(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 385 207**

(51) Int. Cl.:
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09178375 .3**
(96) Fecha de presentación: **01.09.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2157724**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

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

(30) Prioridad:
30.08.2007 US 969160 P
04.09.2007 US 969944 P

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.07.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.07.2012

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

(72) Inventor/es:
Ko, Woo Suk;
Moon, Sang Chul y
Hong, Ho Taek

(74) Agente/Representante:
Veiga Serrano, Mikel

ES 2 385 207 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 para transmitir y recibir una señal y método para transmitir y recibir una señal

Sector de la técnica

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 eficacia de transferencia de datos).

Estado de la técnica

Con el desarrollo creciente de las tecnologías de difusión digital, un usuario puede recibir imágenes en movimiento de alta definición (HD). Con el desarrollo creciente de hardware de alto rendimiento y algoritmo de compresión, el usuario puede experimentar un mejor entorno en el futuro. Una televisión digital (DTV) recibe señales de difusión digital y proporciona al usuario una variedad de servicios complementarios o adicionales junto con datos de audio y vídeo.

Con la expansión de las tecnologías de difusión digital, se aumenta rápidamente la demanda de servicios de audio y vídeo de alta calidad, y el tamaño de datos deseados por un usuario y también se aumenta el número de canales de difusión. El documento DVB ORGANIZATION “T2_0200 CfT response Teracom TFS_concept” da a conocer un método de transmisión de una señal de difusión de la técnica anterior.

Sin embargo, en la estructura de trama de transmisión existente, es difícil hacer frente al aumento en el tamaño de datos o el número de canales de difusión. Por consiguiente, se requiere una nueva tecnología de transmisión/recepción de señales en la que la eficacia en el ancho de banda del canal sea superior que la del método de transmisión/recepción de señales existente y el coste necesario para configurar una red de transmisión/recepción de señales sea bajo.

Objeto de la invención

Por consiguiente, la presente invención se refiere a un aparato para transmitir/recibir una señal y un método para transmitir/recibir una señal tal como se menciona en las reivindicaciones adjuntas 1 a 4 con el fin de evitar sustancialmente uno o más problemas debidos a limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

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 que pretenden proporcionar una explicación adicional de la invención tal como se reivindica.

Descripción de las figuras

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;

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 según 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;

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 MIMO/MISO según la presente invención;

la figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un modulador según la presente invención;

la figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador (160) analógico según la presente invención;

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 MIMO/MISO según la presente invención;

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 según la presente invención;

la figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador de salida según la presente invención;

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;

la figura 21 es un diagrama conceptual que ilustra un método para adquirir información de trama de señal usando la NIT según 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 según la presente invención;

la figura 25 muestra valores de campo “guard_interval” contenido en un descriptor de sistema de suministro según la presente invención;

la figura 26 muestra valores de campo “pilot_pattern” contenido en un descriptor de sistema de suministro según la presente invención;

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” según la presente invención;

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 según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

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

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 y recibir una señal según la presente invención, se describirá a continuación en el presente documento una trama de señal transmitida/recibida por el aparato para transmitir y recibir la señal.

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

La trama de señal mostrada en la figura 1 muestra una trama de señal ejemplar para transmitir un servicio de difusión incluyendo 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 time_frecuency_slicing (TFS). En comparación con la técnica convencional en la que se transmite un único servicio a una banda de radiofrecuencia individual (RF), el aparato de transmisión de señales según la presente invención transmite el servicio de señal a través de varias bandas de RF (posiblemente varias bandas de RF), de modo que puede adquirir una ganancia de multiplexación estadística que puede transmitir muchos más servicios. El aparato de transmisión/recepción de señales transmite un único servicio sobre varios canales de RF, de modo que puede adquirir una ganancia de diversidad de frecuencia.

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 sólo 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 de RF1, la primera señal piloto (P1) y la segunda señal piloto (P2) están ubicadas en la parte de comienzo de la trama de señal. La banda de 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) ubicadas tras la única ranura asociada con el servicio 3.

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.

Los servicios 1~3 se multiplexan, y a continuación se transmiten a las bandas de RF3 y RF4 según el esquema de time_frecuency_slicing (TFS). El esquema de modulación para la transmisión de señales puede basarse en un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

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

Si hay tramas de señal iguales a la trama de señal anterior dispuestas 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 ubicada 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 según la presente invención.

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 incluye un intervalo de seguridad 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 1705 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 una línea encadenada indica una ubicación central de la portadora 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), y una secuencia de bits pseudoaleatoria (PRBS). 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 time_frecuency_slicing (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.

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 seguridad 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). 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 conexión de capa física (PLP).

La información de L1 (capa 1) contenida en la segunda señal piloto (P2) es la siguiente.

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 seguridad, un número máximo de bloques de FEC (corrección de errores sin canal de retorno) 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 indicador de frecuencia indica información de frecuencia que corresponde 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 longitud de la ranura, ranuras correspondientes a la portadora de OFDM, el número de bits rellenados en la última portadora de OFDM, información de modulación de servicio, información de tasa de modo de servicio e información de esquema de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO).

La información de capa 1 (L1) puede incluir un ID de célula, una bandera para servicio de mensaje de notificación de tipo de servicio (por ejemplo, un mensaje de emergencia), el número de tramas actuales y el número de bits adicionales para su uso futuro. En este caso, el ID de célula indica un área de difusión transmitida por un transmisor de difusión.

La segunda señal piloto (P2) está adaptada 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). Por ejemplo, la segunda señal piloto puede describir información asociada con el servicio de transmisión en la información de capa 2 (L2). El aparato de transmisión de señales decodifica la segunda señal piloto, de modo que puede adquirir información de servicio contenida en la trama de time_frecuency_slicing (TFS) y puede realizar de manera eficaz la exploración de canal. Mientras tanto, esta información de capa 2 (L2) puede incluirse en una PLP específica de la trama de TFS.

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

Dicho de otro modo, 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 la capacidad que puede transmitirse al piloto.

Si la información que va a transmitirse a la segunda señal piloto supera la capacidad del símbolo de OFDM de la segunda señal piloto, pueden usarse además los símbolos de OFDM tras la segunda señal piloto. Se realiza una codificación por 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 produzca un ruido impulsivo.

La figura 3 muestra una ventana de señalización según la presente invención. La trama de time_frecuency_slicing (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 está contenida información de los siguientes símbolos de datos ubicados tras la segunda señal piloto, en la segunda señal piloto, y se transmite la segunda señal piloto resultante, puede ser que el aparato de recepción de señales no pueda 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 time_frecuency_slicing (TFS) única, e incluye información contenida en la ventana de señalización en una ubicación separada de la segunda señal piloto el desfase de ventana de señalización.

Mientras tanto, 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.

A continuación en el presente documento se describirá el sistema de transmisión/recepción de señales que puede transmitir/recibir las tramas de señal mostradas en las figuras 1~3. Pueden transmitirse y recibirse servicios individuales sobre 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 según 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) MIMO/MISO, una pluralidad de moduladores (150a, ..., 150r) del codificador (140) MIMO/MISO, y una pluralidad de procesadores (160a,...,160r) analógicos.

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

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

El formador (130) de tramas forma tramas que transmiten tramas de banda base contenidas en el número P de PLP a un número R de canales de RF (donde R es un número natural), divide las tramas formadas y emite 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 a time_frecuency_slicing (TFS) en la que se multiplexa el servicio en dominio de tiempo y frecuencia.

El codificador (140) MIMO/MISO codifica señales que van a transmitirse al número R de canales de RF, y emite las señales codificadas a trayectorias que corresponden a un número A de antenas (donde A es un número natural). El codificador (140) MIMO/MISO emite la señal codificada en la que un único 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 MIMO (múltiples entradas múltiples salidas) o MISO (múltiples entradas una salida).

Los moduladores (150a, ..., 150r) modulan señales de dominio de frecuencia introducidas a través de la trayectoria correspondiente a cada canal de RF para dar señales de dominio de tiempo. Los moduladores (150a, ..., 150r) modulan las señales de entrada según un esquema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), y emiten las señales moduladas.

Los procesadores (160a, ..., 160r) analógicos convierten las señales de entrada en señales de RF, de modo que las señales de RF pueden emitirse a los canales de RF.

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

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador (110) de entrada según 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 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 base (BB).

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 emite 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 emite los flujos divididos. Como se describió anteriormente, siempre que el servicio transmitido a través de una trayectoria de canal físico se denomine PLP, el primer divisor (113a) de servicios divide el servicio que va a transmitirse a cada PLP y emite el servicio dividido.

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

El segundo multiplexor (111b) de flujo recibe varios flujos, multiplexa flujos de entrada y emite los flujos multiplexados. Por ejemplo, el segundo multiplexor (111b) de flujo puede multiplexar flujos de protocolo de Internet (IP) en lugar de los flujos TS de MPEG-2. Estos flujos pueden encapsularse mediante un esquema de encapsulación

de flujo genérico (GSE). Los flujos multiplexados por el segundo multiplexor (111b) de flujo pueden ser uno cualquiera de los flujos. Por tanto, los flujos mencionados anteriormente diferentes de los flujos TS de MPEG-2 se denominan flujos genéricos (flujos GS).

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 emite los flujos GS divididos.

Los segundos formadores (115n, ..., 115p) de tramas de BB forman datos de servicio que van a transmitirse a PLP individuales en forma de una trama específica usada como una unidad de procesamiento de señales, y emiten 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.

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

El primer codificador (121) actúa como codificador externo de la trama de banda base de entrada y puede realizar la codificación por corrección de errores. El primer codificador (121) realiza la codificación por corrección de errores de la trama de banda 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 ráfaga en una señal de transmisión. Puede ser que el primer entrelazador (123) no esté contenido en la realización mencionada anteriormente.

El segundo codificador (125) actúa como codificador interno o bien de los datos de salida del primer codificador (121) o bien de los datos de salida del primer entrelazador (123), y puede realizar la codificación por corrección de errores. Puede usarse un esquema de bits de paridad de baja densidad (LDPC) como esquema de codificación por corrección de errores. El segundo entrelazador (127) mezcla los datos con codificación por corrección de errores generados a partir del segundo codificador (125) y emite los datos mezclados. El primer entrelazador (123) y el segundo entrelazador (127) pueden realizar un entrelazado de datos en unidades de un bit.

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

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) en tiempo en una primera trayectoria, y puede incluir un segundo correlacionador (131b) y un segundo entrelazador (132b) en tiempo en una segunda trayectoria. El número de trayectorias de entrada es igual al número de PLP para transmisión de servicio o el 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 realizar 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 según varios esquemas de correlación de símbolos. Por ejemplo, el primer correlacionador (131a) clasifica los datos de entrada en una unidad de trama de banda base y una subunidad de trama de banda 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) en tiempo 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 con corrección de errores recibida desde la unidad (120) de codificación y modulación, para dar símbolos. El primer entrelazador (132a) en tiempo 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 corrección de errores.

De este modo, el correlacionador (131p) de orden p o el entrelazador (132p) en tiempo de orden p recibe datos de

servicio que van a transmitirse a la PLP de orden p, correlaciona los datos de servicio para dar símbolos según 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) en tiempo y el primer correlacionador (131a).

El esquema de correlación de símbolos del primer correlacionador (131a) puede ser igual al o diferente 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 en tiempo ubicados en trayectorias individuales (es decir, los datos de servicio entrelazados por el primer entrelazador (132a) en tiempo y los datos de servicio que van a transmitirse al número R de canales de RF por el entrelazador (132p) en tiempo 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 PLP, el formador (133) de tramas de TFS forma la trama de señal de TFS tal como la señal de trama mencionada anteriormente, de modo que el servicio se desplaza en 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 emite los datos de servicio divididos en datos del número R de bandas de RF según un esquema de 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 señales piloto primera y segunda en la trama de señal, e inserta la señal de señalización (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 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 a continuación en el presente documento como NIT) incluyendo la información de construcción de RF se transmite a través de la señal de señalización L1. La información de descripción de servicio (ilustrado a continuación en el presente documento como SDT) para proporcionar información de servicio se transmite a través de la señal de señalización (L2).

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 a un nivel de células 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 se pierden en un dominio de frecuencia específico.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador MIMO/MISO según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 8, el codificador MIMO/MISO codifica los datos de entrada usando el esquema de codificación MIMO/MISO, y emite 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, puede adquirir una ganancia (también denominada ganancia de diversidad, una ganancia de carga útil o una ganancia de multiplexación).

El codificador (140) MIMO/MISO codifica datos de servicio de cada trayectoria generada a partir del formador (130) de tramas, y emite los datos codificados al número A de trayectorias que corresponde al número de antenas de salida.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un modulador según 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 de dominio de tiempo (IFFT), un segundo controlador (157) de potencia (PAPR Reduce2) y un insertador (159) de intervalo de seguridad.

El primer controlador (151) de potencia reduce una PAPR (proporción potencia pico a potencia promedio) de datos transmitidos al número R de trayectorias de señal en el dominio de frecuencia.

La unidad (153) de transformación de dominio de tiempo (IFFT) convierte las señales de dominio de frecuencia recibidas en señales de dominio de tiempo. Por ejemplo, las señales de dominio de frecuencia pueden convertirse en las señales de dominio de tiempo según el algoritmo de IFFT. Por tanto, los datos de dominio de frecuencia pueden modularse según el esquema de OFDM.

El segundo controlador (157) de potencia (PAPR Reduce2) reduce una PAPR (proporción potencia pico a potencia promedio) de datos de canal transmitidos al número R de trayectorias de señal en el dominio de tiempo. En este caso, puede usarse un esquema de reserva de tono, y un esquema de extensión de constelación activa (ACE) para extender una constelación de símbolos.

El insertador (159) de intervalo de seguridad inserta el intervalo de seguridad en el símbolo de OFDM de salida, y emite 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 (160) analógico según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 10, el procesador (160) analógico incluye un convertidor (161) digital a analógico (DAC), una unidad 163 de conversión ascendente y un filtro 165 analógico.

El DAC (161) convierte los datos de entrada en una señal analógica, y emite 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 165 analógico filtra la señal de área de RF y emite 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) MIMO/MISO, un analizador (240) sintáctico 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 sobre 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 multitrayectoria 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 x A.

El primer receptor (210a) de señales puede 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 mediante el esquema 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 varios canales de RF, como una única 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 emiten las señales demoduladas.

El decodificador (230) MIMO/MISO decodifica datos de servicio recibidos a través de varias trayectorias de transmisión según el esquema de decodificación MIMO/MISO, y emite 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) MIMO/MISO puede emitir datos de servicio de una única 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 (240) sintáctico de tramas analiza sintácticamente la trama de señal de TFS que incluye varios servicios, y emite los datos de servicio analizados sintácticamente.

El demodulador (250) de decodificación realiza la decodificación por corrección de errores en los datos de servicio contenidos en la trama analizada sintácticamente, decorrelaciona los datos de símbolos decodificados para dar datos de bits, y emite el resultado procesado mediante decorrelación.

El procesador (260) de salida decodifica un flujo que incluye los datos de bits decorrelacionados, y emite el flujo decodificado.

En la descripción mencionada anteriormente, cada uno del analizador (240) sintáctico de tramas, y el demodulador (250) de decodificación, y el procesador (260) de salida recibe varias unidades de datos de servicio hasta el número de las PLP, y realiza un procesamiento de señales en los datos de servicio recibidos.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de señales según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 12, el receptor de señales puede incluir un sintonizador (211), un convertidor (213) descendente y un convertidor (215) analógico a digital (ADC).

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

El convertidor (213) descendente realiza una conversión descendente de la frecuencia de RF de la señal sintonizada por el sintonizador (211), y emite el resultado de conversión descendente. El ADC (215) convierte una señal analógica en una señal digital.

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 seguridad, una unidad (224) de transformación de dominio de frecuencia (FFT), un estimador (225) de canal, un ecualizador (226) de canales y un extractor (227) de información de señalización.

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 describirá a continuación en el presente documento.

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 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 adquiere una sincronización de dominio de tiempo y frecuencia de la trama de señal de TFS.

El controlador (223) de intervalo de guía elimina un intervalo de seguridad ubicado entre símbolos de OFDM del dominio de tiempo. El conversor (224) de dominio de frecuencia (FFT) convierte una señal de recepción en una señal de dominio de frecuencia usando el algoritmo de FFT, de modo que adquiere datos de símbolo de dominio de 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 frecuencia. El ecualizador (226) de canales realiza una ecualización de canales de datos de recepción usando 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 señales piloto primera y segunda contenidas en datos de recepción de canales ecualizados.

La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un decodificador MIMO/MISO según la presente invención. El receptor de señales y el demodulador se diseñan para procesar una señal recibida en una única trayectoria. Si el receptor de señales y el demodulador reciben datos de servicio de PLP proporcionando un único servicio a través de varias trayectorias de varias antenas, y demodulan los datos de servicio de PLP, el decodificador (230) MIMO/MIMO emite la señal recibida en varias trayectorias como datos de servicio transmitidos a una única PLP. Por tanto, el decodificador (230) MIMO/MISO puede adquirir una ganancia de diversidad y una ganancia de multiplexación a partir de datos de servicio recibidos en una PLP correspondiente.

El decodificador (230) MIMO/MISO recibe una señal de transmisión multitrayectoria desde varias antenas, y puede decodificar una señal usando un esquema MIMO que puede recuperar cada señal de recepción en forma de una única señal. De otro modo, el decodificador (230) MIMO/MISO puede recuperar una señal usando un esquema MIMO que recibe la señal de transmisión multitrayectoria desde una única antena y recupera la señal de transmisión multitrayectoria recibida.

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) 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 MIMO.

La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un analizador sintáctico de tramas según 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 (243) sintáctico 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 (243) sintáctico de tramas.

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 desentrelazadores de frecuencia, el número p de desentrelazadores de tiempo, y el número p de decorrelacionadores de símbolos.

En asociación con un primer canal de RF, el primer entrelazador (241a) de frecuencia realiza un desentrelazado de datos de entrada de dominio de frecuencia, y emite el resultado de desentrelazado.

El analizador (243) sintáctico 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 (243) sintáctico de tramas analiza sintácticamente la trama de señal de TFS para recibir datos de servicio específicos distribuidos a varios canales de RF según la estructura de trama de señal de TFS, y emite datos de servicio de PLP de primera trayectoria.

El primer desentrelazador (245a) de tiempo realiza 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 datos de servicio correlacionados con el símbolo para que sean datos de bits, de modo que puede emitir un flujo de PLP asociado con los datos de servicio de PLP de primera trayectoria.

Siempre que los datos de símbolos se convierten en datos de bits, y cada 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.

La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un demodulador de decodificación según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 16, el demodulador de decodificación puede incluir varios bloques de función que corresponden 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 puede 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.

El segundo desentrelazador (255) actúa como entrelazador externo, y puede realizar un desentrelazado de los datos con decodificación por corrección de errores.

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) emite los datos que se han vuelto a corregir respecto a errores. El segundo decodificador (257) decodifica datos usando el algoritmo de decodificación por corrección de errores basándose en el esquema BCH, de modo que emite los datos decodificados.

El primer desentrelazador (251) y el segundo desentrelazador (255) pueden convertir el error de ráfaga 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.

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

La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un procesador de salida según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 17, el procesador de salida puede incluir el número p de analizadores (251a, ... 261p) sintácticos de tramas de banda 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 (261a, ..., 261p) sintácticos de tramas de BB eliminan cabeceras de trama de BB de los flujos de PLP primero a de orden p según las trayectorias de PLP recibidas, y emiten el resultado eliminado. Esta realización

muestra que se transmiten datos de servicio a al menos dos flujos. Un primer flujo es un flujo MPEG-2 TS, y un segundo flujo es un flujo GS.

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 emite la suma de datos de servicio como un único flujo de servicio. El primer demultiplexador (255a) puede demultiplexar el flujo de servicio, y emitir el resultado demultiplexado.

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 emitir otro flujo de servicio. El segundo demultiplexador (255b) puede demultiplexar el flujo de servicio de formato GS, y emitir el flujo de servicio demultiplexado.

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.

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 emite los flujos de servicio multiplexados. El compositor (310) de servicio emite información de planificación, de modo 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.

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.

El transmisor (400) procesa los flujos de servicio que van a transmitirse a bandas de frecuencia individuales, y emite 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 ráfaga.

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 puede transmitir la trama de señal de TFS.

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.

El primer correlacionador (410) y el segundo correlacionador pueden incluir respectivamente los demultiplexadores (1313a y 1313b), y permitir cambiar las ubicaciones del MSB y el LSB en la palabra de célula correlacionada con símbolos.

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.

La unidad (500) de recepción puede recibir señales de un primer canal de RF seleccionado por un usuario entre la trama de señal. Si la trama de señal incluye varios canales de RF, la unidad (500) de recepción 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 la sincronización de una señal de recepción, y emite la señal de recepción sincronizada. El demodulador (520) puede demodular la señal adquirida mediante sincronización. El detector (530) de modos puede adquirir un modo de FFT (por ejemplo, longitud de operación de FFT de 2k, 4k, 8k) de la segunda señal piloto usando la primera señal piloto de la trama de señal.

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 emite la señal resultante de la estimación de canal. El desentrelazador (560) desentrelaza la señal de recepción de canales ecualizados. 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).

El detector (550) de parámetros adquiere 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 adquirida (por ejemplo, la información de red de la NIT)a la unidad (500) de recepción y la unidad (510) de sincronización. La unidad (500) de recepción puede cambiar el canal de RF a otro canal usando información de red detectada por el detector (550) de parámetros.

El detector (550) de parámetros emite información asociada con servicio (por ejemplo, la información de descripción de servicio de la SDT), el decodificador (580) de servicio decodifica datos de servicio de la señal de recepción según la información asociada con servicio desde el detector (550) de parámetros, y emite los datos de servicio decodificados.

A continuación, se describirá en el presente documento en detalle la información específica que puede describir las señales de difusión mientras que se transmite/recibe la trama de señal de la figura 1 ó 3. En la condición que se transmite/recibe la trama de señal mencionada anteriormente, si la información específica describe las señales de difusión, se transmite basándose en una sección, y se configura en forma de una tabla individual, 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.

La trama de señal ejemplar se diseña para permitir que varios grupos de canales de RF transmitan varios servicios. La tabla de información de red (NIT) que puede describir información de red tal como un canal físico puede estar contenida en cada canal de RF, y entonces puede transmitirse y recibirse. Por ejemplo, la NIT contenida en un primer canal de RF (canal de RF 1) describe información de canal de cuatro canales de RF (canales de RF 1~4) que construyen la trama de señal. El aparato de recepción de señal puede adquirir información asociada con tres servicios (servicios 1~3) de la información de tabla de servicio.

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 desencriptación 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 primea señal de señalización (L1). En este caso, la NIT puede incluir información asociada a la red o información de TS (flujo de transporte) que construye la red.

La figura 20 muestra una NIT contenida en la información de la tabla de servicio según la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 20, el campo “table_id” indica un identificador que puede identificar la NIT. El campo “section_syntax_indicator” puede ajustarse al valor de “1”, y puede tener un tipo de forma tipo de forma larga de MPEG. El campo “reserved_future_use” o el campo “reserved” 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” indica la longitud de una sección. El campo “network_id” indica un identificador para 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” indica un número de versión de o bien una sección o bien una subtabla. El campo “current_next_indicator” indica si la siguiente información se aplica a una sección actual. El campo “section_number” indica un número de serie de la sección. El campo “last_seccion_number” indica el número de la última sección.

El campo “reserved_future_use” indica un área reservada. El campo “network_descriptors_length” indica la longitud de un descriptor A. Además, el campo “network_descriptors_length” puede incluir el descriptor A equipado con información específica que puede describir todas las redes.

El campo “transport_stream_loop_length” ubicado después del campo “reserve_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 TS. El campo “transport_stream_id” indica un identificador de TS (flujo de transporte) que puede distinguir un flujo de TS de un sistema de suministro que transmite una señal actual de otro flujo de TS de otro sistema de suministro.

El campo “original_network_id” 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”.

Por tanto, 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 según 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 de una señal transmitida por un sistema de suministro actual. La NIT puede incluir información específica que puede adquirir 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, al descriptor A mencionado anteriormente se le hará referencia a continuación en el presente documento como “delivery_system_descriptor”.

El campo “transport_stream_loop” del descriptor de sistema de suministro puede incluir un identificador de TS para 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 adquiere el servicio de 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 según la presente invención.

El campo “descriptor_tag” indica un identificador del descriptor de sistema de suministro. El campo “descriptor_length” indica la longitud del descriptor de sistema de suministro.

El campo “num_of_RF_channels” 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” 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” indica el número de tramas de señal contenido en la supertrama. Por ejemplo, el campo “num_of_frames_per_superframe” puede ajustarse a un valor fijo, o puede ser invariable según las versiones de la tabla.

El campo “frame_duration” indica una longitud en el tiempo de una trama de señal individual. Por ejemplo, el campo “frame_duration” puede ajustarse a un valor fijo, o puede ser invariable según las versiones de la tabla.

El campo “num_of_slots_per_frame” 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 según las versiones de la tabla.

El campo “constellation” 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 describirá después.

El campo “guard_interval” indica un intervalo de seguridad, y una descripción detallada del mismo se describirá a continuación en el presente documento.

El campo “pilot_pattern_FFT” puede usar diversos patrones de piloto dispersado y señales de piloto continuo en la trama de señal mencionada anteriormente. El campo “pilot_pattern_FFT” puede indicar cada una de las señales de piloto dispersado y las señales de piloto continuo.

El campo “RF_mode_indicator” indica si el modo de RF se usa como un modo de TF o FF (frecuencia fija). En caso del modo de TF, se usa el parámetro “time_frecuency_slicing”. En caso del modo de FF, el parámetro “time_frecuency_slicing” no está en uso.

El campo “P2_error_correction_mode” 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”. Una descripción detallada del mismo se describirá a continuación en el presente documento.

En asociación con la primera señal de señalización (L1) equipada con información de construcción de canal de RF y la segunda señal de señalización (L2) equipada con información de construcción de servicio, el campo "P2_symbol_number" 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 a otra, el valor del campo "P2_symbol_number" también puede cambiarse a otro valor. A continuación, la información asociada con el campo "P2_symbol_number" se describirá a continuación en el presente documento en detalle.

La segunda señal de señalización puede incluir una tabla de descripción de servicio (SDT) que describe el servicio. La SDT puede describir el servicio contenido en un TS individual. Por ejemplo, otro servicio contenido en otro canal de RF que no está contenido en la trama de señal mencionada anteriormente también puede describirse en la SDT.

La figura 23 muestra la SDT según la presente invención. La SDT contenida en la segunda señal de señalización se describirá a continuación en el presente documento.

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

El campo "section_syntax_indicator" indica la sección basada en la forma larga de MPEG, y puede tener el valor de "1" cuando sea necesario.

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 de 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.

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.

El campo "EIT_schedule_flag" indica si una tabla de información de evento (EIT) 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.

El campo "running_status" indica un estado de servicio. El campo "running_status" indica si un estado actual es un estado en ejecución, 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" indica si se han encriptado flujos de componente del servicio.

El campo "desciptor_loop_length" indica la longitud de un siguiente descriptor. El campo "CRC_32" indica datos de CRC.

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 puede ser indicativo de QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM, modo no uniforme y esquemas de correlación de símbolo híbrido según los 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 seguridad. Por ejemplo, el intervalo de seguridad puede ser uno cualquiera de 1/128, 1/64, 1/32, 1/16, 5/64, 1/8, 5/32, 3/16, 1/4 y 5/16.

La figura 26 muestra valores del campo "pilot_pattern" contenido en el descriptor de sistema de suministro según la presente invención. Por ejemplo, el campo "pilot_pattern" puede indicar el piloto continuo usando el valor de patrón piloto, o puede indicar uno cualquiera de patrones de primero a quinto 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 cinco patrones de símbolo piloto, y pueden existir varios patrones de piloto dispersado.

La figura 27 muestra los valores de "error_correction_mode" contenidos en el descriptor de sistema de suministro según la presente invención. El campo "error_correction_mode" describe el modo de codificación por corrección de errores usado para la señal de transmisión. Por ejemplo, el campo "error_correction_mode" indica estado "sin FEC" en el que el código de corrección de errores no está en uso, o indica que se usa un LDPC con el tamaño de bloque de 64800 bits o un LDPC con el tamaño de bloque de 12800 bits.

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.

El campo “descriptor_tag” indica un identificador del descriptor de TS (flujo de transporte). El campo “descriptor_lenght” indica una longitud del descriptor de TS.

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 segmentación (o subsegmentación) de ranura del correspondiente TS, puede adquirirse el servicio.

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

El campo “MIMO_indicator” indica si el flujo de TS se transmite/recibe según el esquema MIMO, o indica cuál de los modos MIMO se usa para la transmisión de TS.

La figura 29 muestra valores del campo “MIMO_indicator” según la presente invención. La Información de estructura de transmisión de una señal transmitida a una multitrayectoria puede indicarse por los valores de “MIMO_indicator”. Por ejemplo, si el valor de “MIMO_indicator” se ajusta a “00”, el valor de “00” indica el esquema de SISO. Si el valor de “MIMO_indicator” se ajusta a “01” el valor de “01” indica el esquema 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 a “10”, el valor de “01” indica el esquema 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 información de tabla de servicio anterior. Haciendo referencia a la figura 30, el aparato de recepción de señal incluye un sintonizador (610), un demodulador (620), un demultiplexador (630), una memoria (635) intermedia de información de servicio, una memoria (637) intermedia 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 puede sincronizar 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, 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 emitirse 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 el flujo de datos de servicio. La información de tabla de servicio se almacena en la memoria (635) intermedia de información de servicio, y el flujo de datos de servicio se almacena en la memoria (637) intermedia de flujo.

La unidad (660) de interfaz recibe una señal control de un usuario, y emite la señal 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 de 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 a partir del 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 servicio y red decodificada por el decodificador (640) de información de servicio para 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 emitirse, de modo que puede proporcionar el servicio, y realiza la aplicación de modo que se emiten 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 (635) intermedia 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 señales de señalización primera y segunda 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 despaquetiza el paquete de datos de flujo almacenado en la memoria (637) intermedia 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 (637) intermedia 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 puede transmitir los datos de salida del manipulador (673) de datos a la aplicación que implementa la difusión de datos.

El posprocesador (690) emite OSD (en pantalla visualizada) en la cual el usuario selecciona una señal control recibida de la unidad (665) de interfaz. Entonces, el posprocesador (690) realiza el posprocesamiento de la señal de salida para emitir la difusión de audio/vídeo/datos.

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 para adquirir el servicio contenido en la trama de señal anterior en la etapa (S110).

El aparato de recepción de señal recibe la primera señal de señalización del canal de RF seleccionado en la etapa (S120), adquiere información específica para describir información de red de la primera señal de señalización, y adquiere información de canal de RF de 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 entonces puede transmitirse.

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.

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 adquirida de la información de descripción de red en la etapa (S170), y selecciona otro flujo de TS que incluye el servicio de la información de descripción de servicio en la etapa (S180).

El aparato adquiere un servicio deseado del flujo de TS seleccionado en la etapa S190. Según 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.

Resultará evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse de la invención. Por tanto, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención siempre que se encuentren dentro del alcance de las

reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Método para transmitir una señal de difusión, comprendiendo el método:

codificar por corrección de errores datos de conexión de capa física que suministran un servicio;

correlacionar los datos de conexión de capa física codificados en símbolos de datos de conexión de capa física;

formar una trama de señal que incluye los símbolos de datos de conexión de capa física y símbolos de preámbulo; y

transmitir una señal de difusión que incluye la trama de señal, en el que los símbolos de preámbulo comprenden una primera señal piloto y una segunda señal piloto, incluyendo la primera señal piloto información para señalizar la segunda señal piloto, incluyendo el segundo símbolo piloto información para señalizar los símbolos de datos de conexión de capa física, incluyendo dicha información una tabla de información de red, NIT, en el que la NIT incluye un descriptor que se usa en un bucle de flujo de transporte, TS, de la NIT, caracterizado porque el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica una entrada una salida, SISO, o múltiples entradas una salida, MISO.

2. Método para recibir una señal de difusión, comprendiendo el método:

recibir la señal de difusión que incluye un preámbulo,

demodular la señal de difusión mediante un método de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM;

decodificar la señal de difusión demodulada, caracterizado porque el preámbulo incluye una primera señal piloto y una segunda señal piloto, incluyendo la primera señal piloto información para señalizar la segunda señal piloto, incluyendo la segunda señal piloto información para señalizar símbolos de datos de conexión de capa física, incluyendo dicha información una tabla de información de red, NIT, en el que la NIT incluye un descriptor que se usa en un bucle de flujo de transporte, TS, de la NIT y el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica una entrada una salida, SISO, o múltiples entradas una salida, MISO;

almacenar la NIT; y

controlar para seleccionar un canal usando la información de modo de transmisión del descriptor que se incluye en el bucle de flujo de transporte, TS, de la NIT almacenada.

3. Aparato para transmitir una señal de difusión, comprendiendo el aparato:

medios (121) para codificar por corrección de errores datos de conexión de capa física que suministran un servicio;

medios (131a) para correlacionar los datos de conexión de capa física codificados en símbolos de datos de conexión de capa física;

medios (130) para formar una trama de señal que incluye los símbolos de datos de conexión de capa física y símbolos de preámbulo; y

medios para transmitir la señal de difusión que incluye la trama de señal; en el que los símbolos de preámbulo incluyen una primera señal piloto y una segunda señal piloto, incluyendo la primera señal piloto información para señalizar la segunda señal piloto, incluyendo la segunda señal piloto información para señalizar los símbolos de datos de conexión de capa física, incluyendo dicha información una tabla de información de red, NIT, en el que la NIT incluye un descriptor que se usa en un bucle de flujo de transporte, TS, de la NIT, caracterizado porque el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica una entrada una salida, SISO, o múltiples entradas una salida, MISO.

4. Aparato para recibir una señal de difusión, comprendiendo el aparato:

medios (210a) para recibir la señal de difusión que incluye un preámbulo;

medios (220a) para demodular la señal de difusión mediante un método de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM;

medios (230) para decodificar la señal de difusión demodulada, caracterizado porque el símbolo de preámbulo incluye una primera señal piloto y una segunda señal piloto, incluyendo la primera señal piloto información para señalizar la segunda señal piloto, incluyendo la segunda señal piloto información para señalizar símbolos de datos de conexión de capa física, incluyendo dicha información una tabla de información de red, NIT, en el que la NIT incluye un descriptor que se usa en un bucle de flujo de transporte, TS, de la NIT y el descriptor incluye información de modo de transmisión que indica una entrada una salida, SISO, o múltiples entradas una salida, MISO;

medios (650) para almacenar la NIT; y

medios (660) para controlar los medios (210a, 210n) de recepción para seleccionar un canal usando la información de modo de transmisión del descriptor que se incluye en el bucle de flujo de transporte, TS, de la NIT almacenada.

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

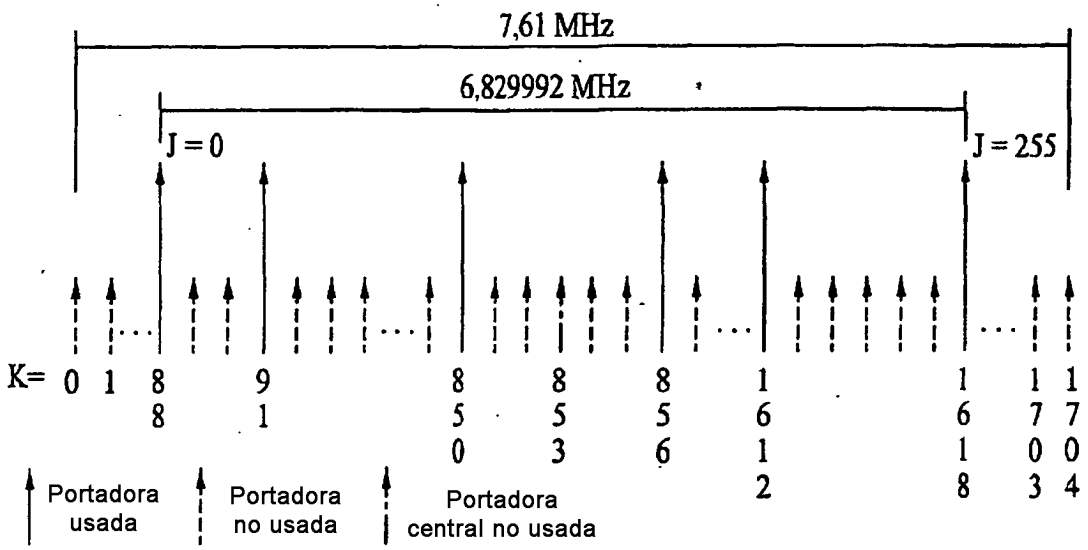

7,61 MHz
6,829992 MHz
J = 0
J = 255
K= 0 1 88 91 850 853 856 1612 1618 1703 1704
Portadora usada
Portadora no usada
Portadora central no usada

FIG. 3

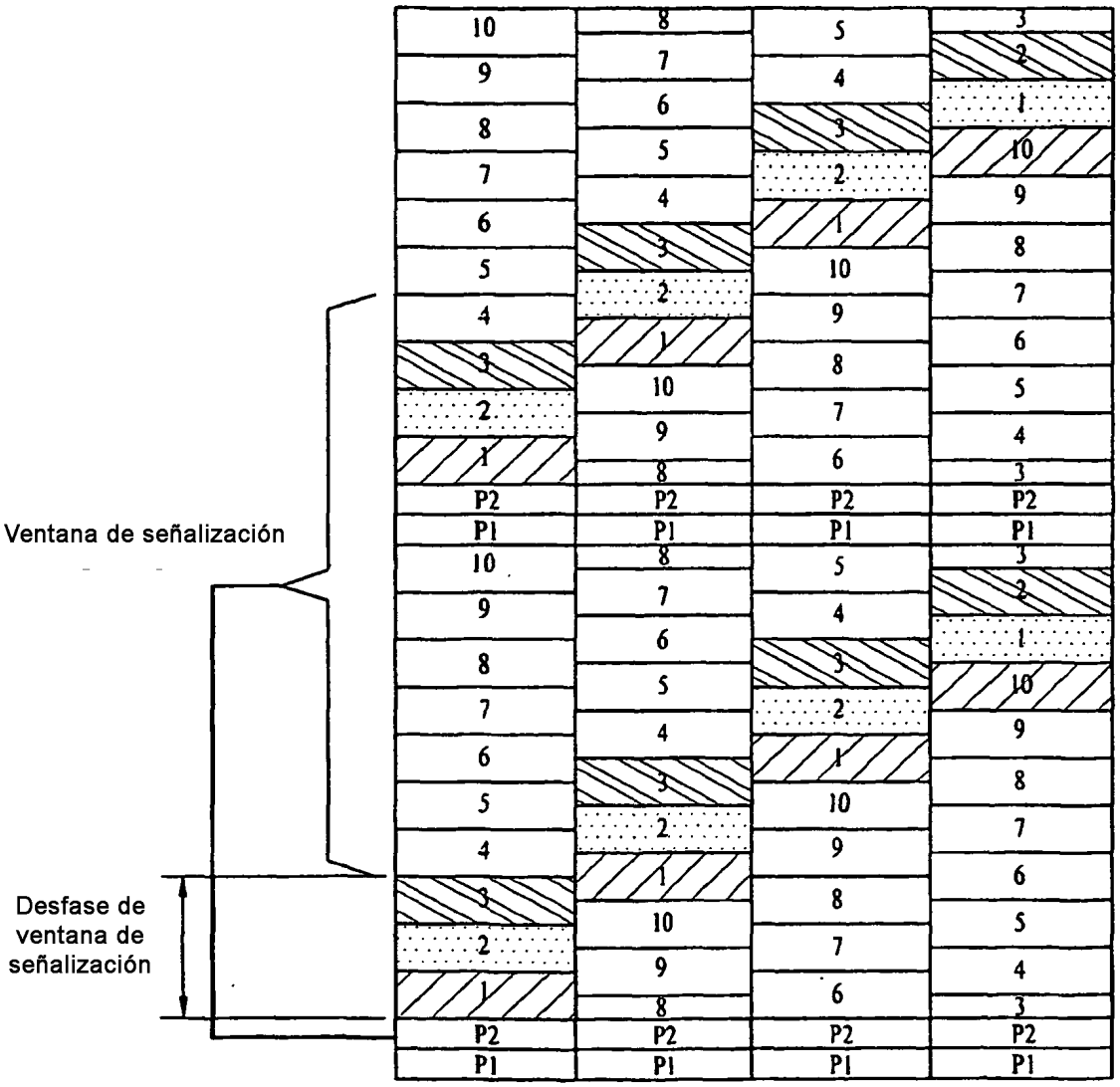

Ventana de señalización
Desfase de ventana de señalización
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 P2 P1
8 7 6 5 4 3 2 1 10 9 8 P2 P1
5 4 3 2 1 10 9 8 7 6 P2 P1
3 2 1 10 9 8 7 6 5 4 3 P2 P1
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 P2 P1
8 7 6 5 4 3 2 1 10 9 8 P2 P1
5 4 3 2 1 10 9 8 7 6 P2 P1
3 2 1 10 9 8 7 6 5 4 3 P2 P1

FIG. 4

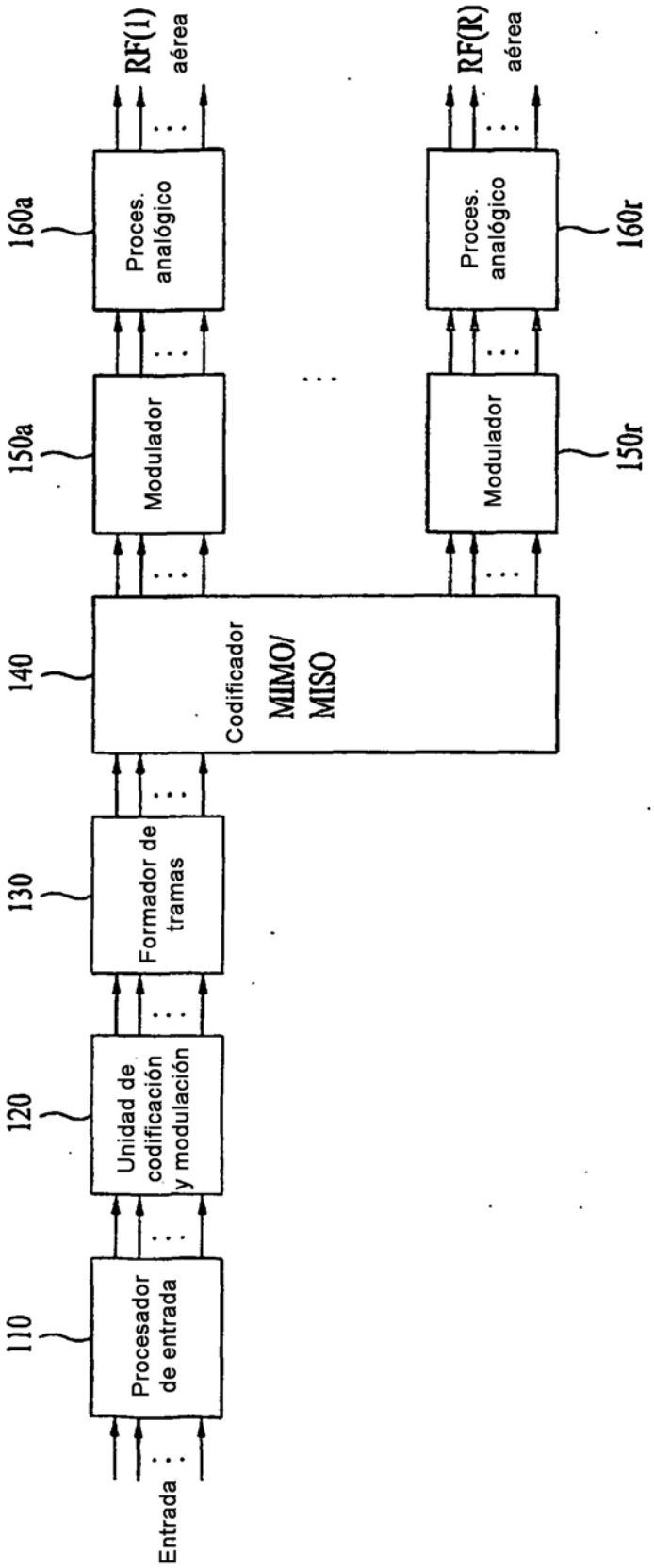

Entrada
110
Procesador de entrada
120
Unidad de codificación y modulación
130
Formador de tramas
140
Codificador MIMO/ MISO
150a
Modulador
160a
Proces. analógico
RF(1) aérea
150r
Modulador
160r
Proces. analógico
RF(R) aérea

FIG. 5

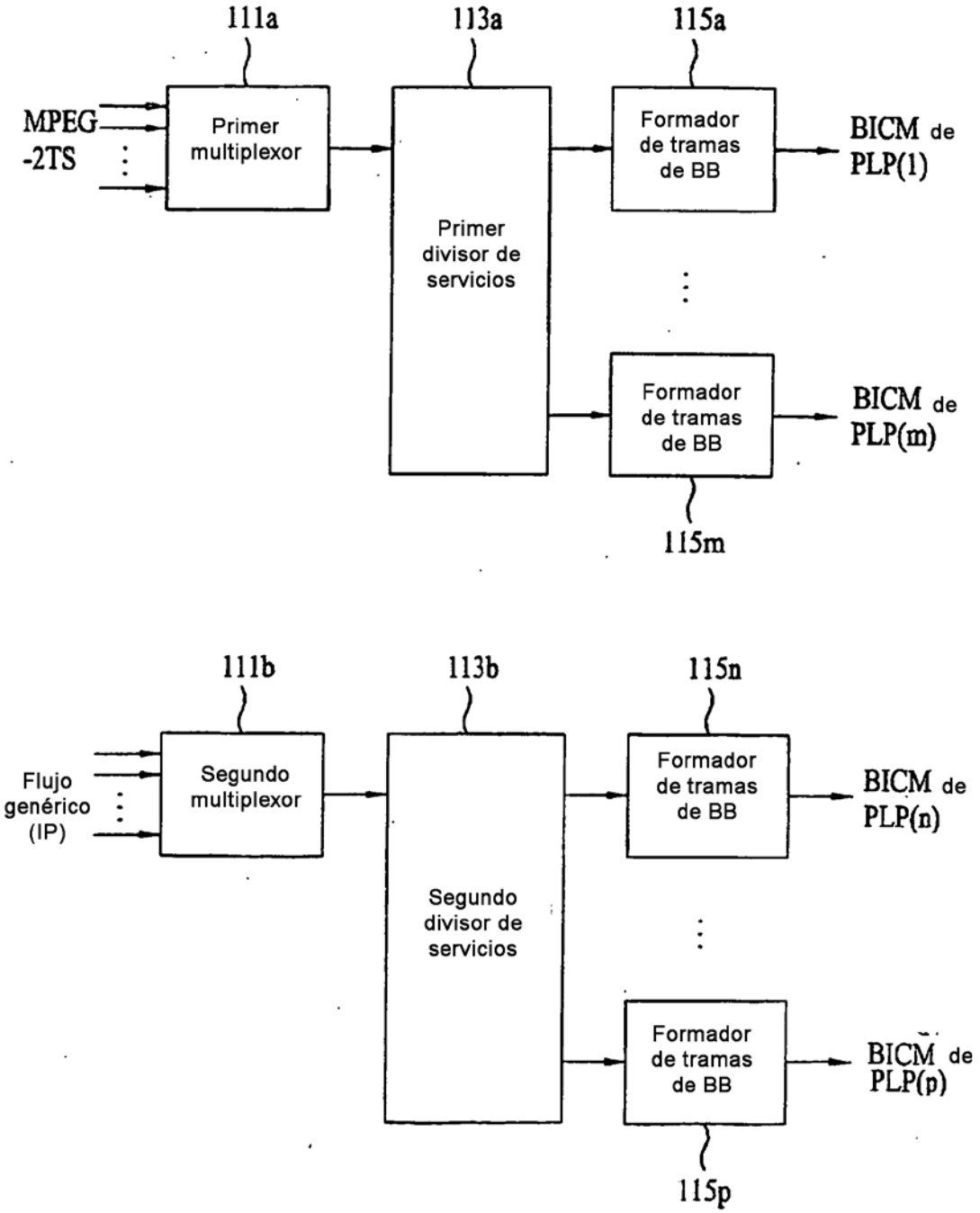

111a
113a
115a
MPEG
-2TS
Primer
multiplexor
Primer
divisor de
servicios
Formador
de tramas
de BB
BICM de
PLP(1)
Formador
de tramas
de BB
BICM de
PLP(m)
115m
111b
113b
115n
Flujo
genérico
(IP)
Segundo
multiplexor
Segundo
divisor de
servicios
Formador
de tramas
de BB
BICM de
PLP(n)
Formador
de tramas
de BB
BICM de
PLP(p)
115p

FIG. 6

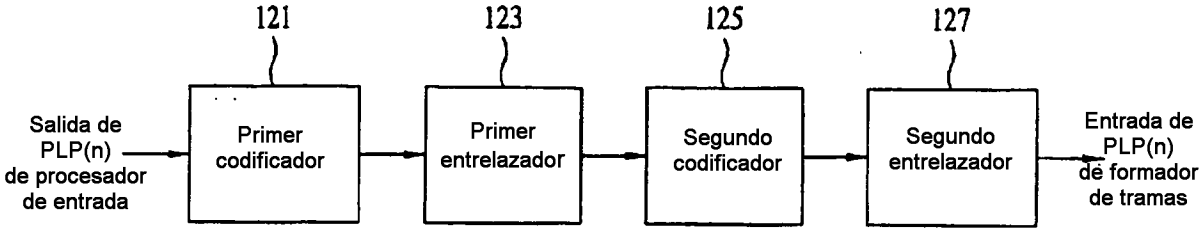

121
123
125
127
Salida de PLP(n) de procesador de entrada
Primer codificador
Primer entrelazador
Segundo codificador
Segundo entrelazador
Entrada de PLP(n) de formador de tramas

FIG. 7

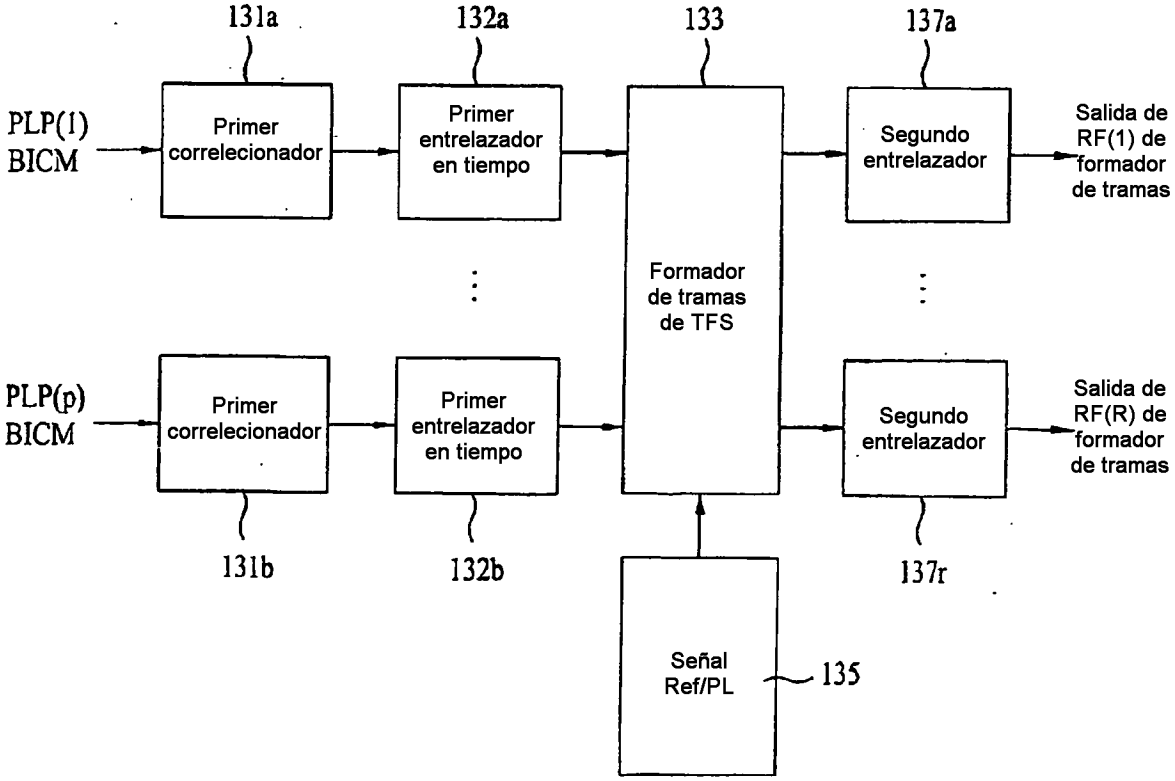

131a
132a
133
137a
PLP(1) BICM
Primer correlecionador
Primer entrelazador en tiempo
Segundo entrelazador
Salida de RF(1) de formador de tramas
Formador de tramas de TFS
PLP(p) BICM
Primer correlecionador
Primer entrelazador en tiempo
Segundo entrelazador
Salida de RF(R) de formador de tramas
131b
132b
137r
Señal Ref/PL
135

FIG. 8

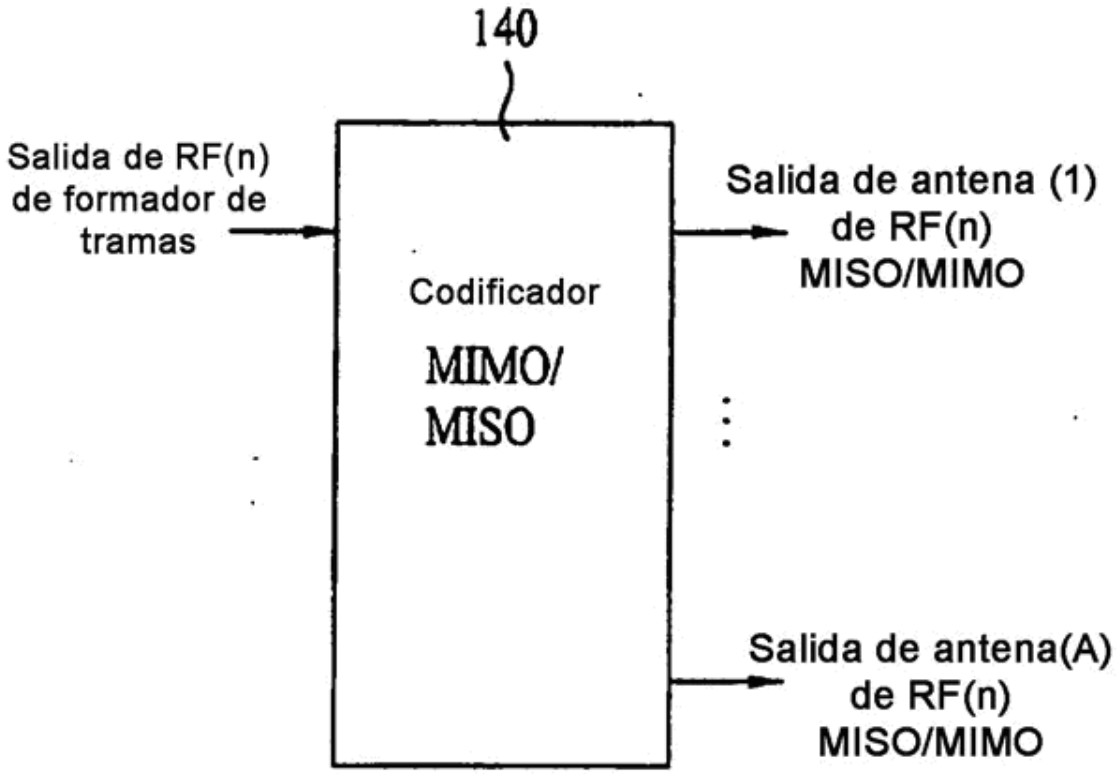

140
Salida de RF(n) de formador de tramas
Codificador
MIMO/ MISO
Salida de antena (1) de RF(n) MISO/MIMO
Salida de antena(A) de RF(n) MISO/MIMO

FIG. 9

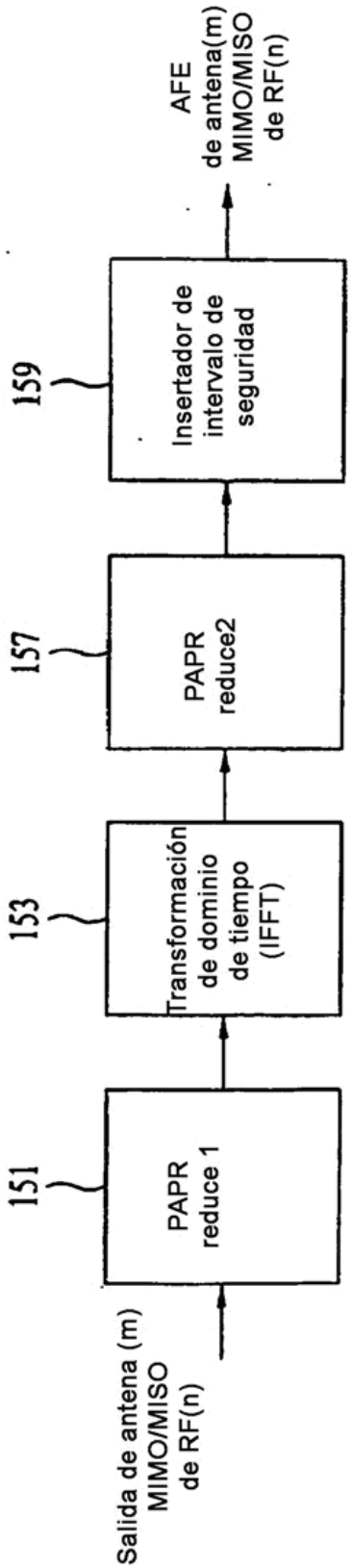

Salida de antena (m)
MIMO/MISO
de RF(n)
151
PAPR
reduce 1
153
Transformación
de dominio
de tiempo
(IFFT)
157
PAPR
reduce2
159
Insertador de
intervalo de
seguridad
AFE
de antena(m)
MIMO/MISO
de RF(n)

FIG. 10

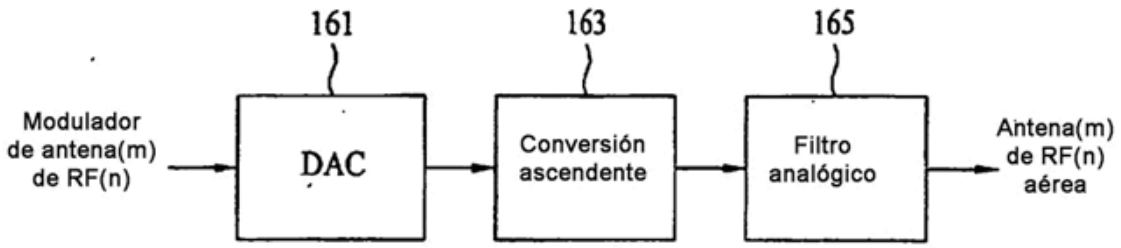

161
163
165
Modulador de antena(m) de RF(n)
DAC
Conversión ascendente
Filtro analógico
Antena(m) de RF(n) aérea

FIG. 11

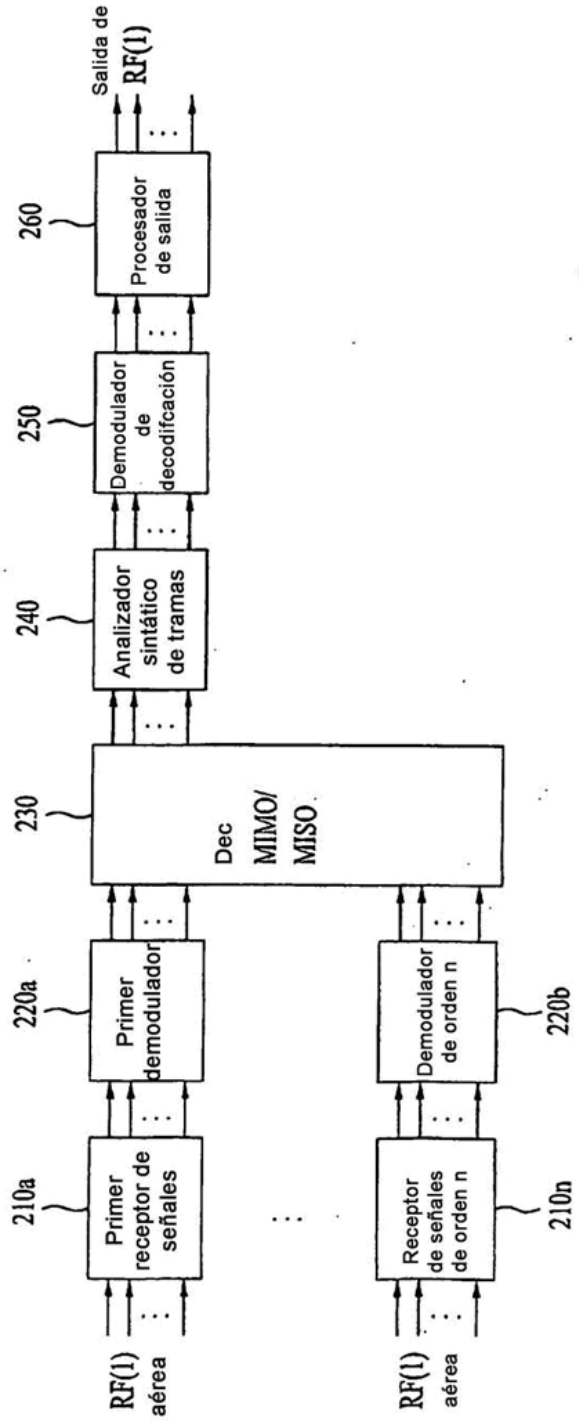

RF(1) aérea
RF(1) aérea
210a
Primer receptor de señales
Receptor de señales de orden n
210n
220a
Primer demodulador
Demodulador de orden n
220b
230
Dec MIMO/ MISO
240
Analizador sintático de tramas
250
Demodulador de decodifcación
260
Procesador de salida
Salida de RF(1)

FIG. 12

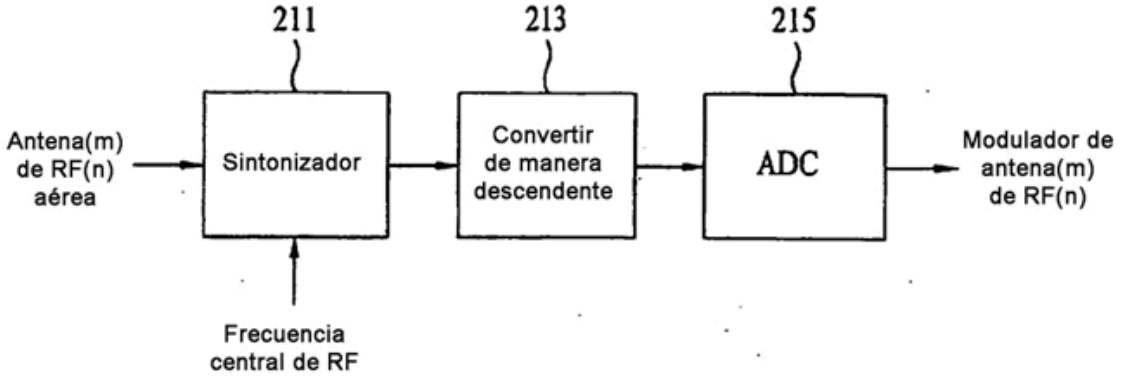

211
213
215
Antena(m) de RF(n) aérea
Sintonizador
Convertir de manera descendente
ADC
Modulador de antena(m) de RF(n)
Frecuencia central de RF

FIG. 13

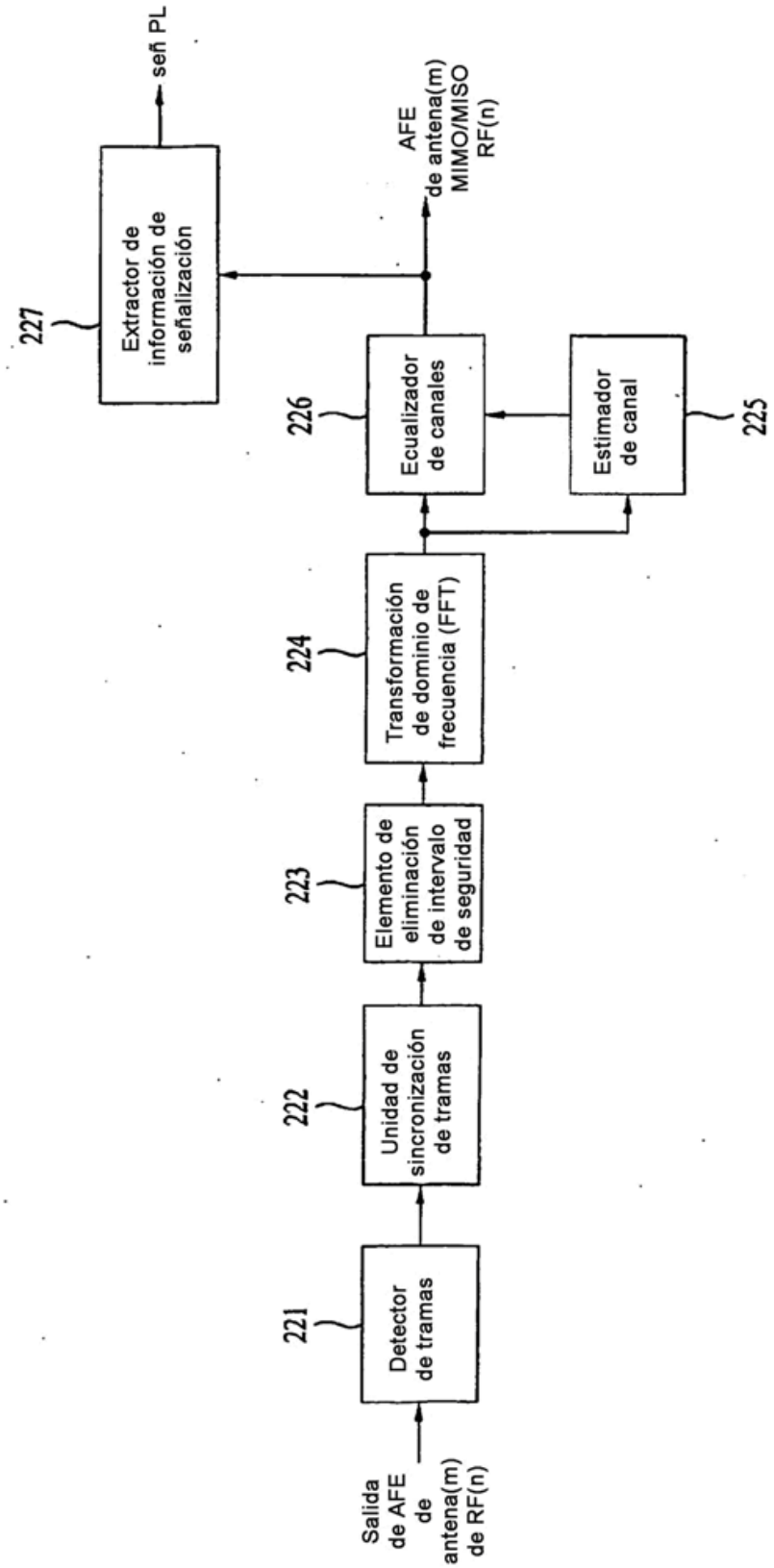

Salida de AFE de antena(m) de RF(n)
221
Detector de tramas
222
Unidad de sincronización de tramas
223
Elemento de eliminación de intervalo de seguridad
224
Transformación de dominio de frecuencia (FFT)
226
Ecualizador de canales
225
Estimador de canal
227
Extractor de información de señalización
señ PL
AFE de antena(m) MIMO/MISO RF(n)

FIG. 14

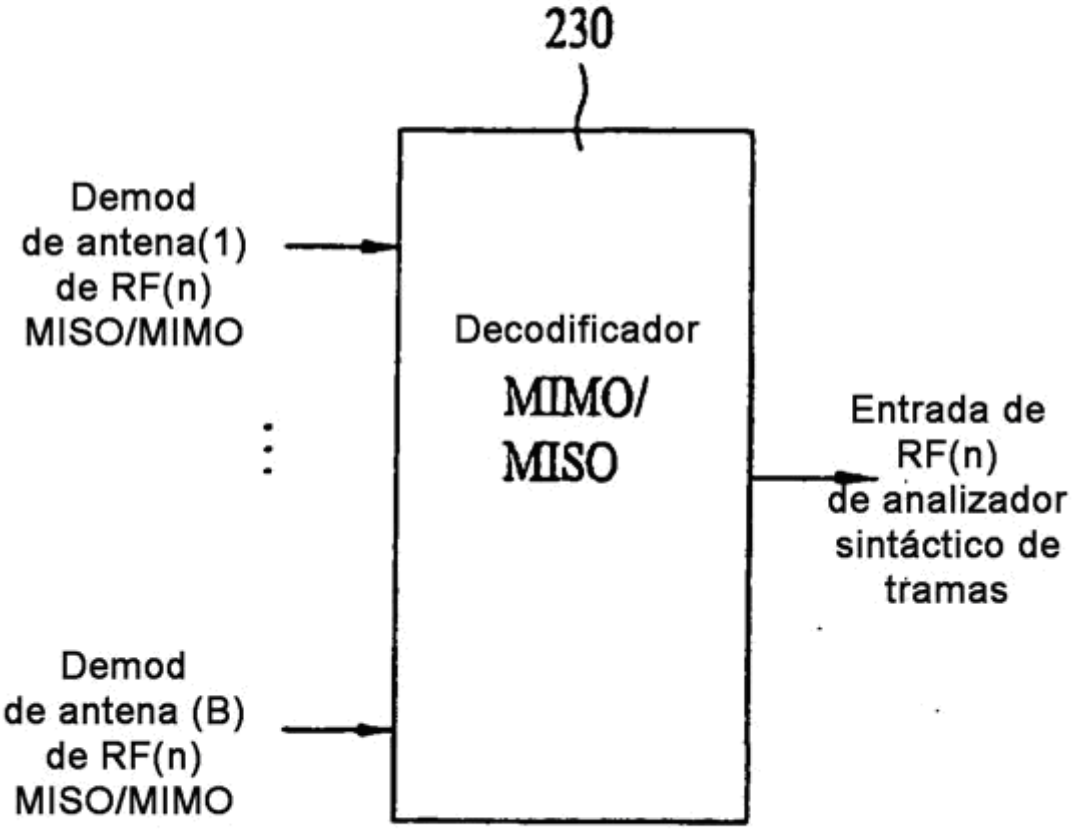

230
Demod
de antena(1)
de RF(n)
MISO/MIMO
Decodificador
MIMO/
MISO
Entrada de
RF(n)
de analizador
sintáctico de
tramas
Demod
de antena (B)
de RF(n)
MISO/MIMO

FIG. 15

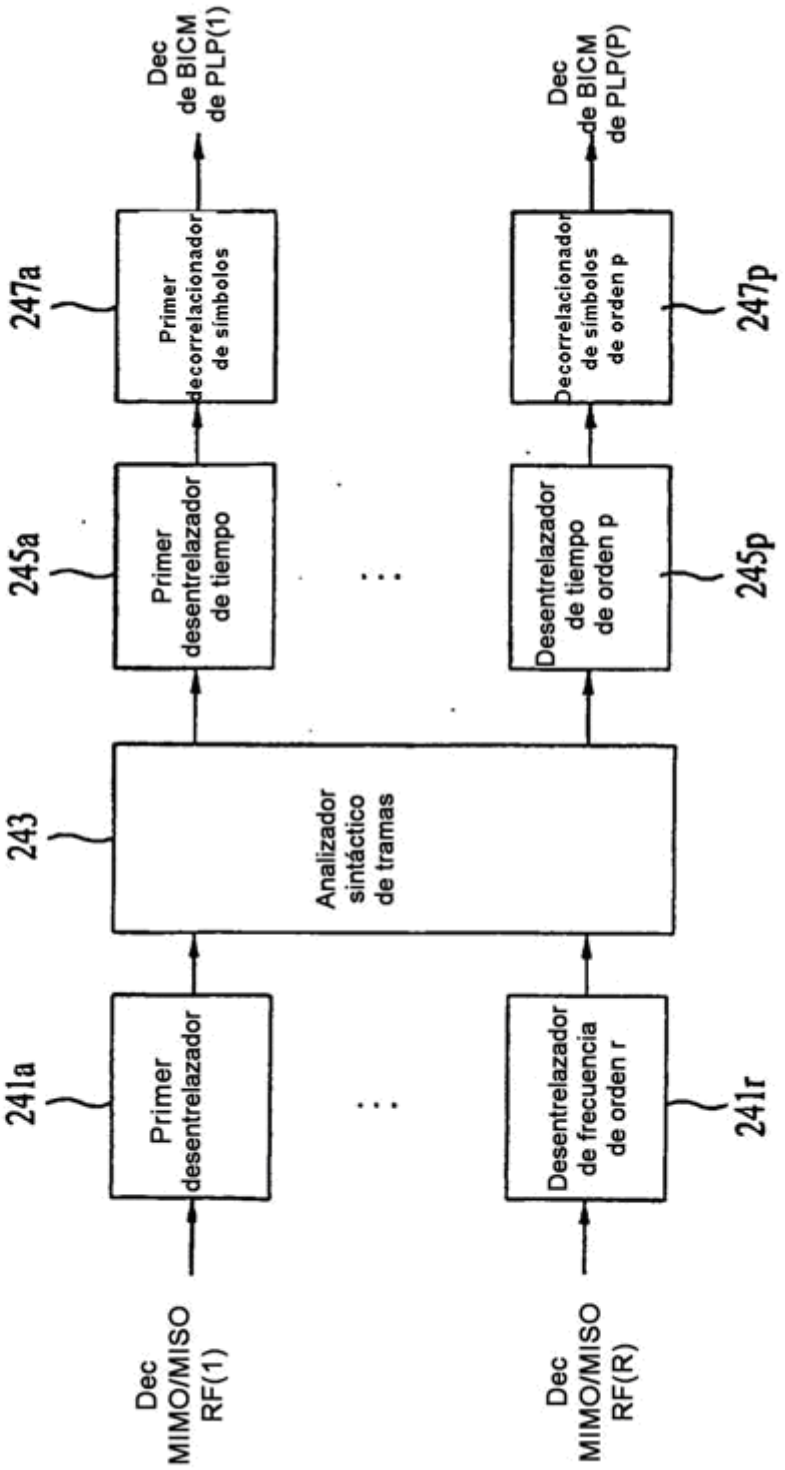

Dec MIMO/MISO RF(1)
Dec MIMO/MISO RF(R)
241a
241r
Primer desentrelazador
Desentrelazador de frecuencia de orden r
243
Analizador sintáctico de tramas
245a
245p
Primer desentrelazador de tiempo
Desentrelazador de tiempo de orden p
247a
247p
Primer decorrelacionador de símbolos
Decorrelacionador de símbolos de orden p
Dec de BICM de PLP(1)
Dec de BICM de PLP(P)

FIG. 16

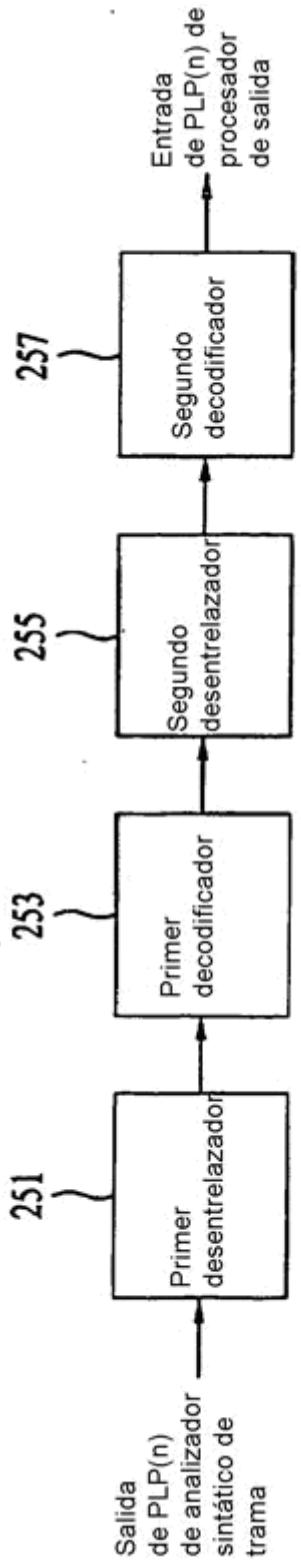

Salida de PLP(n) de analizador sintático de trama
251
Primer desentrelazador
253
Primer decodificador
255
Segundo desentrelazador
257
Segundo decodificador
Entrada de PLP(n) de procesador de salida

FIG. 17

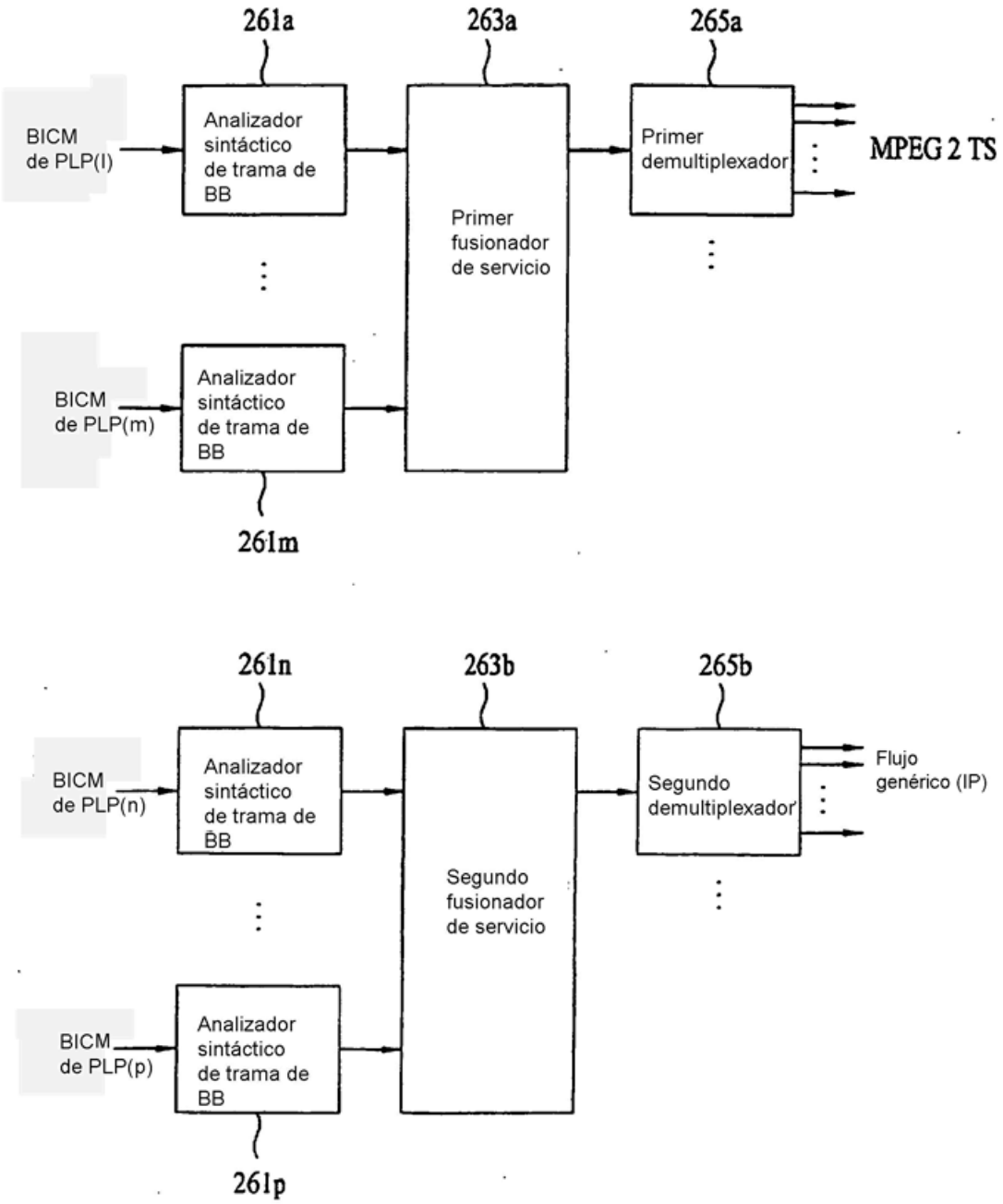

261a
263a
265a
BICM de PLP(l)
Analizador sintáctico de trama de BB
Primer fusionador de servicio
Primer demultiplexador
MPEG 2 TS
BICM de PLP(m)
Analizador sintáctico de trama de BB
261m
261n
263b
265b
BICM de PLP(n)
Analizador sintáctico de trama de BB
Segundo fusionador de servicio
Segundo demultiplexador
Flujo genérico (IP)
BICM de PLP(p)
Analizador sintáctico de trama de BB
261p

FIG. 18

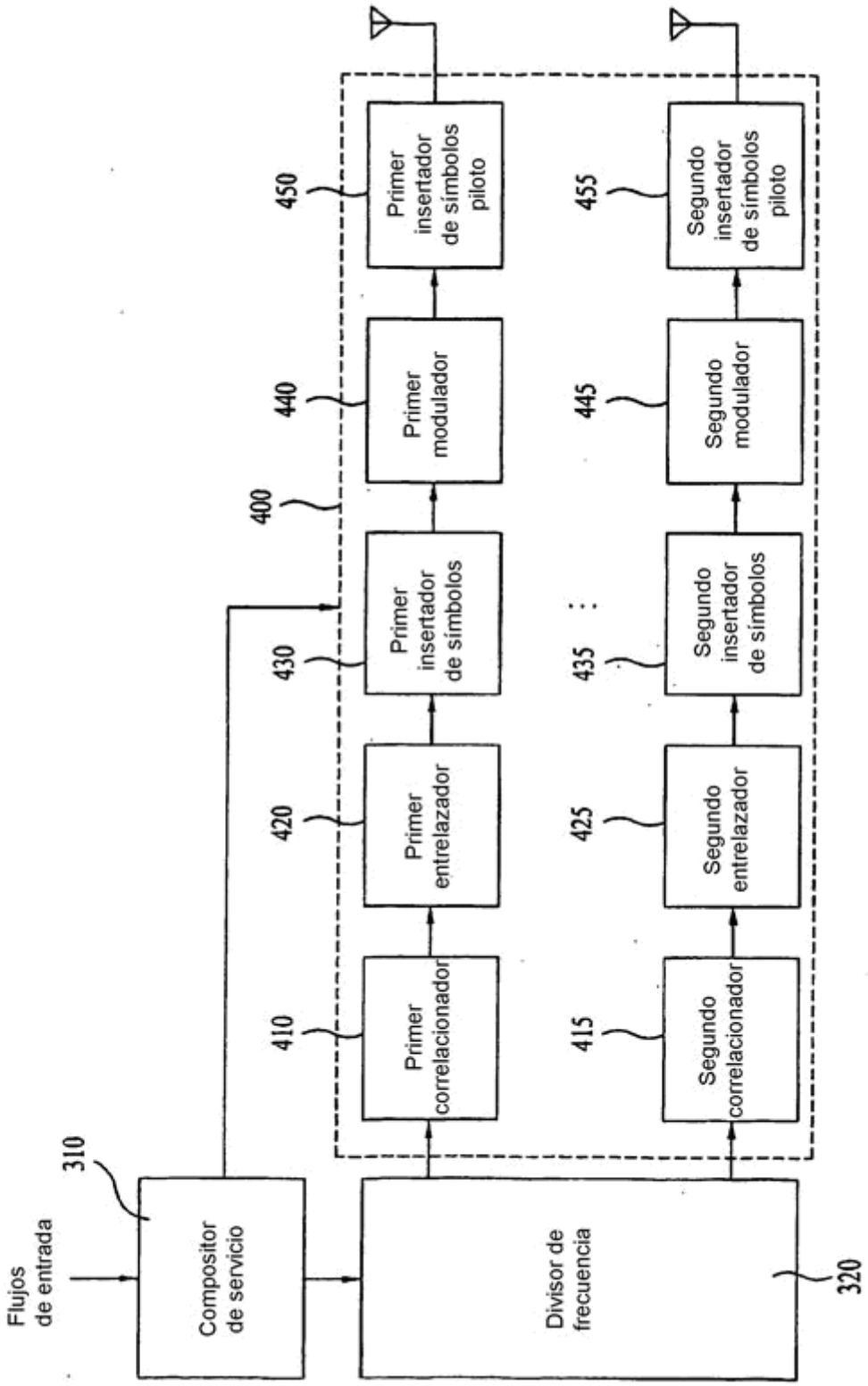

Flujos de entrada
310
Compositor de servicio
Divisor de frecuencia
320
400
410
Primer correlacionador
415
Segundo correlacionador
420
Primer entrelazador
425
Segundo entrelazador
430
Primer insertador de símbolos
435
Segundo insertador de símbolos
440
Primer modulador
445
Segundo modulador
450
Primer insertador de símbolos piloto
455
Segundo insertador de símbolos piloto

FIG. 19

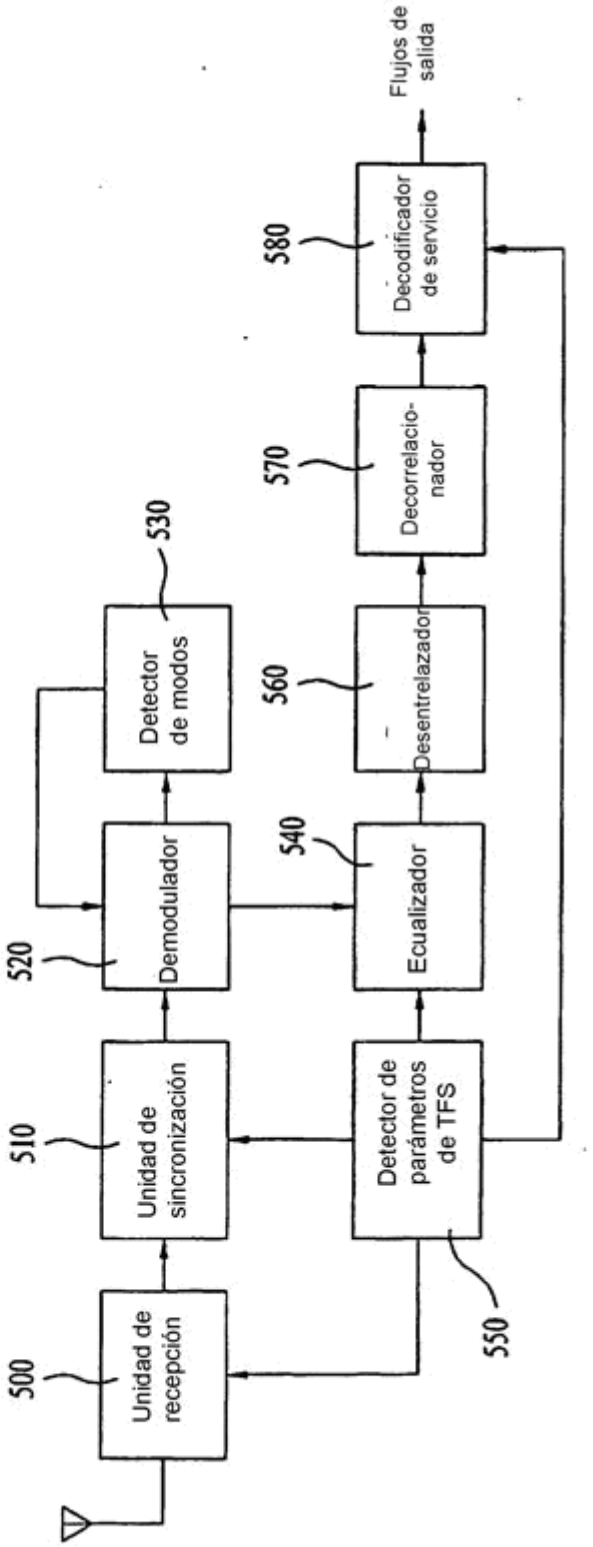

Unidad de recepción
500
Unidad de sincronización
510
Demodulador
520
Detector de modos
530
Detector de parámetros de TFS
550
Ecualizador
540
Desentrelazador
560
Decorrelacio-nador
570
Decodificador de servicio
580
Flujos de salida

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++){		
A → **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++){		
B → **descriptor()** <- Descriptor para TS actual		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

FIG. 21

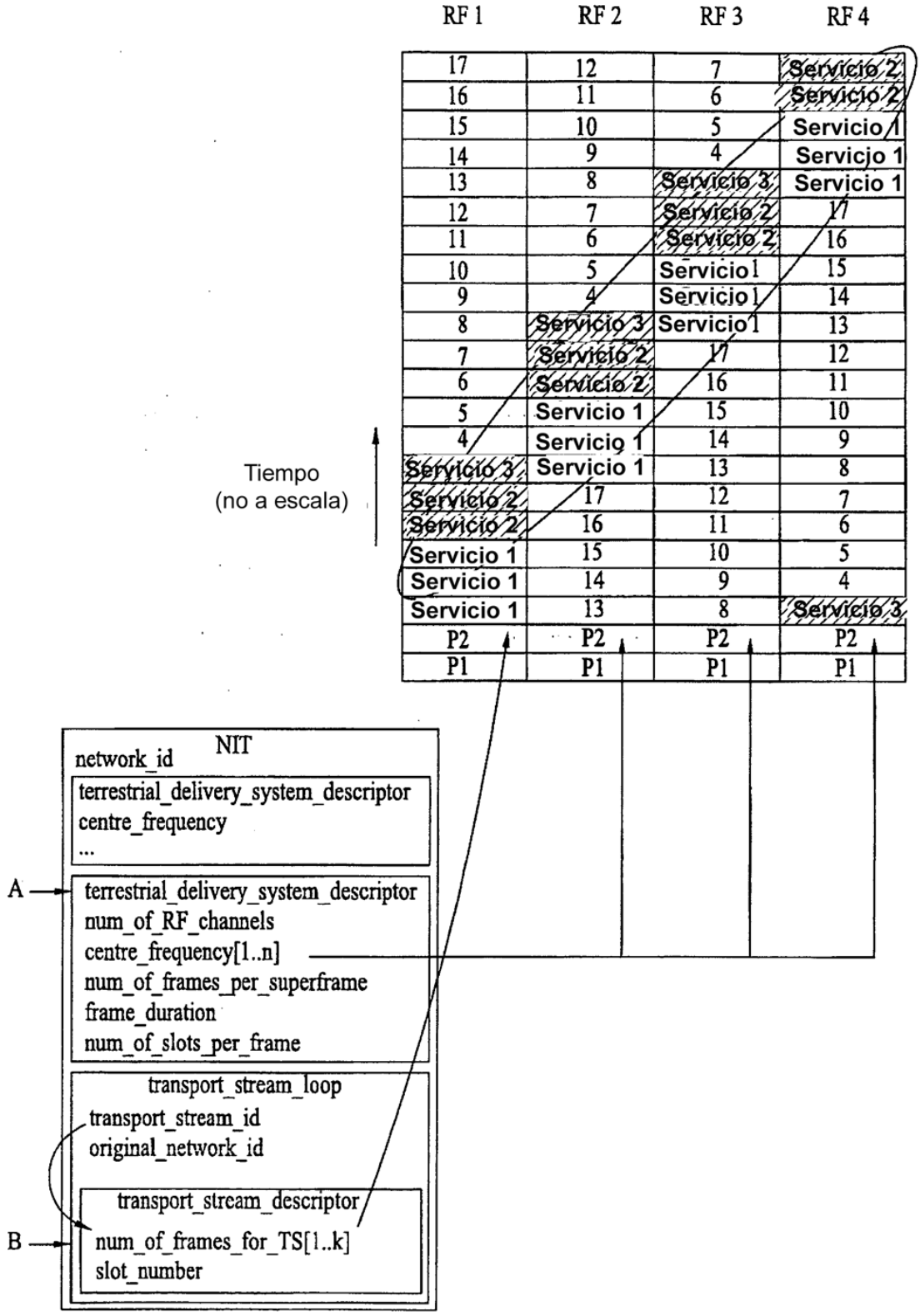

RF 1
RF 2
RF 3
RF 4
Tiempo
(no a escala)
NIT
network_id
terrestrial_delivery_system_descriptor
centre_frequency
...
A
terrestrial_delivery_system_descriptor
num_of_RF_channels
centre_frequency[1..n]
num_of_frames_per_superframe
frame_duration
num_of_slots_per_frame
transport_stream_loop
transport_stream_id
original_network_id
transport_stream_descriptor
B
num_of_frames_for_TS[1..k]
slot_number

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

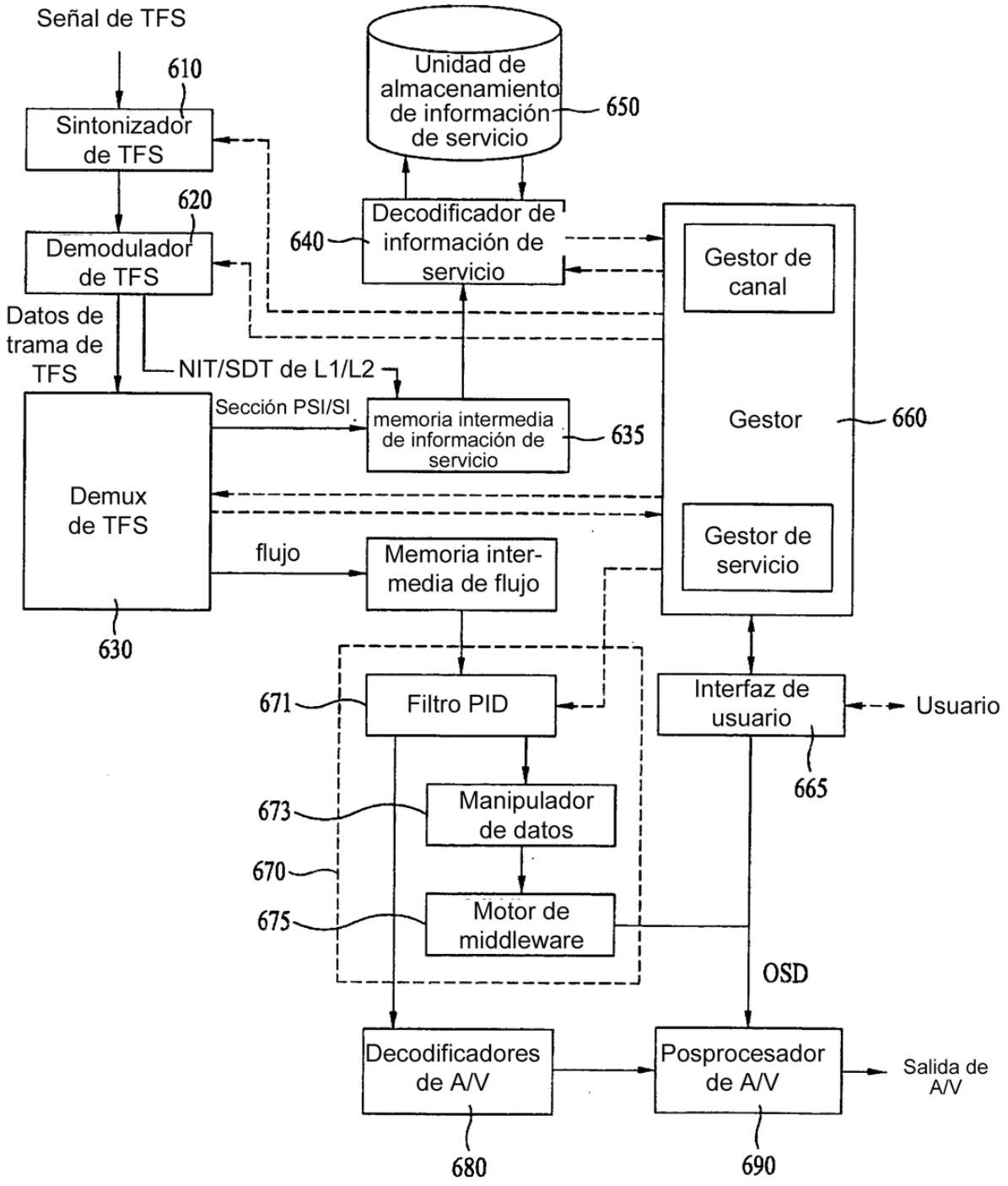
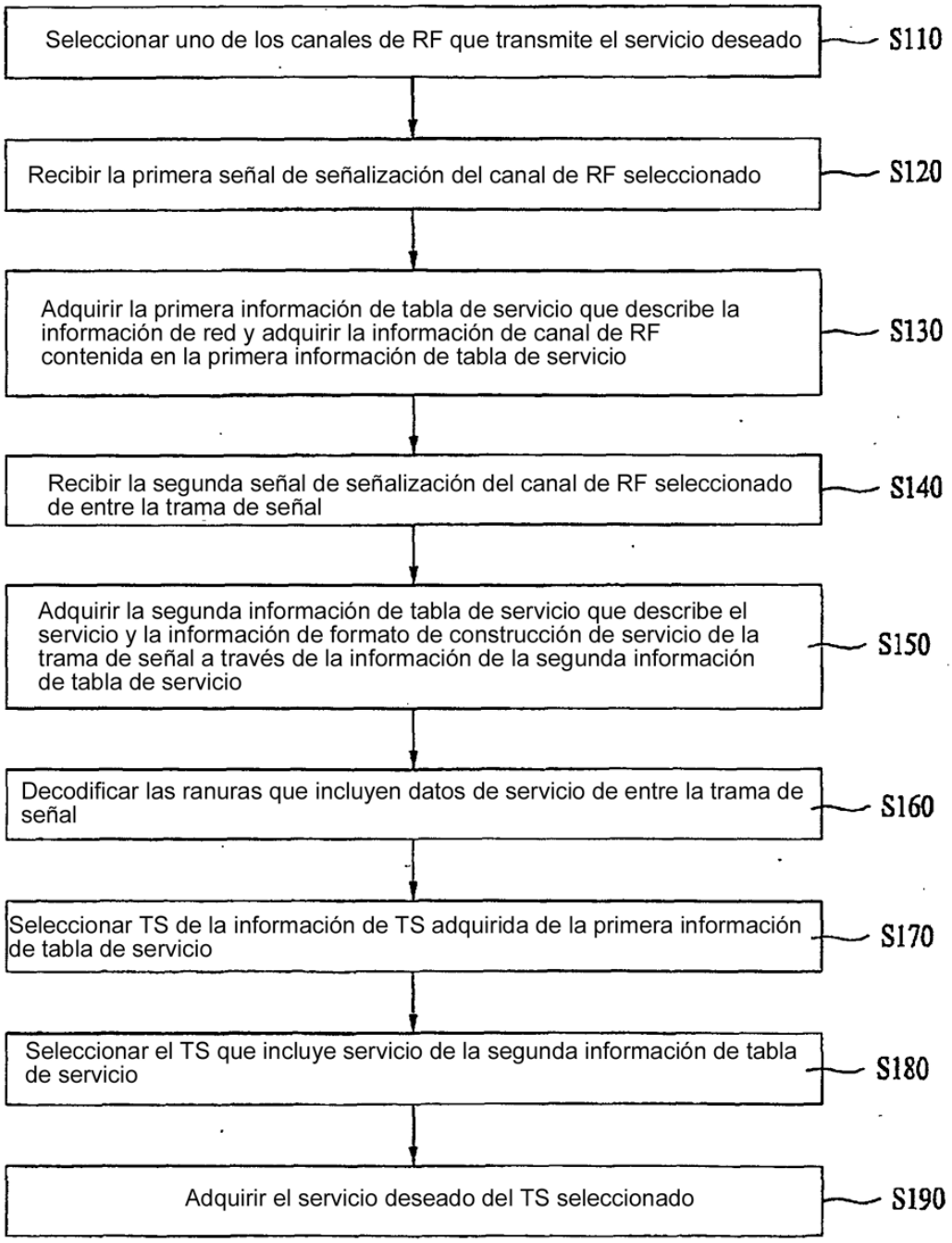

Señal de TFS
610
Sintonizador de TFS
620
Demodulador de TFS
Datos de trama de TFS
NIT/SDT de L1/L2
Sección PSI/SI
Demux de TFS
630
flujo
Unidad de almacenamiento de información de servicio
650
Decodificador de información de servicio
640
memoria intermedia de información de servicio
635
Memoria inter-media de flujo
Gestor de canal
Gestor
660
Gestor de servicio
Filtro PID
671
Manipulador de datos
673
670
Motor de middleware
675
Interfaz de usuario
Usuario
665
OSD
Decodificadores de A/V
680
Posprocesador de A/V
690
Salida de A/V

FIG. 31


Seleccionar uno de los canales de RF que transmite el servicio deseado
S110
Recibir la primera señal de señalización del canal de RF seleccionado
S120
Adquirir la primera información de tabla de servicio que describe la información de red y adquirir la información de canal de RF contenida en la primera información de tabla de servicio
S130
Recibir la segunda señal de señalización del canal de RF seleccionado de entre la trama de señal
S140
Adquirir la segunda información de tabla de servicio que describe el servicio y la información de formato de construcción de servicio de la trama de señal a través de la información de la segunda información de tabla de servicio
S150
Decodificar las ranuras que incluyen datos de servicio de entre la trama de señal
S160
Seleccionar TS de la información de TS adquirida de la primera información de tabla de servicio
S170
Seleccionar el TS que incluye servicio de la segunda información de tabla de servicio
S180
Adquirir el servicio deseado del TS seleccionado
S190