite a través de la señal de señalización de L1. La información de descripción de servicio (ilustrada en lo que sigue de la presente memoria como SDT) para proporcionar información de servicio se transmite a través de la señal de señalización de L2. Entretanto, también puede transmitirse la señal de señalización de L2, que incluye la información de descripción de servicio, en el PLP específico.

El número R de entrelazadores (137a,..., 137r) en frecuencia entrelazan datos de servicio, que van a transmitirse a canales de RF correspondientes de la trama de señal de TFS, en un dominio de frecuencia. Los entrelazadores (137a,..., 137r) en frecuencia pueden entrelazar los datos de servicio en un nivel de celdas de datos contenidas en un símbolo de OFDM.

Por tanto, se realiza un procesamiento con desvanecimiento selectivo en frecuencia de los datos de servicio que van a transmitirse a cada canal de RF en la trama de señal de TFS, de modo que no pueden perderse en un dominio de frecuencia específico.

- La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador de MIMO/MISO según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 8, el codificador de MIMO/MISO codifica los datos de entrada usando el esquema de codificación de MIMO/MISO, y suministra como salida los datos codificados a varias trayectorias. Si un extremo de recepción de señales recibe la señal transmitida a las diversas trayectorias desde una o más trayectorias, es capaz de adquirir una ganancia (también denominada ganancia de diversidad, ganancia de carga útil o ganancia de multiplexación).
- El codificador 140 de MIMO/MISO codifica datos de servicio de cada trayectoria generados a partir del formador 130 de tramas, y suministra como salida los datos codificados al número A de trayectorias correspondiente al número de antenas de salida.
- La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un modulador de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la figura 9, el modulador incluye un primer controlador 151 de potencia (PAPR Reduce1), una unidad 153 de transformación en el dominio del tiempo (IFFT), un segundo controlador 157 de potencia (PAPR Reduce2) y un insertador 159 de intervalo de seguridad o salvaguardia.
- El primer controlador 151 de potencia reduce una PAPR (proporción potencia de pico a potencia promedio –“Peak-to-Average Power Ratio”) de datos transmitidos al número R de trayectorias de señal en el dominio de frecuencia.
- La unidad 153 de transformación en el dominio del tiempo (IFFT) convierte las señales en el dominio de la frecuencia recibidas en señales en el dominio del tiempo. Por ejemplo, las señales en el dominio de la frecuencia pueden convertirse en las señales en el dominio del tiempo de acuerdo con el algoritmo de IFFT. Por tanto, los datos en el dominio de la frecuencia pueden modularse de acuerdo con el esquema de OFDM.
- El segundo controlador 157 de potencia (PAPR Reduce2) reduce una PAPR (proporción potencia de pico a potencia promedio) de datos de canal transmitidos al número R de trayectorias de señal en el dominio del tiempo. En este caso, puede usarse un esquema de reserva de tono y un esquema de extensión de constelación activa (ACE – Active Constellation Extension”) para extender una constelación de símbolos.
- El insertador 159 de intervalo de salvaguardia inserta el intervalo de salvaguardia en el símbolo de OFDM de salida, y suministra como salida el resultado insertado. Como se describió anteriormente, la realización mencionada anteriormente puede llevarse a cabo en cada señal del número R de trayectorias.
- La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador analógico 160 según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 10, el procesador analógico 160 incluye un convertidor 161 de digital a analógico (DAC –“digital-to-analog converter”), una unidad 163 de conversión ascendente y un filtro analógico 165.
- El DAC 161 convierte los datos de entrada en una señal analógica, y suministra como salida la señal analógica. La unidad 163 de conversión ascendente convierte un dominio de frecuencia de la señal analógica en un área de RF. El filtro analógico 165 filtra la señal de área de RF y suministra como salida la señal de RF filtrada.
- La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para recibir una señal según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 11, el aparato de recepción de señales incluye un primer receptor 210a de señales, un receptor 210n de señales de orden n, un primer demodulador 220a, un demodulador 220n de orden n, un codificador 230 de MIMO/MISO, un analizador sintáctico 240 de tramas, y un demodulador 250 de decodificación, y un procesador 260 de salida.
- En el caso de una señal de recepción según la estructura de trama de señal de TFS, varios servicios se multiplexan a R canales y entonces se desplazan en tiempo, de modo que se transmite el resultado desplazado en tiempo.
- El receptor puede incluir al menos un receptor de señales para recibir un servicio transmitido por al menos un canal de RF. La trama de señal de TFS transmitida al número R (donde R es un número natural) de canales de RF puede transmitirse a una trayectoria múltiple a través del número A de antenas. Las A antenas se han usado para los R canales de RF, de modo que un número total de antenas es $R \times A$.
- El primer receptor 210a de señales es capaz de recibir datos de servicio transmitidos a través de al menos una trayectoria, de entre datos de servicio globales transmitidos a través de varios canales de RF. Por ejemplo, el primer receptor 210a de señales puede recibir la señal de transmisión procesada o tratada mediante el esquema de MIMO/MISO a través de varias trayectorias.
- El primer receptor 210a de señales y el receptor 210n de señales de orden n pueden recibir varias unidades de datos de servicio transmitidas a través de un número n de canales de RF de entre los diversos canales de RF, como un único PLP. Concretamente, esta realización muestra el aparato de recepción de señales que puede recibir simultáneamente datos del número R de canales de RF. Por tanto, si esta realización recibe un único canal de RF, sólo es necesario el primer receptor 210a.

El primer demodulador 220a y el demodulador 220n de orden n demodulan señales recibidas en los receptores 210a y 210n de señales primero y de orden n según el esquema de OFDM, y suministran como salida las señales demoduladas.

5 El decodificador 230 de MIMO/MISO decodifica datos de servicio recibidos a través de varias trayectorias de transmisión según el esquema de decodificación de MIMO/MISO, y suministra como salida los datos de servicio decodificados a una única trayectoria de transmisión. Si se recibe el número R de servicios transmitidos a través de varias trayectorias de transmisión, el decodificador 230 de MIMO/MISO puede emitir datos de servicio de un único PLP contenidos en cada uno de los R servicios que corresponden al número de R canales. Si se transmite el número P de servicios a través del número R de canales de RF, y se reciben señales de canales de RF individuales a través del número A de antenas, el receptor decodifica el número P de servicios usando un total de (R x A) antenas de recepción.

El analizador sintáctico 240 de tramas analiza sintácticamente la trama de señal de TFS, que incluye varios servicios, y suministra como salida los datos de servicio analizados sintácticamente.

15 El demodulador 250 de decodificación realiza la decodificación con corrección de errores en los datos de servicio contenidos en la trama analizada sintácticamente, decorrelaciona o revierte la correlación de los datos de símbolos decodificados para dar datos de bits, y suministra como salida el resultado procesado mediante decorrelación.

El procesador 260 de salida decodifica un flujo que incluye los datos de bits decorrelacionados, y suministra como salida el flujo decodificado.

20 En la descripción mencionada anteriormente, cada uno del analizador sintáctico 240 de tramas, el demodulador 250 de decodificación, y el procesador 260 de salida recibe varias unidades de datos de servicio, en un número igual al de PLPs, y realiza un tratamiento o procesamiento de señales en los datos de servicio recibidos.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de señales de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la figura 12, el receptor de señales puede incluir un sintonizador 211, un convertidor descendente 213 y un convertidor 215 de analógico a digital (ADC –“analog-to-digital converter”).

25 El sintonizador 211 realiza saltos de algunos canales de RF que son capaces de transmitir servicios seleccionados por el usuario en todos los canales de RF, y suministra como salida el resultado de los saltos. El sintonizador 211 realiza saltos de canales de RF contenidos en la trama de señal de TFS, de acuerdo con una frecuencia central de RF de entrada, y al mismo tiempo sintoniza señales de frecuencia correspondientes, de modo que suministra como salida las señales sintonizadas. Si una señal se transmite a un número A de múltiples trayectorias, el sintonizador 30 211 realiza la sintonización a un canal de RF correspondiente, y recibe señales de recepción a través del número A de antenas.

El convertidor descendente 213 realiza una conversión en sentido descendente de la frecuencia de RF de la señal sintonizada por el sintonizador 211, y suministra como salida el resultado de la conversión descendente. El ADC 215 convierte una señal analógica en una señal digital.

35 La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un demodulador según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 13, el demodulador incluye un detector 221 de tramas, una unidad 222 de sincronización de tramas, un elemento 223 de eliminación de intervalo de salvaguardia, una unidad 224 de transformación en el dominio de la frecuencia (FFT –“frequency-domain transform”), un estimador 225 de canal, un ecualizador 226 de canales y un extractor 227 de información de señalización.

40 Si el demodulador adquiere datos de servicio transmitidos a un único flujo de PLP, se llevará a cabo la siguiente demodulación de señal. Una descripción detallada de ello se expondrá en lo que sigue de la presente memoria.

45 El detector 221 de tramas identifica un sistema de suministro de una señal de recepción. Por ejemplo, el detector 221 de tramas determina si la señal de recepción es una señal de DVB-TS o no. Además, el detector 221 de tramas puede determinar también si una señal de recepción es una trama de señal de TFS o no. La unidad 222 de sincronización de tramas capta una sincronización en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia de la trama de señal de TFS.

50 El controlador 223 de intervalo de guía elimina un intervalo de salvaguardia ubicado entre símbolos de OFDM procedentes del dominio del tiempo. El conversor 224 en el dominio de frecuencia (FFT) convierte una señal de recepción en una señal en el dominio de la frecuencia usando el algoritmo de FFT, de modo que capta datos de símbolo en el dominio de la frecuencia.

El estimador 225 de canal realiza una estimación de canal de un canal de recepción usando un símbolo piloto contenido en datos de símbolo del dominio de la frecuencia. El ecualizador 226 de canales realiza una ecualización de canales de datos de recepción utilizando información de canal estimada por el estimador 225 de canal.

El extractor 227 de información de señalización puede extraer la información de señalización de una capa física establecida en las primera y segunda señales piloto contenidas en datos de recepción ecualizados en canales.

5 La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un decodificador de MIMO/MISO de acuerdo con la presente invención. El receptor de señales y el demodulador se han diseñado para procesar o tratar una señal recibida en una única trayectoria. Si el receptor de señales y el demodulador reciben datos de servicio de PLP que proporcionan en el único servicio a través de varias trayectorias de varias antenas, y demodulan los datos de servicio de PLP, el decodificador 230 de MIMO/MIMO suministra como salida la señal recibida en varias trayectorias como datos de servicio transmitidos a un único PLP. Por tanto, el decodificador 230 de MIMO/MISO puede captar una ganancia de diversidad y una ganancia de multiplexación a partir de datos de servicio recibidos en un PLP correspondiente.

10 El decodificador 230 de MIMO/MISO recibe una señal de transmisión de trayectorias múltiples desde varias antenas, y puede decodificar una señal usando un esquema de MIMO que es capaz recuperar cada señal de recepción en forma de una única señal. En caso contrario, el decodificador 230 de MIMO/MISO puede recuperar una señal usando un esquema de MIMO que recibe la señal de transmisión de múltiples trayectorias desde una única antena y recupera la señal de transmisión de múltiples trayectorias recibida.

15 Por tanto, si la señal se transmite a través del número R de canales de RF (donde R es un número natural), el decodificador 230 de MIMO/MISO puede decodificar señales recibidas a través del número A de antenas de canales de RF individuales. Si el valor A es igual a "1", las señales pueden decodificarse mediante el esquema de MISO. Si el valor A es superior a "1", las señales pueden decodificarse mediante el esquema de MIMO.

20 La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un analizador sintáctico de tramas de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la figura 15, el analizador sintáctico de tramas incluye un primer desentrelazador 241a de frecuencia, un desentrelazador 241r de frecuencia de orden r, un analizador sintáctico 243 de tramas, un primer desentrelazador 245a de tiempo, un desentrelazador 245p de tiempo de orden p, un primer decorrelacionador 247a de símbolos, y un decorrelacionador de símbolos de orden p. El valor de "r" puede decidirse por el número de canales de RF, y el valor de "p" puede decidirse por el número de flujos que transmiten datos de servicio de PLP generados a partir del analizador sintáctico 243 de tramas.

25 Por tanto, si se transmite un número p de servicios a un número p de flujos de PLP sobre un número R de canales de RF, el analizador sintáctico de tramas incluye el número r de desentrelazadores de frecuencia, el número p de desentrelazadores de tiempo, y el número p de decorrelacionadores de símbolos.

30 En asociación con un primer canal de RF, el primer entrelazador 241a de frecuencia realiza un desentrelazado, o reversión de entrelazado, de datos de entrada en el dominio de la frecuencia, y suministra como salida el resultado de desentrelazado.

35 El analizador sintáctico 243 de tramas analiza sintácticamente la trama de señal de TFS transmitida a varios canales de RF usando información de planificación de la trama de señal de TFS, y analiza sintácticamente los datos de servicio de PLP contenidos en la ranura de un canal de RF específico que incluye un servicio deseado. El analizador sintáctico 243 de tramas analiza sintácticamente la trama de señal de TFS para recibir datos de servicio específicos distribuidos a varios canales de RF de acuerdo con la estructura de trama de señal de TFS, y suministra como salida datos de servicio de PLP de primera trayectoria.

40 El primer desentrelazador 245a de tiempo lleva a cabo el desentrelazado de los datos de servicio de PLP de primera trayectoria analizados sintácticamente, en el dominio de tiempo. El primer decorrelacionador 247a de símbolos determina que los datos de servicio correlacionados con el símbolo son datos de bits, de tal manera que puede suministrar como salida un flujo de PLP asociado con los datos de servicio de PLP de primera trayectoria.

45 Siempre y cuando los datos de símbolos se conviertan en datos de bits, y que cada uno de los datos de símbolos incluya símbolos basados en el esquema de correlación de símbolos híbrido, el número p de decorrelacionadores de símbolos, cada uno de los cuales incluye el primer decorrelacionador de símbolos, puede determinar que los datos de símbolos sean datos de bits usando diferentes esquemas de decorrelación de símbolos en intervalos individuales de los datos de símbolos de entrada.

50 La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un demodulador de decodificación de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la figura 16, el demodulador de decodificación puede incluir varios bloques de función correspondientes a la unidad de codificación y modulación. En esta realización, el demodulador de decodificación de la figura 16 puede incluir un primer desentrelazador 251, un primer decodificador 253, un segundo desentrelazador 255 y un segundo decodificador 257. El segundo desentrelazador 255 puede estar contenido selectivamente en el demodulador de decodificación.

El primer desentrelazador 251 actúa como desentrelazador interno y es capaz de realizar un desentrelazado del flujo de PLP de orden p generado a partir del analizador sintáctico de tramas.

El primer decodificador 253 actúa como decodificador interno, puede realizar una corrección de errores de los datos desentrelazados, y puede usar un algoritmo de decodificación con corrección de errores basándose en el esquema de LDPC.

5 El segundo desentrelazador 255 actúa como entrelazador externo y puede llevar a cabo un desentrelazado de los datos decodificados con corrección de errores.

10 El segundo decodificador 257 actúa como decodificador externo. Los datos desentrelazados por el segundo desentrelazador 255 o corregidos respecto a errores por el primer decodificador 253, se corrigen de nuevo respecto a errores, de modo que el segundo decodificador 257 suministra como salida los datos que se han vuelto a corregir respecto a errores. El segundo decodificador 257 decodifica los datos usando el algoritmo de decodificación con corrección de errores basándose en el esquema BCH, de modo que suministra como salida los datos decodificados.

El primer desentrelazador 251 y el segundo desentrelazador 255 pueden convertir el error de tren de impulsos generado en los datos contenidos en el flujo de PLP, en un error aleatorio. El primer decodificador 253 y el segundo decodificador 257 pueden corregir los errores contenidos en los datos.

15 El demodulador de decodificación muestra procedimientos operativos asociados con un único flujo de PLP. Si existe el número p de flujos, es necesario el número p de demoduladores de decodificación, o bien el demodulador de decodificación puede decodificar repetidamente datos de entrada p veces.

20 La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador de salida de acuerdo con la presente invención. Haciendo referencia a la figura 17, el procesador de salida puede incluir el número p de analizadores sintácticos (251a,..., 261p) de tramas de banda de base (BB), un primer fusionador 263a de servicio, un segundo fusionador 263b de servicio, un primer demultiplexador 265a y un segundo demultiplexador 265b.

Los analizadores sintácticos (261a, ... , 261p) de tramas de BB eliminan cabeceras de trama de BB de los flujos de PLP, del primero al de orden p , según las trayectorias de PLP recibidas, y suministran como salida el resultado eliminado. Esta realización muestra que se transmiten datos de servicio a al menos dos flujos. Un primer flujo es un flujo TS de MPEG-2, y un segundo flujo es un flujo GS.

25 El primer fusionador 263a de servicio calcula la suma de datos de servicio contenidos en la carga útil de al menos una trama de BB, de modo que suministra como salida la suma de datos de servicio como un único flujo de servicio. El primer demultiplexador 255a puede demultiplexar el flujo de servicio, y suministrar como salida el resultado demultiplexado.

30 De este modo, el segundo fusionador 263b de servicio calcula la suma de los datos de servicio contenidos en la carga útil de al menos una trama de BB, de modo que puede suministrar como salida otro flujo de servicio. El segundo demultiplexador 255b puede demultiplexar el flujo de servicio de formato de GS, y suministrar como salida el flujo de servicio demultiplexado.

35 La figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para transmitir una señal según otra realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 18, el aparato de transmisión de señales incluye un compositor 310 de servicio, un divisor 320 de frecuencia y un transmisor 400. El transmisor 400 codifica o modula una señal que incluye un flujo de servicio que va a transmitirse a cada banda de RF.

40 El compositor 310 de servicio recibe varios flujos de servicio, multiplexa varios flujos de servicio que van a transmitirse a canales de RF individuales, y suministra como salida los flujos de servicio multiplexados. El compositor 310 de servicio suministra como salida información de planificación, de tal manera que controla el transmisor 400 usando la información de planificación. Mediante esta información de planificación, el compositor 310 de servicio modula varias tramas de servicio que van a transmitirse a los diversos canales de RF mediante el transmisor 400, y transmite las tramas de servicio moduladas.

45 El divisor 320 de frecuencia recibe un flujo de servicio que va a transmitirse a cada banda de RF, y divide cada flujo de servicio en varios subflujos, de modo que las bandas de frecuencia RF individuales pueden asignarse a los subflujos.

50 El transmisor 400 procesa los flujos de servicio que van a transmitirse a bandas de frecuencia individuales, y suministra como salida los flujos resultantes procesados. Por ejemplo, en asociación con un flujo de servicio específico que va a transmitirse al primer canal de RF, el primer correlacionador 410 correlaciona los datos de flujo de servicio de entrada para dar símbolos. El primer entrelazador 420 entrelaza los símbolos correlacionados para evitar el error de tren de impulsos.

El primer insertador 430 de símbolos puede insertar una trama de señal equipada con una señal piloto (por ejemplo, una señal piloto de dispersión o una señal piloto continua) en la señal modulada.

El primer modulador 440 modula los datos entrelazados mediante el esquema de modulación de señal. Por ejemplo, el primer modulador 440 puede modular señales usando el esquema de OFDM.

El primer insertador 450 de símbolos piloto inserta la primera señal piloto y la segunda señal piloto en la trama de señal, y es capaz de transmitir la trama de señal de TFS.

- 5 Los datos de flujo de servicio transmitidos al segundo canal de RF se transmiten a la trama de señal de TFS a través de varios bloques 415, 425, 435, 445 y 455 de diferentes trayectorias mostradas en el transmisor de la figura 18.

El número de trayectorias de procesamiento de señales transmitidas desde el transmisor 400 puede ser igual al número de canales de RF contenidos en la trama de señal de TFS.

- 10 La figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 19, el aparato de recepción de señales puede incluir una unidad 510 de recepción, una unidad 520 de sincronización, un detector 530 de modos, un ecualizador 540, un detector 550 de parámetros, un desentrelazador 560, un decorrelacionador 570 y un decodificador 580 de servicio.

- 15 La unidad de recepción 500 puede recibir señales de un primer canal de RF seleccionado por un usuario de entre la trama de señal. Si la trama de señal incluye varios canales de RF, la unidad de recepción 500 realiza saltos de los diversos canales de RF y, al mismo tiempo, puede recibir una señal que incluye la trama de servicio seleccionada.

La unidad 510 de sincronización adquiere o capta la sincronización de una señal de recepción, y suministra como salida la señal de recepción sincronizada. El demodulador 520 puede demodular la señal captada mediante sincronización. El detector 530 de modos puede adquirir un modo de FFT (por ejemplo, de longitud operativa de FFT de 2k, 4k, 8k) de la segunda señal piloto, usando la primera señal piloto de la trama de señal.

- 20 El demodulador 520 demodula la señal de recepción en el modo de FFT de la segunda señal piloto. El ecualizador 540 realiza una estimación de canal de la señal de recepción, y suministra como salida la señal resultante de la estimación de canal. El desentrelazador 560 desentrelaza la señal de recepción ecualizada en canales. El decorrelacionador 570 decorrelaciona el símbolo entrelazado usando el esquema de decorrelación de símbolos que corresponde al esquema de correlación de símbolos de señal de transmisión (por ejemplo, QAM).

- 25 El detector 550 de parámetros capta información de parámetros físicos (por ejemplo, información de Capa 1 (L1)) contenida en la segunda señal piloto, a partir de la señal de salida del ecualizador 540, y transmite la información de parámetros físicos captada (por ejemplo, la información de red de la NIT) a la unidad 500 de recepción y a la unidad 510 de sincronización. La unidad 500 de recepción es capaz de cambiar el canal de RF a otro canal usando información de red detectada por el detector 550 de parámetros.

- 30 El detector 550 de parámetros suministra como salida información asociada con un servicio (por ejemplo, la información de descripción del servicio de la SDT), el decodificador 580 de servicio decodifica datos del servicio de la señal de recepción de acuerdo con la información asociada con el servicio desde el detector 550 de parámetros, y suministra como salida los datos del servicio decodificados.

- 35 A continuación, se describirá en la presente memoria, en detalle, la información específica que puede describir las señales de difusión mientras se transmite / recibe la trama de señal de la figura 1 o la figura 3. Con la condición de que se transmita / reciba la trama de señal mencionada anteriormente, si la información específica describe las señales de difusión, esta se transmite basándose en una sección, y se configura en forma de una tabla individual, de manera que la información específica mencionada anteriormente se denomina información de tabla de servicio. Por ejemplo, puede usarse la información PSI/SI como la información de tabla de servicio anterior.

- 40 La trama de señal proporcionada a modo de ejemplo se ha diseñado para permitir que varios grupos de canales de RF transmitan varios servicios. Una Tabla de Información de Red (NIT –“Network Information Table”) que puede describir información de red tal como un canal físico, puede estar contenida en cada canal de RF, y entonces puede ser transmitida y recibida. Por ejemplo, la NIT contenida en un primer canal de RF (canal de RF 1) describe información de canal acerca de cuatro canales de RF (canales de RF 1~4) que construyen la trama de señal. El aparato de recepción de señal puede captar información asociada con tres servicios (Servicios 1~3) de la información de tabla de servicio.

- 45 Si el aparato de recepción de señal sintoniza el primer canal de RF (canal de RF 1) de entre la trama de señal, la primera señal piloto P1 y la segunda señal piloto P2 pueden adquirir la correspondiente información sin realizar la descryptación o el desentrelazado. La NIT puede estar contenida en la primera señal de señalización L1, de modo que se transmite la NIT resultante contenida en la primera señal de señalización L1. En este caso, la NIT puede incluir información asociada a la red o información de TS (Flujo de Transporte –“Transport Stream”) que construye la red.

- 50 La figura 20 muestra una NIT contenida en la información de la tabla de servicio de acuerdo con la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 20, el campo "table_id" (identificador de tabla) indica un identificador que puede identificar la NIT. El campo "section_syntax_indicator" (indicador de sintaxis de sección) puede ajustarse en el valor de "1", y puede tener un tipo de forma larga de MPEG. El campo "reserved_future_use" (uso futuro reservado) o el campo "reserved" (reservado) se usa como un área reservada. Por ejemplo, el campo "reserved_future_use" puede ajustarse al valor de "1", y el campo "reserved" puede ajustarse al valor de "11". El campo "section_length" (longitud de sección) indica la longitud de una sección. El campo "network_id" (identificador de red) indica un identificador destinado a identificar un sistema de suministro que transmite el flujo de servicio. Por ejemplo, la información de identificación de un transmisor de difusión puede estar contenida en el campo "network_id". El campo "version_number" (número de versión) indica un número de versión, ya sea de una sección, ya sea de una tabla subordinada o subtabla. El campo "current_next_indicator" (siguiente indicador actual) indica si la siguiente información se aplica a una sección actual. El campo "section_number" (número de sección) indica un número de serie de la sección. El campo "last_section_number" (número de última sección) indica el número de la última sección.

El campo "reserved_future_use" indica un área reservada. El campo "network_descriptors_length" (longitud de descriptores de red) indica la longitud de un descriptor A. Además, el campo "network_descriptors_length" puede incluir el descriptor A, equipado con información específica capaz de describir todas las redes.

El campo "transport_stream_loop_length" (longitud de bucle de flujo de transporte), ubicado después del campo "reserved_future_use", indica la longitud de un siguiente bucle de TS (Flujo de Transporte).

En la figura 20, una línea discontinua indica un bucle que incluye la información que describe el TS. El campo "transport_stream_id" (identificador de flujo de transporte) indica un identificador de TS (Flujo de Transporte) que es capaz de distinguir un flujo TS de un sistema de suministro que transmite una señal actual, de otro flujo TS de otro sistema de suministro.

El campo "original_network_id" (identificador de red original) es indicativo de un identificador que puede identificar un identificador de red de un sistema de suministro original. Un descriptor B que describe un correspondiente TS asociado con un identificador de TS, y un campo que indica la longitud del descriptor B, se ubican después del campo "reserved_future_use".

En consecuencia, la NIT incluye un descriptor que describe todas las redes, y un bucle de TS (Flujo de Transporte) que describe flujos de transporte de redes individuales. Además, la NIT puede incluir otro descriptor que describe un flujo de transporte actual (TS) de entre flujos de transporte.

La figura 21 es un diagrama conceptual que ilustra un método para adquirir información de trama de señal usando la NIT de acuerdo con la presente invención. Tal como se describió anteriormente, la NIT puede estar contenida en la primera señal de señalización (L1), y un descriptor de la NIT puede describir no sólo información de un correspondiente canal de RF, sino también información de otro canal de RF contenido en la trama de señal. La NIT puede estar contenida en la primera señal de señalización L1. La NIT puede incluir información asociada a la red y correspondiente a una señal transmitida por un sistema de suministro actual. La NIT puede incluir información específica que puede captar un servicio deseado de la trama de señal anterior en el descriptor A mencionado anteriormente.

El descriptor A puede incluir no sólo información de frecuencia física que transmite la trama de señal mencionada anteriormente, sino también la información asociada con la trama de señal. En la siguiente descripción, se hará referencia al descriptor A antes mencionado, en lo que sigue de la presente memoria, como "delivery_system_descriptor" (descriptor de sistema de suministro).

El campo "transport_stream_loop" (bucle de flujo de transporte) del descriptor de sistema de suministro puede incluir un identificador de TS destinado a transmitir un servicio contenido en la trama de señal, y un descriptor B que describe el identificador de TS. Este descriptor B se denomina descriptor de flujo de transporte (TS).

El descriptor contenido en la NIT que capta el servicio desde la trama de señal mencionada anteriormente, se describirá a continuación en el presente documento.

La figura 22 muestra un descriptor de sistema de suministro contenido en la NIT, de acuerdo con la presente invención.

El campo "descriptor_tag" (etiqueta de descriptor) indica un identificador del descriptor de sistema de suministro. El campo "descriptor_length" (longitud de descriptor) indica la longitud del descriptor de sistema de suministro.

El campo "num_of_RF_channels" (número de canales de RF) indica el número de canales de RF contenidos en la trama de señal de TFS transmitida por el sistema de suministro. El campo "centre_frequency" (frecuencia central) indica una frecuencia central del canal de RF contenido en la trama de señal de TFS.

Si una supertrama está compuesta por una pluralidad de las tramas de señal anteriores, el campo "num_of_frames_per_superframe" (número de tramas por supertrama) indica el número de tramas de señal contenidas en la supertrama. Por ejemplo, el campo "num_of_frames_per_superframe" puede ajustarse a un valor fijo, o bien puede permanecer sin cambios según las versiones de la tabla.

- 5 El campo "frame_duration" (duración de trama) indica una longitud o duración en el tiempo de una trama de señal individual. Por ejemplo, el campo "frame_duration" puede ajustarse en un valor fijo, o puede permanecer sin cambios según las versiones de la tabla.

- 10 El campo "num_of_slots_per_frame" (número de ranuras por trama) indica el número de ranuras contenidas en un canal de RF individual, de entre la trama de señal anterior. Por ejemplo, la trama de señal de la figura 1 incluye 20 ranuras, y se transmiten 17 ranuras vacías de entre las 20 ranuras. El campo "num_of_slots_per_frame" puede ser variable de acuerdo con las versiones de la tabla.

El campo "constellation" (constelación) indica una constelación usada para la correlación de los símbolos. Por ejemplo, 256QAM, 1024QAM, y la información del esquema de correlación de símbolos híbrida puede ajustarse al campo de "constellation". Una descripción detallada del campo "constellation" se expondrá después.

- 15 El campo "guard_interval" indica un intervalo de seguridad o salvaguardia, y se proporcionará en lo que sigue de la presente memoria una descripción detallada del mismo.

El campo "pilot_pattern_FFT" (FFT de patrones piloto) puede usar diversos patrones de piloto dispersados y señales de piloto continuas en la trama de señal mencionada anteriormente. El campo "pilot_pattern_FFT" puede indicar cada una de las señales de piloto dispersadas y las señales de piloto continuas.

- 20 El campo "RF_mode_indicator" (indicador de modo de RF) indica si el modo de RF se usa como un modo de TF o de FF (frecuencia fija). En caso del modo de TF, se usa el parámetro "time_frecuency_slicing" (fragmentación en frecuencia y en tiempo). En caso del modo de FF, el parámetro "time_frecuency_slicing" no está en uso.

- 25 El campo "P2_error_correction_mode" (modo de corrección de errores de P2) indica un modo de corrección de errores usado para la trama de señal ejemplar. Por ejemplo, en el caso de usar el algoritmo de corrección de errores de LDPC, el modo corto y el modo largo pueden establecerse en el campo "P2_error_correction_mode". Se proporcionará en lo que sigue de la presente memoria una descripción detallada del mismo.

- 30 En asociación con la primera señal de señalización L1 equipada con información de construcción de canal de RF, y con la segunda señal de señalización L2 equipada con información de construcción de servicio, el campo "P2_symbol_number" (número de símbolo de P2) indica el tamaño de la segunda señal de señalización L2, es decir, el número de símbolos contenidos en la segunda señal de señalización L2. Si se cambia una versión de tabla por otra, el valor del campo "P2_symbol_number" también puede cambiarse por otro valor. A continuación, la información asociada con el campo "P2_symbol_number" se describirá en detalle en lo que sigue de la presente memoria.

- 35 La segunda señal de señalización puede incluir una Tabla de Descripción de Servicio (SDT –"Service Description Table") que describe el servicio. La SDT es capaz de describir el servicio contenido en un TS individual. Por ejemplo, también puede describirse en la SDT otro servicio contenido en otro canal de RF que no está contenido en la trama de señal mencionada anteriormente.

La figura 23 muestra la SDT de acuerdo con la presente invención. La SDT contenida en la segunda señal de señalización se describirá a continuación en la presente memoria.

- 40 Haciendo referencia a la figura 23, el campo "table_id" (identificador de tabla) es un identificador de tabla que puede identificar la tabla de SDT.

El campo "section_syntax_indicator" (indicador de sintaxis de sección) indica la sección basándose en la forma larga de MPEG, y puede tener el valor de "1" cuando sea necesario.

- 45 El campo "reserved_future_use" es un área reservada para uso futuro. El campo "reserved" también se usa como área reservada. El campo "section_length" indica una longitud de sección. El campo "transport_stream_id" indica un identificador de otro flujo TS transmitido por el sistema de suministro. El campo "version_number" ubicado después del campo "reserved" usado como área reservada, indica un número de versión de la sección.

- 50 El campo "current_next_indicator" indica si la información contenida en la siguiente tabla de descripción de servicio (SDT) puede usarse actualmente o no. El campo "section_number" indica el número de sección. El campo "last_section_number" indica el número de la última sección.

El campo "original_network_id" indica un identificador de red de un sistema de suministro original. El campo "reserved_future_use" se ubica después del campo "original_network_id".

El campo "service_id" indica un identificador de un servicio que va a describirse. El campo "service_id" indica un identificador del servicio recibido a través del flujo de PLP.

5 El campo "EIT_schedule_flag" (etiqueta de planificación de EIT) indica si una tabla de información de evento o suceso (EIT –“Event Information Table”) está contenida en un flujo de transporte (TS) actual. El campo "EIT_present_following_flag" indica si la información de "EIT_present_following" asociada con el servicio está contenida en el TS actual.

10 El campo "running_status" (estado en curso) indica un estado de servicio. El campo "running_status" indica si un estado actual es un estado en ejecución o en curso, indica cuántos segundos son necesarios para iniciar la operación, e indica si un estado actual es un estado de detención. El campo "free_OA_mode" (modo de OA libre) indica si se han encriptado o cifrado flujos de componente del servicio.

El campo "descriptor_loop_length" (longitud de bucle de receptor) indica la longitud de un descriptor siguiente. El campo "CRC_32" indica datos de CRC.

15 La figura 24 muestra valores del campo de constelación contenido en el descriptor de sistema de suministro según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 24, 0000, 0001, 0010, 0011,..., 1001 pueden ser indicativos de esquemas de correlación de símbolo de QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM, de modo no uniforme e híbridos, de acuerdo con esquemas de correlación de símbolo individual.

La figura 25 muestra valores del campo "guard_interval" contenido en el descriptor de sistema de suministro según la presente invención. La figura 25 muestra una longitud de intervalo de salvaguardia. Por ejemplo, el intervalo de salvaguardia puede ser uno cualquiera de entre 1/128, 1/64, 1/32, 1/16, 5/64, 1/8, 5/32, 3/16, 1/4 y 5/16.

20 La figura 26 muestra valores del campo "pilot_pattern" (patrón piloto) contenido en el descriptor de sistema de suministro según la presente invención. Por ejemplo, el campo "pilot_pattern" puede indicar el piloto continuo que utiliza el valor de patrón piloto, o puede indicar uno cualquiera de los primeros a quinto patrones SP1~SP5 según patrones equipados con el símbolo piloto dispersado contenido en el símbolo de OFDM. En la figura 26, el campo "pilot_pattern" puede identificar uno cualquiera de los quintos patrones de símbolo piloto, y pueden existir varios patrones de piloto dispersado.

25 La figura 27 muestra los valores de "error_correction_mode" (modo de corrección de errores) contenidos en el descriptor de sistema de suministro según la presente invención. El campo "error_correction_mode" describe el modo de codificación con corrección de errores usado para la señal de transmisión. Por ejemplo, el campo "error_correction_mode" indica un estado "sin FEC" en el que el código de corrección de errores no está en uso, o bien indica que se usa un LDPC con el tamaño de bloque de 64.800 bits, o un LDPC con el tamaño de bloque de 12.800 bits.

30 La figura 28 muestra un descriptor que puede estar contenido en un descriptor de sistema de suministro según la presente invención. El descriptor de la figura 28 se denomina "transport_stream_descriptor". El descriptor puede describir información de la trama de señal asociada con el flujo de transporte (TS) transmitido por el sistema de suministro.

35 El campo "descriptor_tag" (etiqueta de descriptor) indica un identificador del descriptor de TS (Flujo de Transporte). El campo "descriptor_lenght" indica una longitud del descriptor de TS.

40 El flujo de transporte (TS) puede transmitirse a ranuras contenidas en una trama de señal predeterminada contenida en la supertrama. Por tanto, si se reconocen una trama de señal contenida en la supertrama y una fragmentación o segmentación (o subsegmentación) de ranura del correspondiente TS, puede adquirirse el servicio.

El campo "num_of_frame" (número de tramas) indica un número total de tramas de señal contenidas en la supertrama. El campo "frame_number" (número de tramas) indica el número de tramas, cada una de las cuales incluye un correspondiente TS (flujo de transporte). El campo "slot_number" (número de ranura) indica el número de una ranura que transmite el TS en una correspondiente trama de señal.

45 El campo "MIMO_indicator" (indicador de MIMO) indica si el flujo TS se transmite / recibe según el esquema de MIMO, o indica cuál de los modos de MIMO se usa para la transmisión de TS.

50 La figura 29 muestra valores del campo "MIMO_indicator" de acuerdo con la presente invención. La Información de estructura de transmisión de una señal transmitida a una trayectoria múltiple puede denotarse por los valores de "MIMO_indicator". Por ejemplo, si el valor de "MIMO_indicator" se ajusta en "00", el valor de "00" indica el esquema de SISO. Si el valor de "MIMO_indicator" se ajusta en "01" el valor de "01" indica el esquema de MIMO 2x2 (es decir, el número de trayectorias de transmisión x el número de trayectorias de recepción). Si el valor de "MIMO_indicator" se ajusta en "10", el valor de "01" indica el esquema de MIMO 4x4 (es decir, el número de trayectorias de transmisión x el número de trayectorias de recepción).

La figura 30 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para recibir una señal según aún otra realización de la presente invención. En más detalle, la figura 30 ilustra el aparato de recepción de señal que puede recibir la trama de señal mencionada anteriormente usando la anterior información de tabla de servicio. Haciendo referencia a la figura 30, el aparato de recepción de señal incluye un sintonizador 610, un demodulador 620, un demultiplexador 630, una memoria intermedia 635 de información de servicio, una memoria intermedia 637 de flujo, un decodificador 640 de información de servicio, una unidad 650 de almacenamiento de información de servicio, un gestor 660, una unidad 665 de interfaz, un procesador 670 de datos, un decodificador 680, y un posprocesador 690.

El sintonizador 610 recibe la trama de señal mencionada anteriormente, y es capaz de sintonizar el canal de RF contenido en la trama de señal recibida. El sintonizador 610 realiza un salto de canales de RF contenidos en la trama de señal para recibir el flujo de PLP, y, al mismo tiempo, puede recibir señales contenidas en el canal de RF.

El demodulador 620 puede identificar la trama de señal de TFS usando la primera señal de señalización L1 contenida en la trama de señal. El demodulador 620 puede adquirir información del canal de RF contenida en la trama de señal usando la información de red contenida en la primera señal de señalización.

La información de red contenida en la primera señal de señalización L1 puede incluir una variedad de información, por ejemplo, el número de canales de RF contenidos en la trama de señal, el número de tramas de señal de TFS contenidas en la supertrama, la duración de la trama, una constelación usada para la correlación de símbolos, un intervalo de seguridad o salvaguardia, un patrón piloto, un modo de corrección de errores, etc.

El demodulador 620 puede adquirir la información de descripción de servicio de la segunda señal de señalización L2. La información de descripción de servicio incluye información de ubicación de servicio de entre un correspondiente canal de RF.

Si el demodulador 620 demodula la trama de señal, puede suministrarse como salida el flujo de PLP contenido en varios canales de RF.

El demultiplexador 630 demultiplexa la información de tabla de servicio contenida en el flujo de PLP y en el flujo de datos de servicio. La información de tabla de servicio se almacena en la memoria intermedia 635 de información de servicio, y el flujo de datos de servicio se almacena en la memoria intermedia 637 de flujo.

La unidad 660 de interfaz recibe una señal de control de un usuario, y suministra como salida la señal de control recibida al gestor 660 y el posprocesador 690.

El gestor 660 recibe información de canal seleccionada por el usuario e información de servicio seleccionada por el usuario, desde la unidad 665 de interfaz, y puede controlar los bloques de función mencionados anteriormente para llevar a cabo la información recibida.

El gestor 660 puede incluir un gestor de canal para la selección de canal y un gestor de servicio para controlar los servicios proporcionados desde el canal. Si se selecciona el servicio, el gestor de canal puede controlar el sintonizador 610 y el demodulador 620 para realizar un salto del canal equipado con un correspondiente flujo de servicio. El gestor de canal puede usar información de red y de servicio decodificada por el decodificador 640 de información de servicio, a fin de seleccionar un canal y un servicio.

El gestor de servicio controla los datos de A/V contenidos en el flujo de servicio que va a suministrarse como salida, de modo que puede proporcionar el servicio, y lleva a cabo la aplicación de modo que se suministran como salida los datos contenidos en el flujo de servicio.

El decodificador 640 de información de servicio decodifica la información de tabla de servicio almacenada en la memoria intermedia 635 de información de servicio, y almacena la información de servicio contenida en la información de tabla de servicio en la unidad 650 de almacenamiento de información de servicio. Si la información de tabla de servicio está contenida en las primera y segunda señales de señalización de entre la trama de señal demodulada por el demodulador 620, el decodificador 640 de información de servicio recibe y decodifica la información de tabla de servicio resultante. Por ejemplo, el decodificador 640 de información de servicio recibe la información de tabla de servicio que describe la información de red, de la primera señal de señalización. El decodificador 640 de información de servicio recibe la información de tabla de servicio que describe el servicio de la segunda señal de señalización, y decodifica la información de tabla de servicio recibida.

El procesador 670 de datos desempaqueta el paquete de datos de flujo almacenado en la memoria intermedia 637 de flujo. El filtro 671 de paquete contenido en el procesador 670 de datos filtra el paquete que tiene un identificador de paquetes deseado, de entre el paquete de datos de flujo almacenado en la memoria intermedia 637 de flujo, de modo que sólo el correspondiente paquete puede transmitirse al decodificador 680. Si el correspondiente paquete actúa como un paquete para transmitir datos, el manipulador 673 de datos del procesador 670 de datos extrae los datos que van a proporcionarse como el servicio, y el motor 675 de *middleware* o software intermedio puede transmitir los datos de salida del manipulador 673 de datos a la aplicación que implementa la difusión de datos.

El posprocesador 690 suministra como salida OSD (presentación visual en pantalla –“On Screen Display”) en la cual el usuario selecciona una señal control recibida de la unidad 665 de interfaz. Entonces, el posprocesador 690 realiza el posprocesamiento o tratamiento ulterior de la señal de salida con el fin de suministrar como salida la difusión de audio / video / datos.

5 La figura 31 es un diagrama de flujo que ilustra un método para recibir una señal según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 21, el aparato de recepción de señal selecciona uno cualquiera de los canales de RF que transmiten un servicio deseado, con el fin de captar el servicio contenido en la trama de señal anterior, en la etapa S110.

10 El aparato de recepción de señal recibe la primera señal de señalización del canal de RF seleccionado en la etapa S120, capta información específica para describir información de red desde la primera señal de señalización, y capta información de canal de RF desde la información de red, en la etapa S130. En este caso, la información específica que describe la información de red puede estar contenida en la primera información de tabla de servicio, y puede ser entonces transmitida.

15 El aparato de recepción de señal recibe la segunda señal de señalización del canal de RF seleccionado, de entre la trama de señal, en la etapa S140. El aparato de recepción de señal adquiere la información de descripción de servicio, y también adquiere la información de formato de construcción de servicio contenida en la trama de señal, a través de la información de descripción de servicio anterior, en la etapa S150. La información de descripción de servicio puede estar contenida en la segunda información de tabla de servicio, y entonces puede transmitirse.

20 El aparato mencionado anteriormente decodifica ranuras, cada una de las cuales incluye datos de servicio, de entre la trama de señal, en la etapa S160. El aparato selecciona el flujo de transporte (TS) usando la información de TS captada de la información de descripción de red, en la etapa S170, y selecciona otro flujo TS que incluye el servicio, de entre la información de descripción de servicio, en la etapa S180.

25 El aparato capta un servicio deseado desde el flujo TS seleccionado, en la etapa S190. De acuerdo con el método y el aparato para transmitir / recibir una señal según la presente invención, una señal de transmisión puede detectarse y recuperarse fácilmente, y puede mejorarse un rendimiento de transmisión / recepción de señal de un sistema de transmisión / recepción global.

30 Resultará evidente para los expertos de la técnica que pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del ámbito de la invención. De esta forma, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención siempre y cuando se encuentren dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para transmitir una señal de difusión, de tal modo que el método comprende:
- codificar datos de Conducto de Capa Física, PLP, para suministrar un servicio para corrección de errores directa, FEC;
- 5 correlacionar los datos PLP codificados con símbolos de datos de PLP;
- construir o formar una trama de señal que incluye los símbolos de datos de PLP;
- entrelazar en frecuencia la trama de señal; y
- modular la trama de señal entrelazada en frecuencia por medio de un método de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal, OFDM,
- 10 en el cual la trama de señal incluye datos de señalización de P1, datos de señalización de P2 y los símbolos de datos de PLP,
- de tal manera que los datos de señalización de P1 tienen información destinada a señalar un tamaño de FFT de los datos de señalización de P2, y los símbolos de datos de PLP y los datos de señal de P2 incluyen una tabla de descripción de servicio, SDT, y una tabla de información de red, NIT, y
- 15 de tal modo que la NIT incluye un descriptor que se utiliza en el bucle de Flujo de Transporte, TS, de la NIT, caracterizado por que el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica al menos un modo de transmisión de una única entrada-una única salida, SISO, múltiples entradas-una única salida, MISO, y múltiples entradas-múltiples salidas, MIMO.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- 20 formar una trama de banda de base, de tal manera que la trama de banda de base incluye una cabecera y una carga útil que incluye datos pertenecientes al servicio; y
- suministrar como salida la trama de banda de base formada, a los datos de PLP.
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la codificación para FEC se lleva a cabo mediante la codificación exterior de Bose-Chaudhuri-Hocquenghem, BCH, y la codificación interior de Código de Paridad de Baja Densidad, LDPC.
- 25
- 4.- Un método para recibir una señal de difusión, de tal manera que el método comprende:
- recibir una trama de señal que incluye datos de señalización de P1, datos de señalización de P2 y símbolos de datos de PLP para suministrar un servicio, de tal modo que los datos de señalización de P1 tienen información para señalar un tamaño de FFT de los datos de señalización de P2, y los símbolos de datos de PLP y los datos de
- 30 señalización de P2 incluyen una tabla de descripción de servicio, SDT, y una tabla de información de red, NIT, de tal manera que la NIT incluye un descriptor que se utiliza en el bucle de Flujo de Transporte, TS, de la NIT y el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica al menos un modo de transmisión de una única entrada-una única salida, SISO, múltiples entradas-una única salida, MISO, y múltiples entradas-múltiples salidas, MIMO;
- 35 demodular la trama de señal recibida por medio de un método de Multiplexación por División en Frecuencia Ortogonal, OFDM;
- desentrelazar en frecuencia la trama de señal demodulada;
- analizar sintácticamente la trama de señal desentrelazada en frecuencia;
- 40 obtener símbolos de datos de PLP específicos a partir de la trama de señal analizada sintácticamente, basándose en los datos de señalización de P2;
- decorrelacionar en símbolos los símbolos de datos de PLP específicos a datos de PLP;
- decodificar los datos de PLP para la corrección de errores directa;
- almacenar la NIT; y
- 45 realizar un control para seleccionar un canal mediante el uso de la información de modo de transmisión del descriptor que está incluida en el bucle de Flujo de Transporte, TS, de la NIT almacenada.

- 5.- El método de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:
obtener una trama de banda de base a partir de los datos de PLP decodificados; y
obtener un flujo de servicio a partir de la trama de banda de base obtenida.
- 5 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la decodificación para FEC se lleva a cabo mediante una codificación exterior de Bose-Chaudhuri-Hocquenghem, BCH, y una decodificación interior de Código de Paridad de Baja Densidad, LDPC.
- 7.- El método de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:
desentrelazar en el tiempo la trama de señal analizada sintácticamente.
- 8.- Un aparato para transmitir una señal de radiodifusión, de tal manera que el aparato comprende:
10 medios (120) para codificar datos de Conducto de Capa Física, PLP, con el fin de suministrar un servicio para la corrección de errores directa, FEC;
medios (131a, 131b) para correlacionar los datos de PLP codificados con símbolos de datos de PLP;
medios (133) para construir o formar una trama de señal que incluye los símbolos de datos de PLP;
medios (137a, 137b) para entrelazar en frecuencia la trama de señal; y
15 medios (150a, 150b) para modular la trama de señal entrelazada en frecuencia por un método de Multiplexación por División en Frecuencia Ortogonal, OFDM,
en el cual la trama de señal incluye datos de señalización de P1, datos de señalización de P2 y símbolos de datos de PLP,
de tal modo que los datos de señalización de P1 tienen información para señalar un tamaño de FFT de los datos de señalización de P2, y los símbolos de datos de PLP y los datos de señalización de P2 incluyen una tabla de descripción de servicio, SDT, y una tabla de información de red, NIT, y
20 de tal manera que la NIT incluye un descriptor que se utiliza en el bucle de Flujo de Transporte, TS, de la NIT, caracterizado por que el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica al menos un modo de transmisión de una única entrada-una única salida, SISO, múltiples entradas-una única salida, MISO, y múltiples
25 entradas-múltiples salidas, MIMO.
- 9.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente:
medios (115a, 115m) para construir o formar una trama de banda de base, de tal manera que la trama de banda de base incluye una cabecera y una carga útil que incluye datos pertenecientes al servicio, y para suministrar como salida la trama de banda de base formada a los datos de PLP.
- 30 10.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la codificación para FEC se lleva a cabo mediante la codificación exterior de Bose-Chaudhuri-Hocquenghem, BCH, y la codificación interior de Código de Paridad de Baja Densidad, LDPC.
- 11.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual los símbolos de datos de PLP correlacionados son entrelazados en el tiempo por medios para el entrelazamiento en el tiempo.
- 35 12.- Un aparato para recibir una señal de difusión, de tal manera que el aparato comprende:
medios (210a, 210n) para recibir una trama de señal que incluye datos de señalización de P1, datos de señalización de P2 y los símbolos de datos de PLP para suministrar un servicio, de tal manera que los datos de señalización de P1 tienen información para señalar un tamaño de FFT de los datos de señalización de P2, y los símbolos de datos de PLP y los datos de señalización de P2 incluyen una tabla de descripción de servicio, SDT, y una tabla de información de red, NIT, de tal manera que la NIT incluye un descriptor que se utiliza en el bucle de Flujo de Transporte, TS, de la NIT y el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica al menos un modo de transmisión de una única entrada-una única salida, SISO, múltiples entradas-una única salida, MISO, y múltiples
40 entradas-múltiples salidas, MIMO);
medios (220a, 220b) para demodular la trama de señal recibida por medio de un método de Multiplexación por División en Frecuencia Ortogonal, OFDM;
45 medios (241a, 241r) para desentrelazar en frecuencia la trama de señal demodulada;

medios (243) para analizar sintácticamente la trama de señal desentrelazada en frecuencia y obtener símbolos de datos de PLP específicos a partir de la trama de señal analizada sintácticamente, basándose en los datos de señalización de P2;

medios (247a, 247p) para decorrelacionar en símbolos los símbolos de datos de PLP específicos a datos de PLP;

5 medios (250) para decodificar los datos de PLP para la corrección de errores directa;

medios (650) almacenar la NIT; y

medios (660) para realizar un control de los medios de recepción (210a, 210n) para seleccionar un canal mediante el uso de la información de modo de transmisión del descriptor que está incluida en el bucle de Flujo de Transporte, TS, de la NIT almacenada.

10 13.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende adicionalmente:

medios (260) para obtener una trama de banda de base a partir de los datos de PLP decodificados y obtener un flujo de servicio a partir de la trama de banda de base obtenida.

15 14.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual la decodificación para FEC se lleva a cabo mediante la decodificación exterior de Bose-Chaudhuri-Hocquenghem, BCH, y la decodificación interior de Código de Paridad de Baja Densidad, LDPC.

15.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende adicionalmente: medios (245a, 245p) para desentrelazar en el tiempo la trama de señal analizada sintácticamente.

FIG. 1

	RF 1	RF 2	RF 3	RF 4
	17	12	7	Servicio 2
	16	11	6	Servicio 2
	15	10	5	Servicio 1
	14	9	4	Servicio 1
	13	8	Servicio 3	Servicio 1
	12	7	Servicio 2	17
	11	6	Servicio 2	16
	10	5	Servicio 1	15
	9	4	Servicio 1	14
	8	Servicio 3	Servicio 1	13
	7	Servicio 2	17	12
	6	Servicio 2	16	11
	5	Servicio 1	15	10
	4	Servicio 1	14	9
	Servicio 3	Servicio 1	13	8
	Servicio 2	17	12	7
	Servicio 2	16	11	6
	Servicio 1	15	10	5
	Servicio 1	14	9	4
	Servicio 1	13	8	Servicio 3
	P2	P2	P2	P2
	P1	P1	P1	P1

Tiempo
(no a escala) ↑

FIG. 2

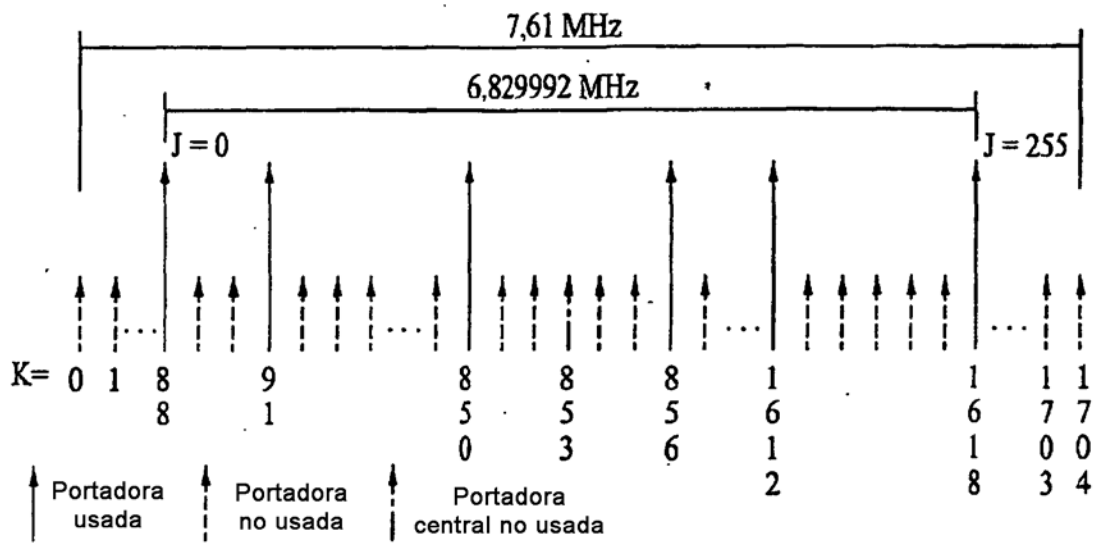


FIG. 3

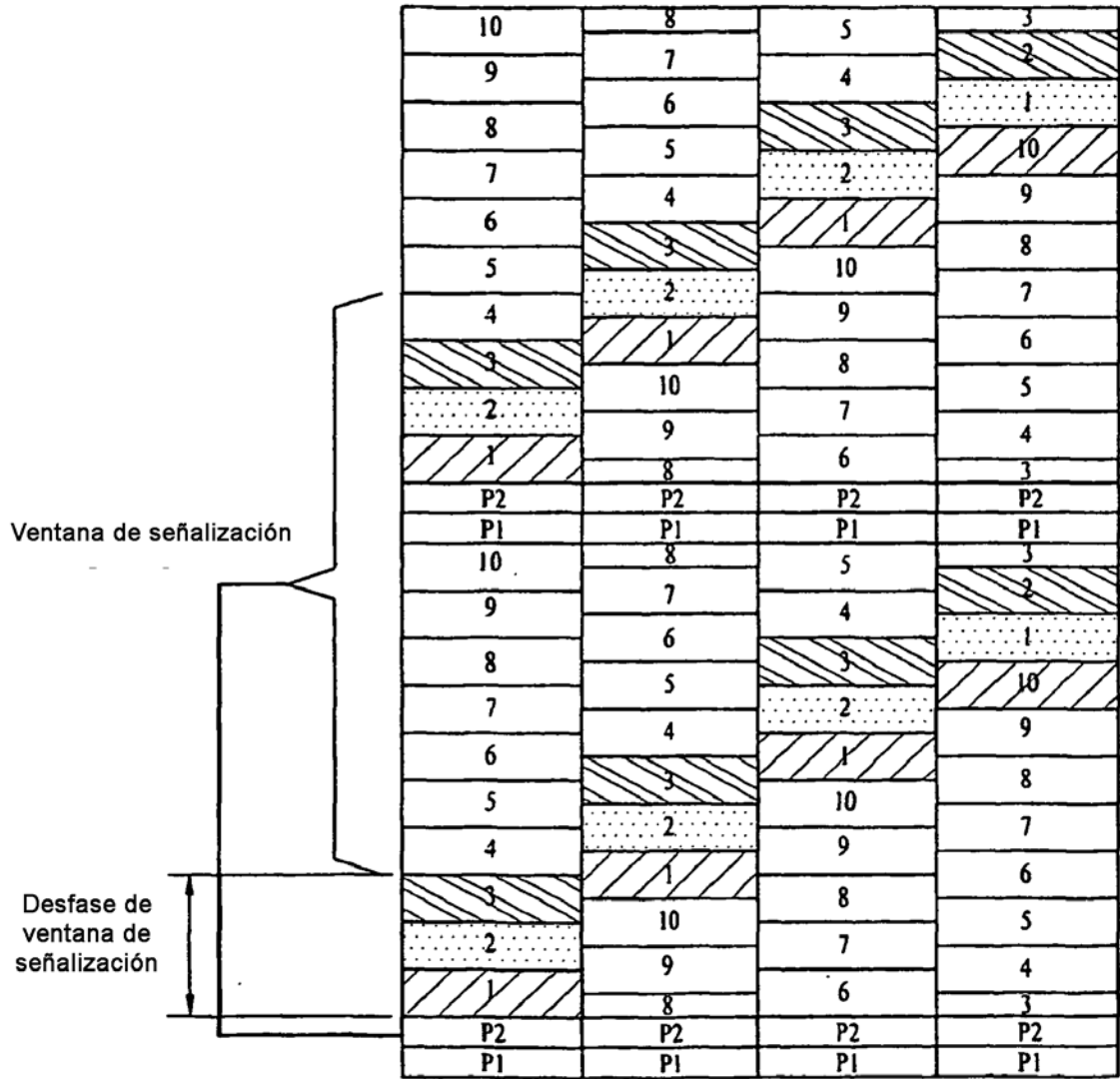


FIG. 4

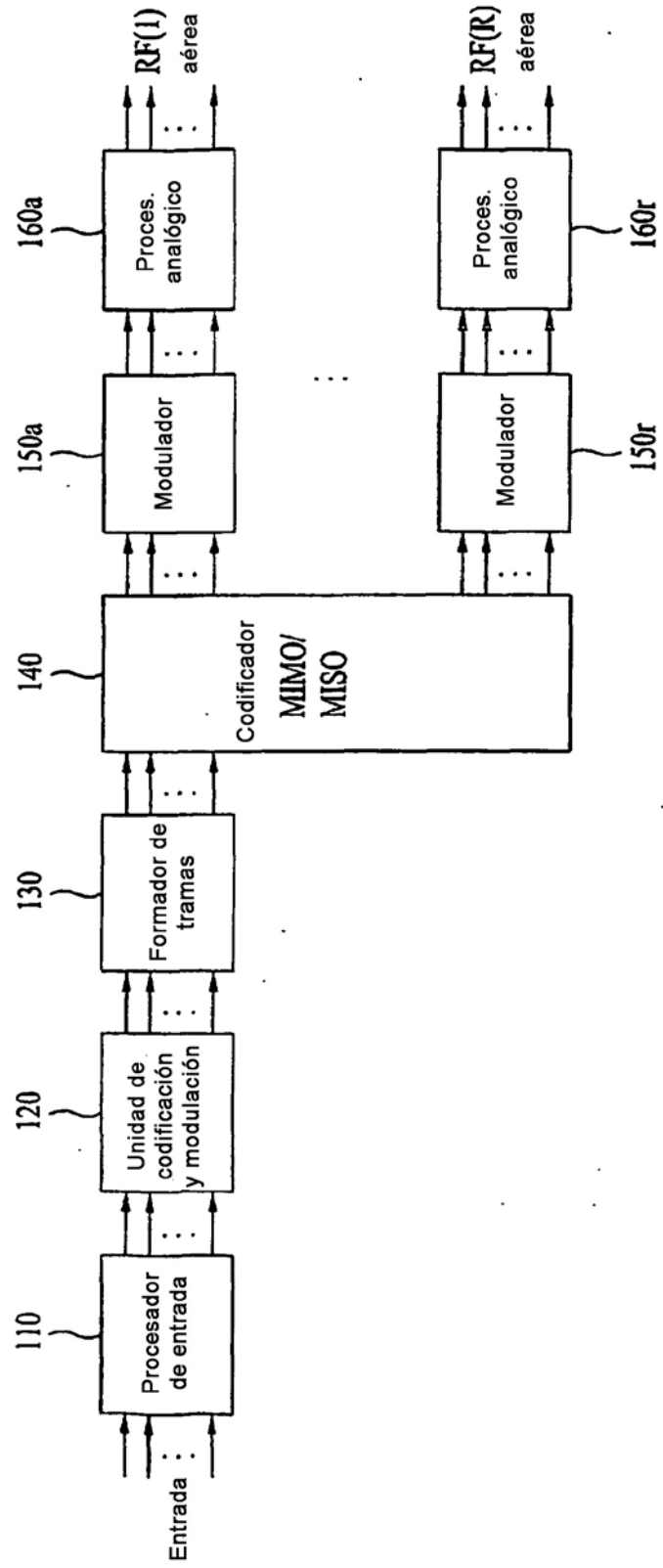


FIG. 5

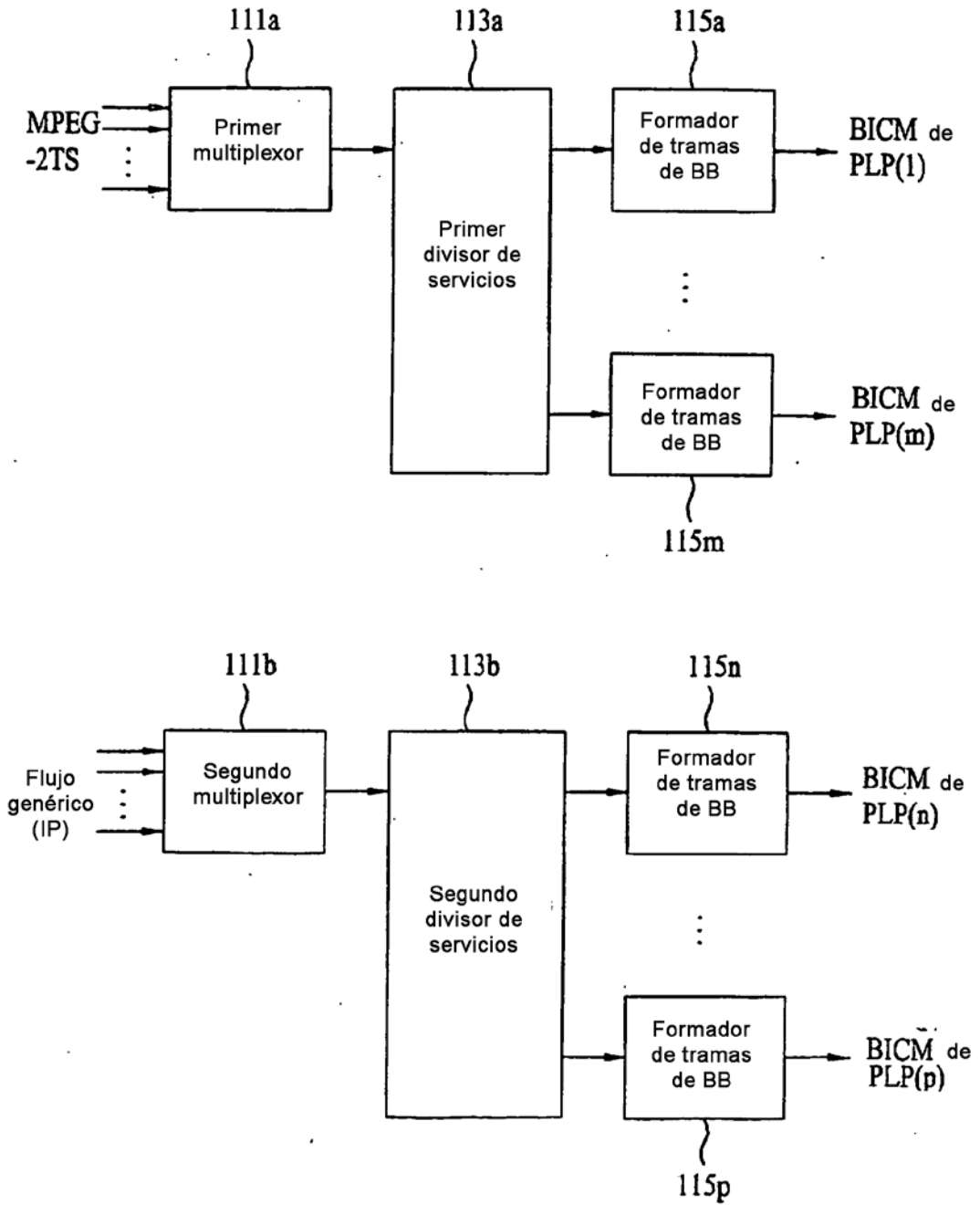


FIG. 6

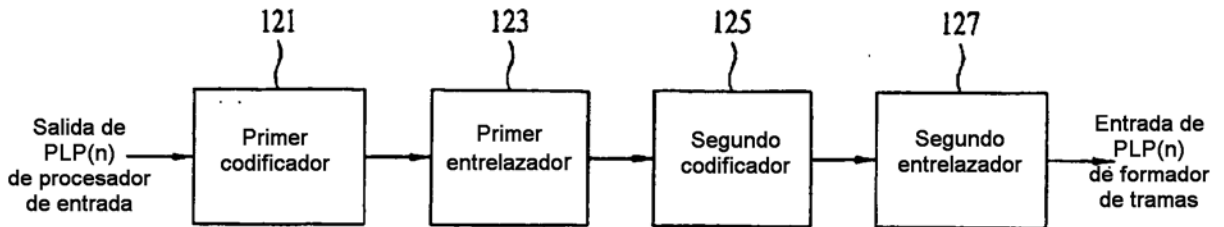


FIG. 7

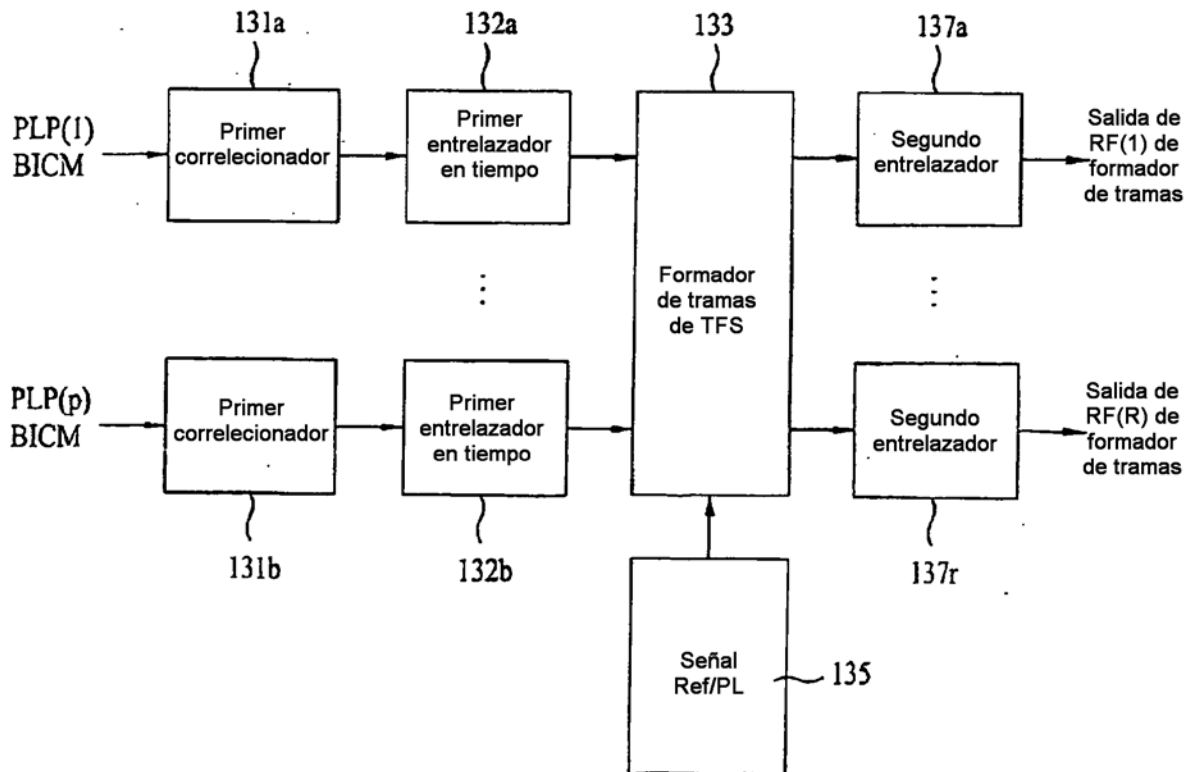


FIG. 8

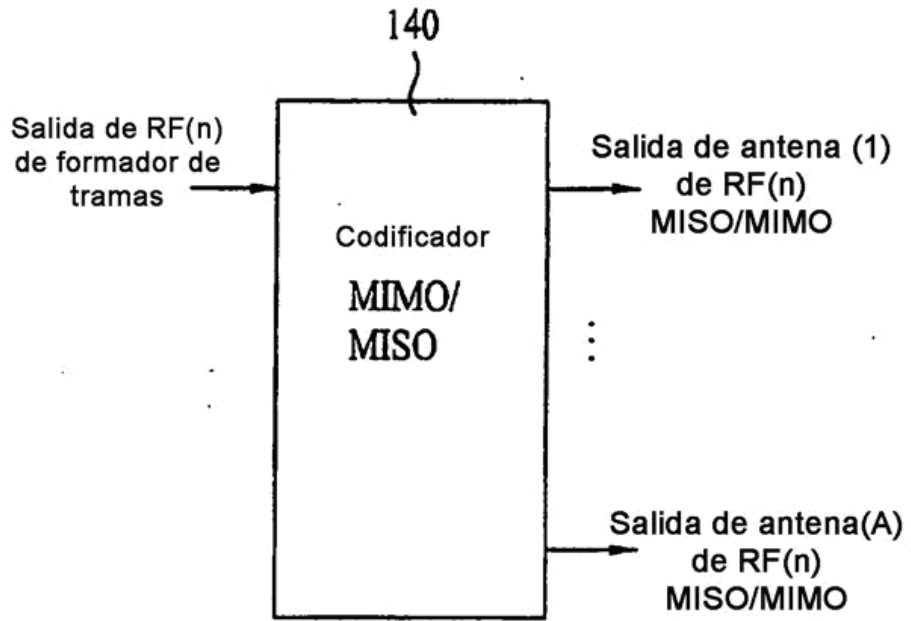


FIG. 9

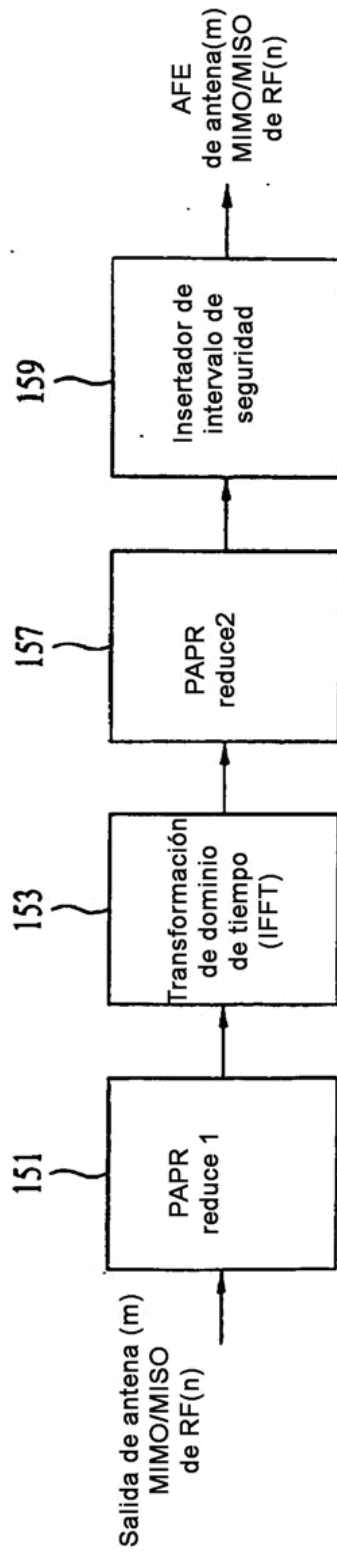


FIG. 10

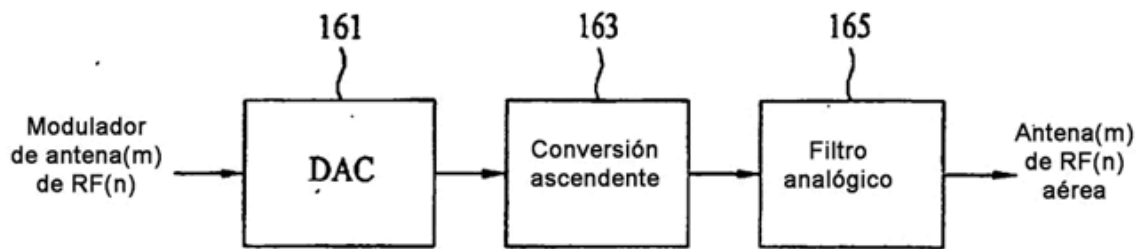


FIG. 11

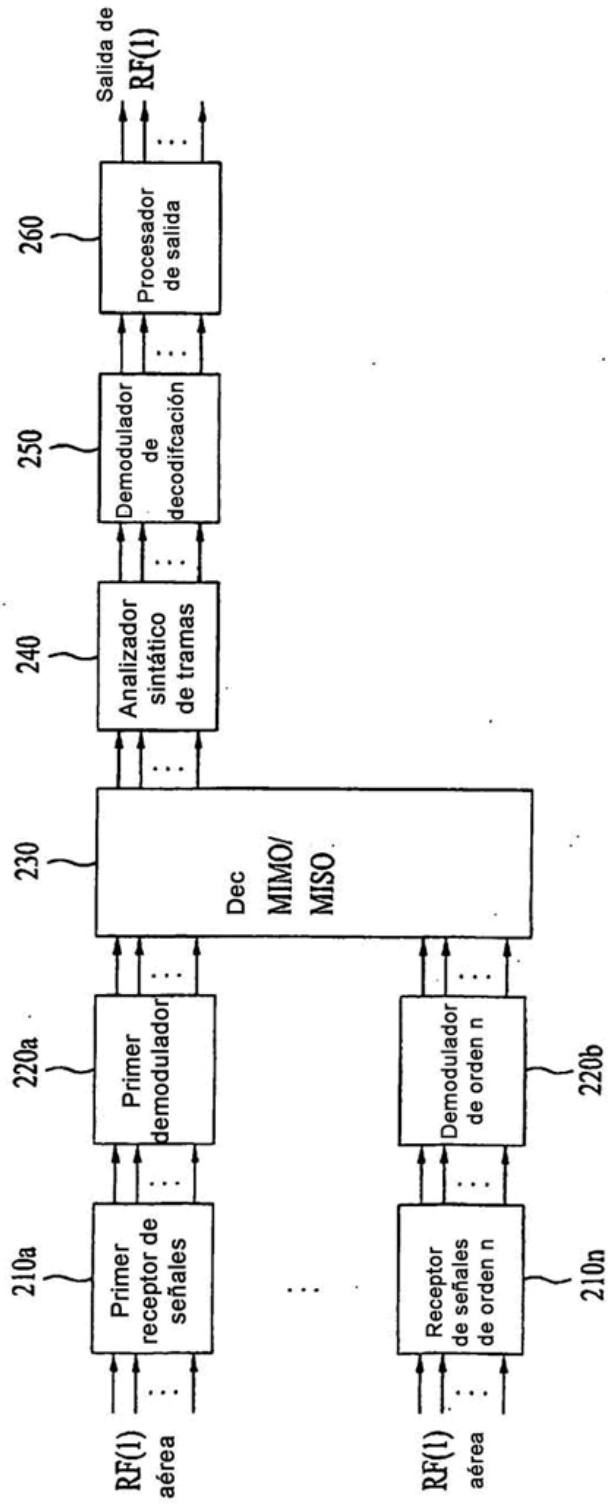


FIG. 12

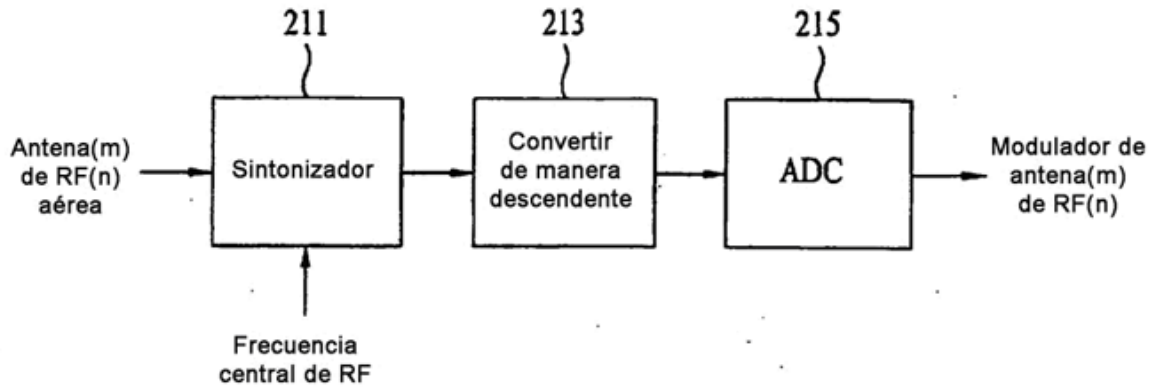


FIG. 13

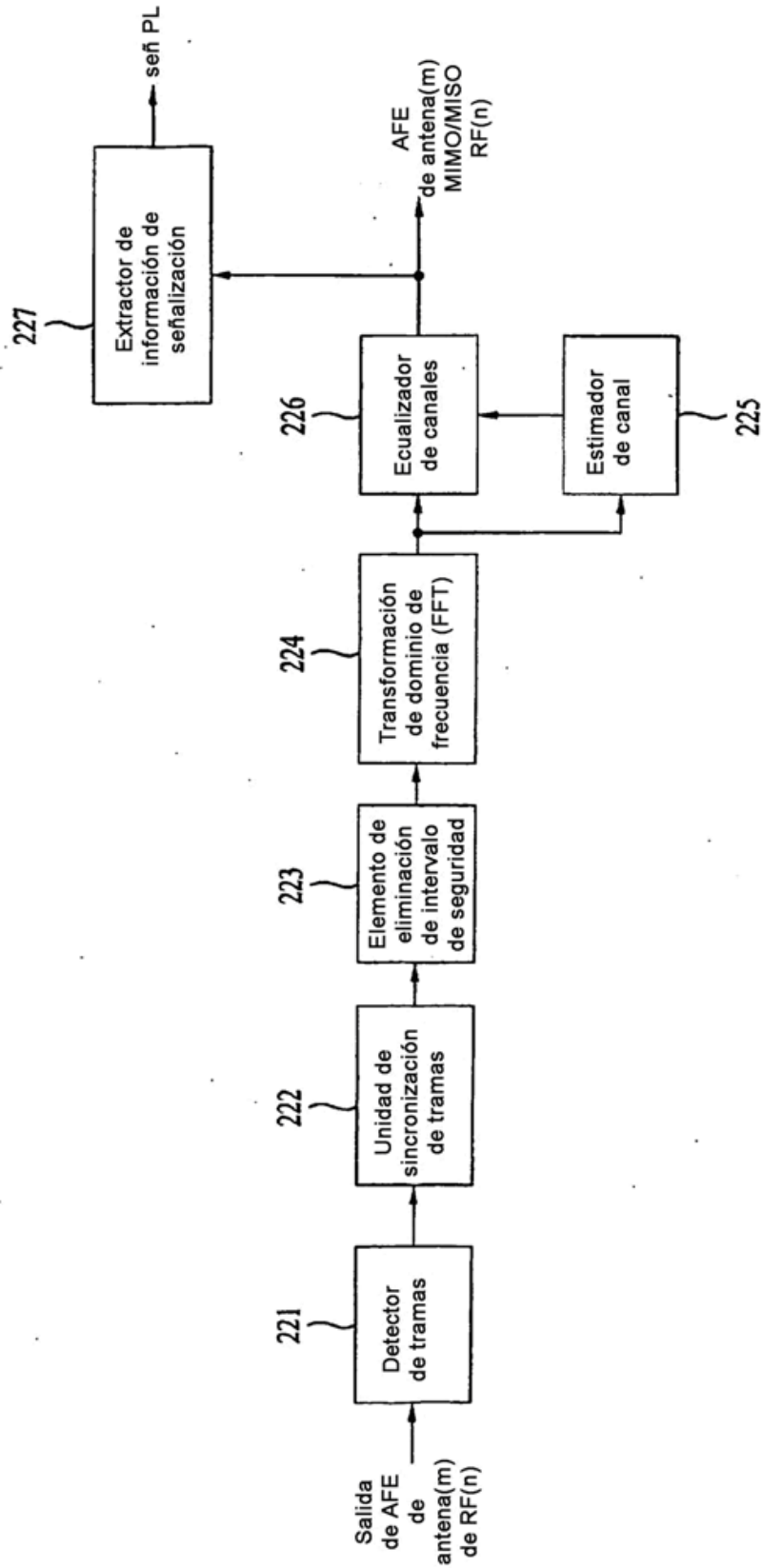


FIG. 14

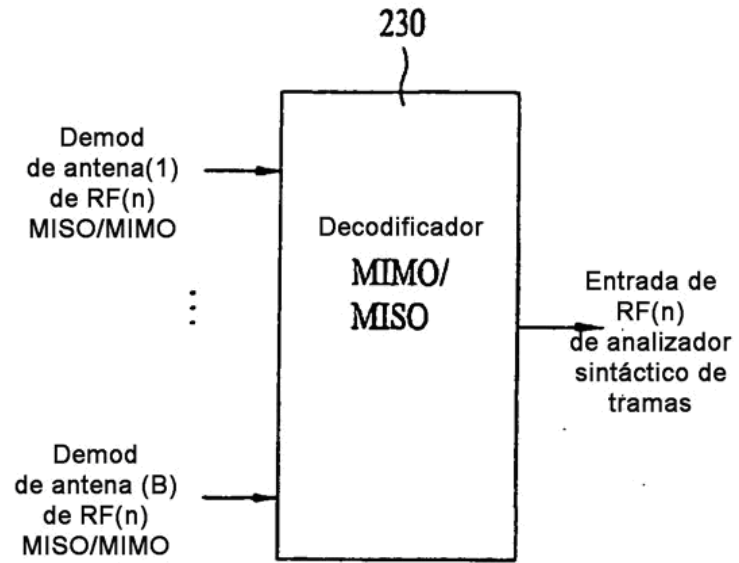


FIG. 15

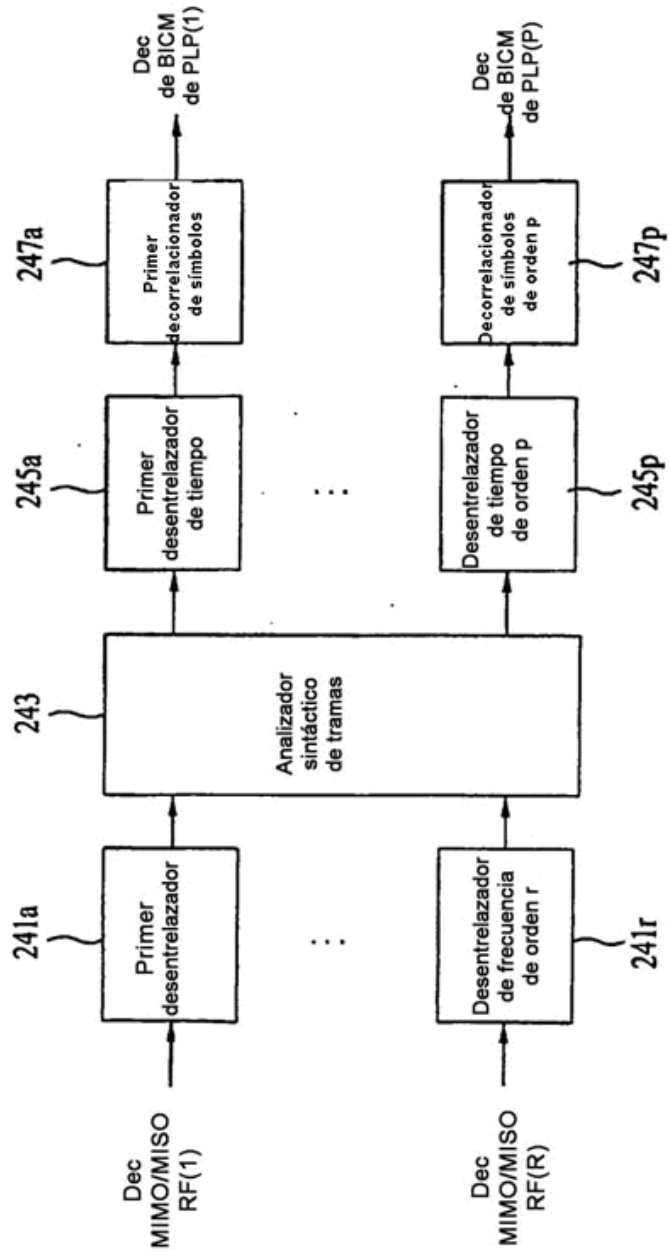


FIG. 16

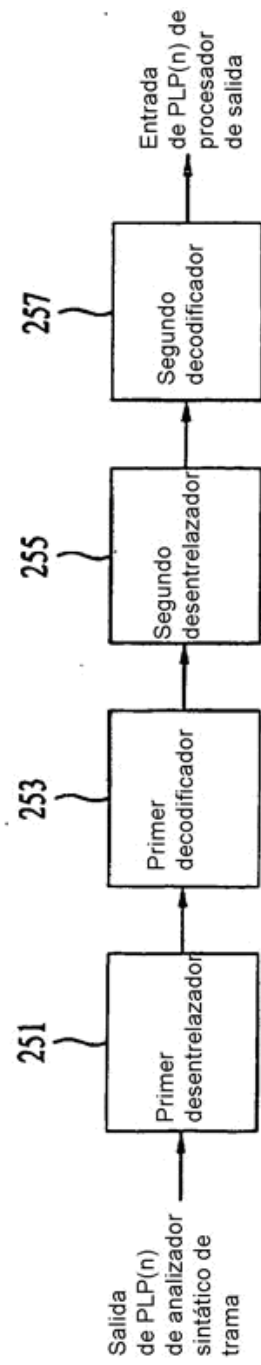


FIG. 17

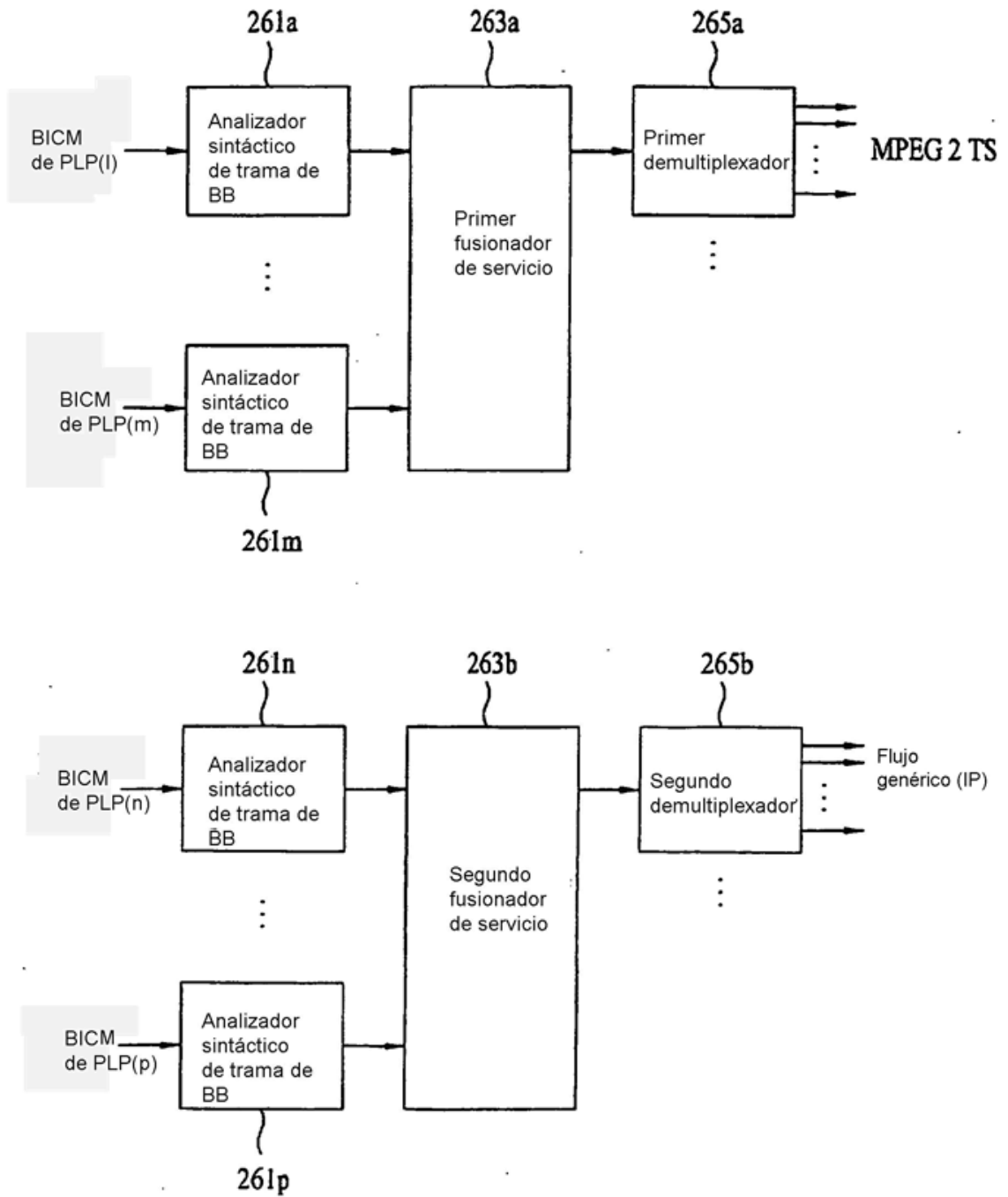


FIG. 18

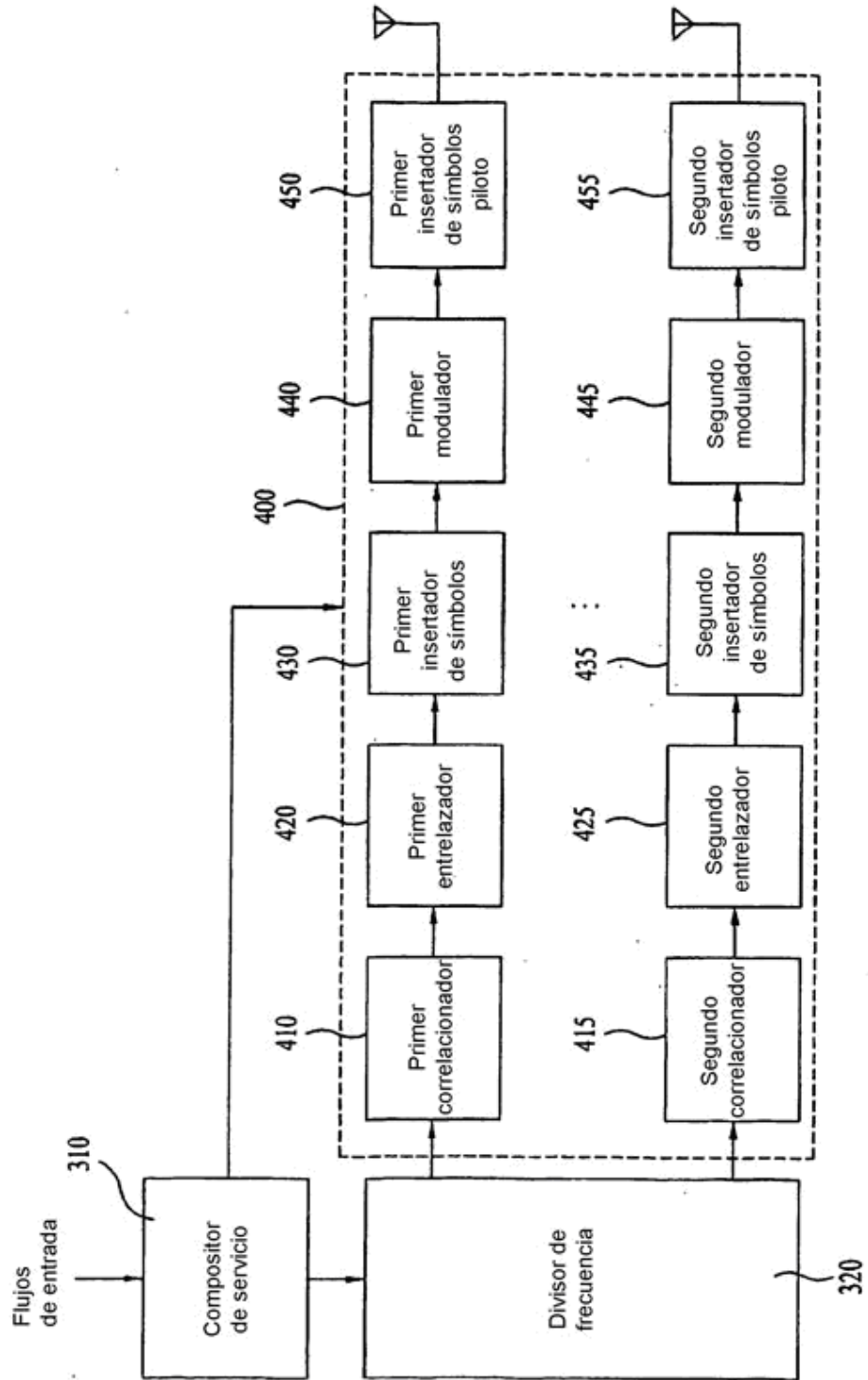


FIG. 19

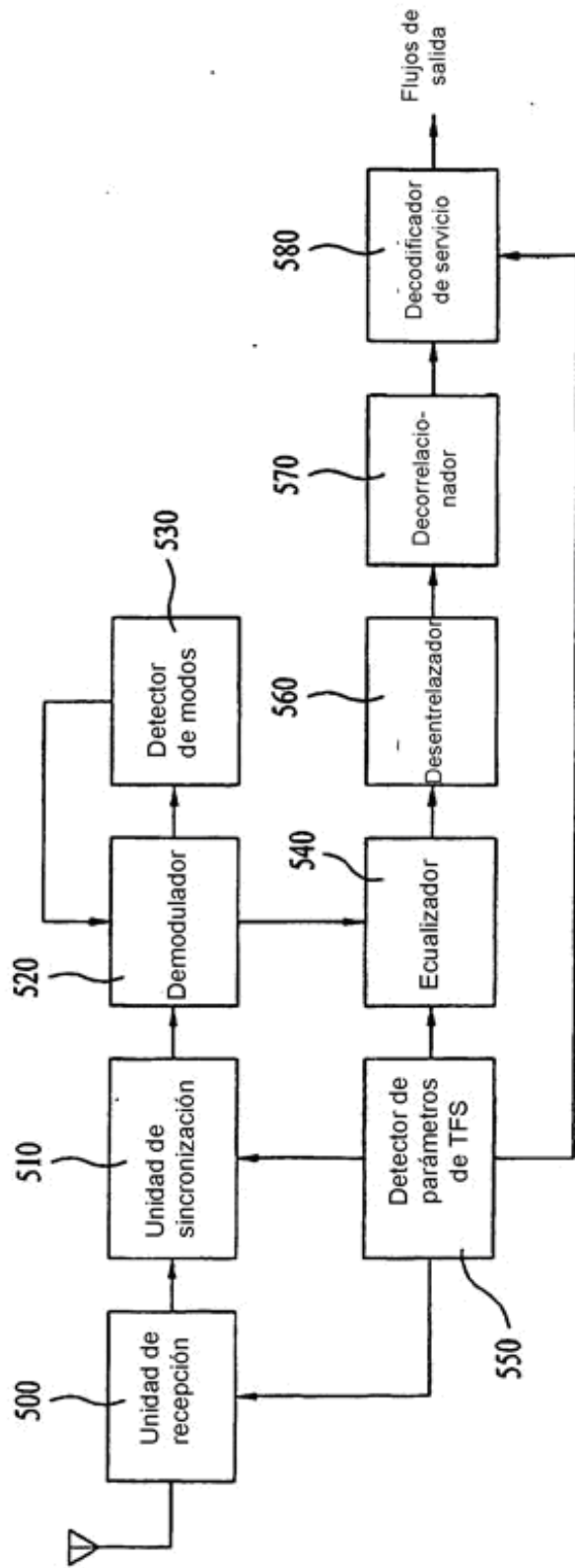


FIG. 20

Sintaxis	N.º de bits	Formato
network_information_section(){		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
network_id	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
network_descriptors_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
descriptor() <-Descriptor para todas las redes		
}		
reserved_future_use	4	bslbf
transport_stream_loop_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
transport_stream_id	16	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
transport_descriptors_length	12	uimsbf
for (j=0;j<N;j++){		
descriptor() <- Descriptor para TS actual		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

FIG. 21

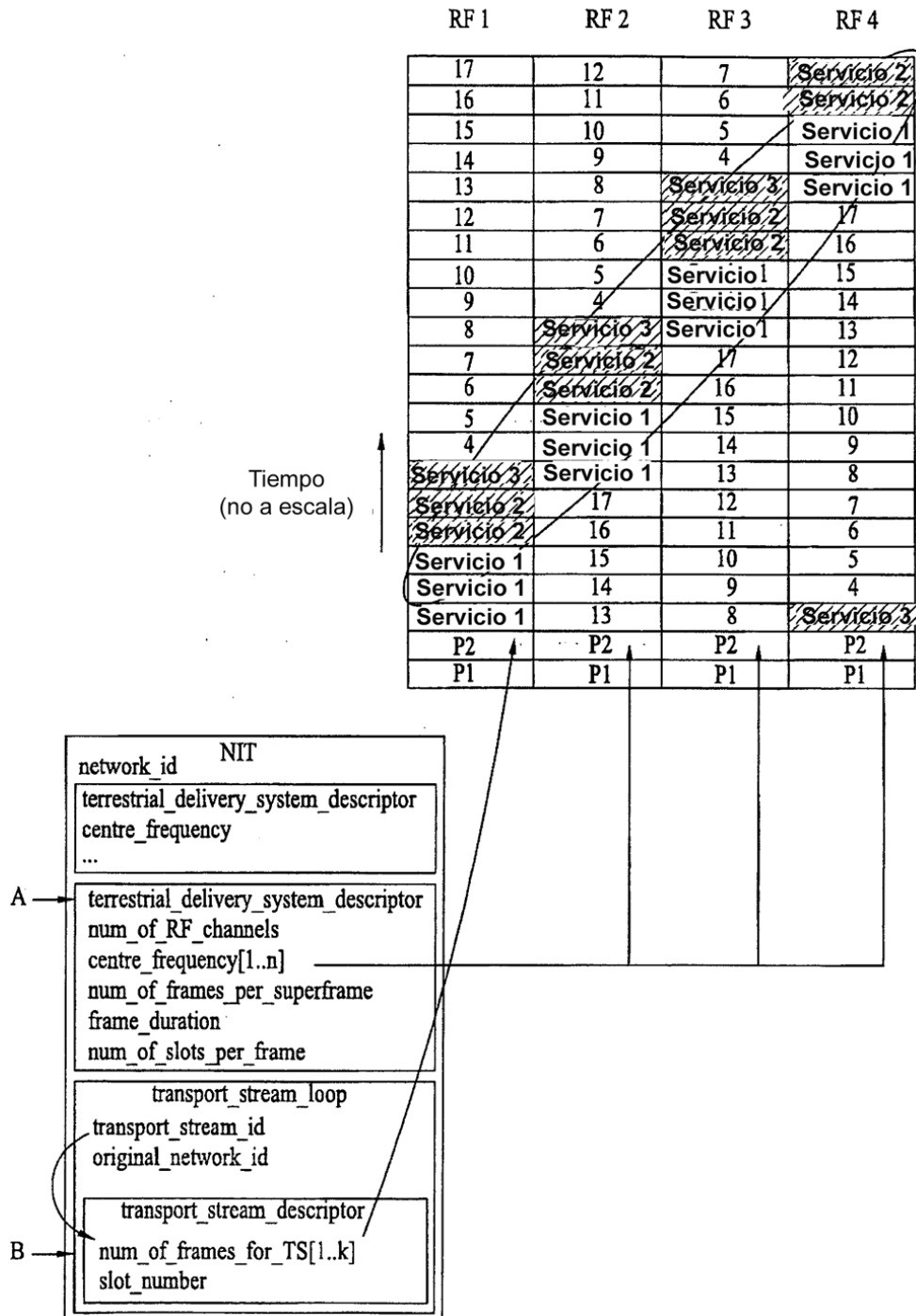


FIG. 22

Sintaxis	N.º de bits	Formato
terrestrial_delivery_system_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_of_RF_channels	8	uimsbf
for (i=0;I<N;i++){		
centre_frequency	32	uimsbf
}		
num_of_frames_per_superframe	8	uimsbf
frame_duration	8	uimsbf
num_of_slots_per_frame	8	uimsbf
T2_constellation	4	bslbf
T2_guard_interval	4	bslbf
pilot_pattern_FFT	3	bslbf
P2_error_correction_mode	1	bslbf
P2_symbol_number	8	uimsbf
}		

FIG. 23

Sintaxis	N.º de bits	Formato
Service_description_section() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
transport_stream_id	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	8	bslbf
for (i=0; i<N; i++) {		
service_id	16	uimsbf
reserved_future_use	6	bslbf
EIT_schedule_flag	1	bslbf
EIT_present_following_flag	1	bslbf
running_status	3	uimsbf
free_CA_mode	1	bslbf
descriptors_loop_length	12	uimsbf
for (j=0; j<N; j++) {		
descriptor()		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

FIG. 24

Constelación	Características de constelación
0000	QPSK
0001	16-QAM
0010	64-QAM
0011	256-QAM
0100	1024-QAM
0101	modo no uniforme
0110	hybrid8-QAM
0111	hybrid32-QAM
1000	hybrid128-QAM
1001	hybrid512-QAM
1010~1111	reservado para uso futuro

FIG. 25

Gurad_interval	Valor de intervalo de seguridad
0000	1/128
0001	1/64
0010	1/32
0011	1/16
0100	5/64
0101	1/8
0110	5/32
0111	3/16
1000	1/4
1001	5/16

FIG. 26

Pilot_pattern	Valor de patrón piloto
000	piloto continuo
001	SP1
010	SP2
011	SP3
100	SP4
101	SP5
110~111	reservado

FIG. 27

Error_correction_mode	Modo de corrección de errores
00	sin FEC
01	LDPC with block size 64800bits
10	LDPC with block size 16200bits
11	reservado para uso futuro

FIG. 28

Sintaxis	N.º de bits	Formato
transport_stream_descriptor () {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_of_frames (=N)	8	uimsbf
for (i=0; i<N; i++){		
frame_number	8	uimsbf
}		
slot_number	8	uimsbf
MIMO_indicator	8	bslbf
}		

FIG. 29

MIMO_indicator	Matriz de MIMO
00	SISO
01	MISO
10	MIMO
11	reservado

FIG. 30

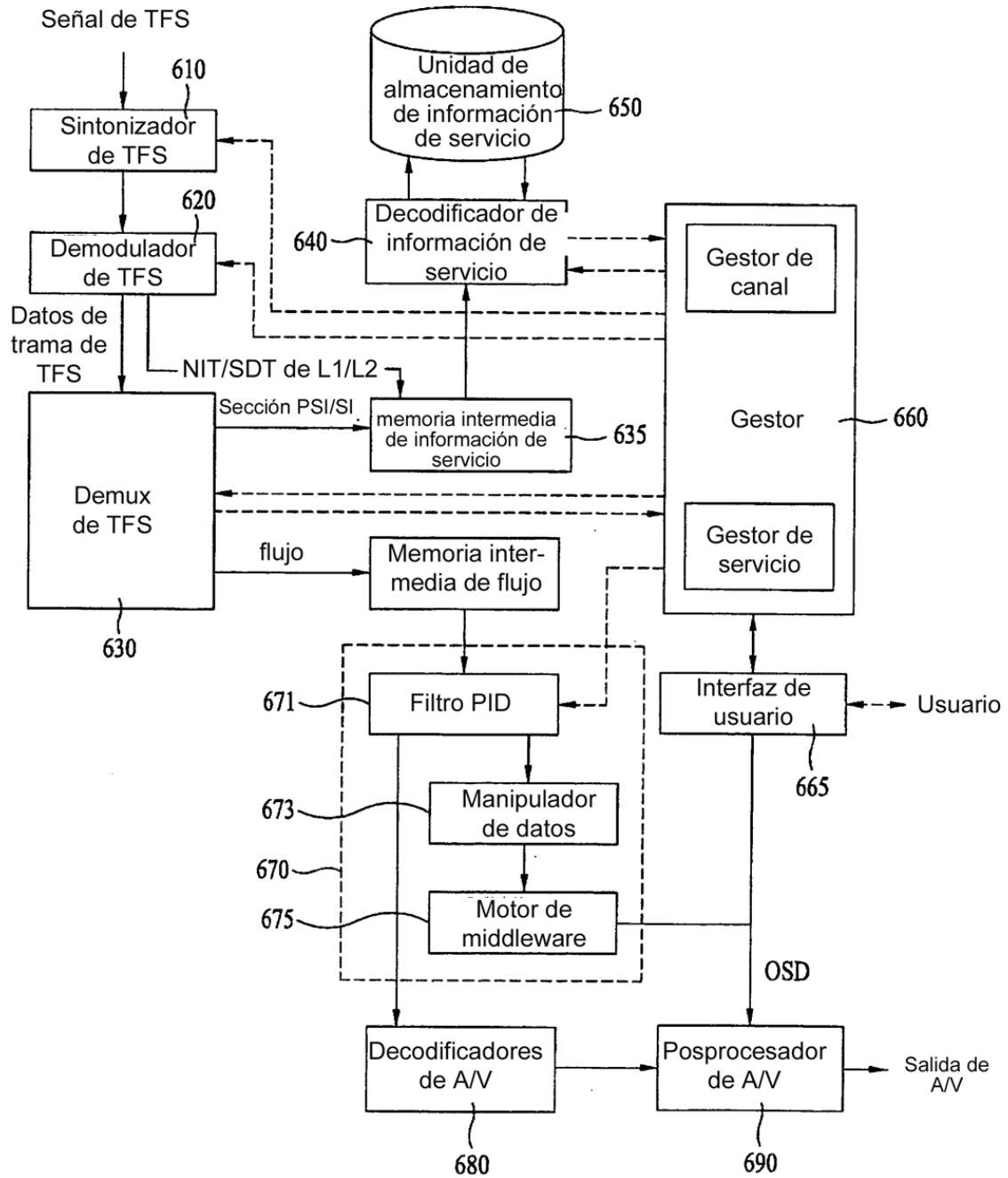


FIG. 31

