

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 087**

51 Int. Cl.:

H04N 21/23 (2011.01)

H04N 21/43 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2010 E 10196727 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015 EP 2355509**

54 Título: **Aparato y método de recepción, programa y sistema de recepción**

30 Prioridad:

06.01.2010 JP 2010000919

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

07.04.2015

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan Minato-ku
Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**YOKOKAWA, TAKASHI y
OKADA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 533 087 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método de recepción, programa y sistema de recepción

5 Antecedentes de la invención

1 Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un aparato y método de recepción, un programa y un sistema de recepción y en particular, a un aparato y método de recepción, un programa y un sistema de recepción mediante el que se puede restablecer una sincronización.

2 Descripción de la técnica relacionada

15 En los últimos años, como un sistema para transmitir una señal digital, se utiliza un sistema de modulación denominado sistema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM). En el sistema OFDM, un gran número de subportadoras ortogonales se preparan en una banda de transmisión y se aplican datos a la amplitud y la fase de cada subportadora para modular digitalmente los datos mediante PSK (Modulación por Desplazamiento de Fase) o QAM (Modulación de Amplitud en Cuadratura).

20 El sistema OFDM se suele aplicar a la difusión digital terrestre que está influida, en gran medida, por una perturbación de trayectorias múltiples. Como un estándar para la difusión digital terrestre que adopta el sistema OFDM, están disponibles normas tales como, a modo de ejemplo, DVB-T (Difusión de Vídeo Digital-Terrestre) y la ISDB-T (Difusión Digital de Servicios Integrados-Terrestre).

25 A este propósito, la norma DVB (Difusión de Vídeo Digital)-T.2 como una norma para la difusión digital terrestre de la siguiente generación, se está estableciendo por el ETSI (Instituto Europeo de Normas para Telecomunicaciones) (haciendo referencia a "Codificación de canales de estructura de tramas y modulación para un sistema de difusión terrestre digital de la segunda generación (VBG-T2)" DVB documento A122 de junio 2008.

30 Sumario de la invención

35 La norma DVB-T.2 utiliza un sistema denominado M-PLP (Múltiple PLP (Physical Layer Pipe)). En el sistema M-PLP, se transmiten datos utilizando una secuencia de paquetes denominada PLP Común formada a partir de un paquete común extraído de una pluralidad de flujos de transporte (en adelante, referido como TSs) y una secuencia de paquetes denominada PLP Datos formada a partir de los TSs desde donde se extraen dichos paquetes comunes. Dicho de otro modo, puede considerarse que la PLP Común está configurado a partir de paquetes comunes para una pluralidad de TSs, mientras que PLP Datos está configurada a partir de paquetes que son únicos para los TSs individuales. El lado de recepción restablece un TS a partir de PLP Común y de PLP Datos.

40 Con el fin de restablecer el TS, es necesario para el lado de recepción establecer una sincronización entre una PLP Común y PLP Datos. Sin embargo si una señal errónea causada por un entorno de canal de recepción o similar, se recibe después de la sincronización entre una PLP Común y una PLP Datos se establece y se introduce un estado estable, entonces se pierde a veces la sincronización entre una PLP Común y PLP Datos. En este caso, se requiere realizar el restablecimiento de la sincronización entre una PLP Común y PLP Datos con rapidez.

45 En consecuencia, es deseable proporcionar un aparato y método de recepción, un programa y un sistema de recepción mediante los cuales se pueda restablecer la sincronización con rapidez después de que se pierda la sincronización entre diferentes secuencias de paquetes tales como una PLP Común y PLP Datos. La invención se define en las reivindicaciones independientes.

Según una forma de realización de la presente invención, se da a conocer un aparato de recepción que incluye:

55 medios de recepción para recibir una señal OFDM (Multiplexada por División Ortogonal de Frecuencias) obtenida mediante la modulación de una secuencia de paquetes comunes, configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos, configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos para los flujos plurales;

60 los medios de conteo temporal para el recuento, utilizando un tiempo predeterminado indicado por información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos obtenida demodulando la señal OFDM recibida como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

65 medios de detección para comparar el tiempo objeto de conteo y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno de ellos detectando un desplazamiento en la dirección del tiempo entre los paquetes y

medios de corrección para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección.

5 El medio de conteo temporal cuenta el tiempo relativo al tiempo de referencia que es el tiempo predeterminado utilizado como una referencia desde dentro del periodo de tiempo indicado por la información adicional. El medio de detección compara el tiempo relativo contado y el tiempo adicional indicado por la información adicional añadida al paquete particular más adelante en el tiempo que el paquete particular al que la información adicional que indica el tiempo predeterminado utilizado como la referencia para detectar el desplazamiento temporal. El medio de corrección corrige una temporización de lectura del paquete en respuesta al desplazamiento detectado del tiempo.

10 El medio de conteo temporal añade sucesivamente tiempo por un paquete para cada paquete al tiempo de referencia para el conteo temporal relativo.

15 La secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos pueden ser PLP Comunes y PLP Datos, respectivamente, que se obtienen a partir de una pluralidad de flujos en conformidad con el sistema M-PLP (múltiples PLP (Physical Layer Pipe)) de la norma DVB-T (Difusión de Vídeo Digital –Terrestre).2.

20 La información adicional es una ISCR (Referencia de Tiempo de Flujo de Entrada) que indica una marca temporal añadida en la transmisión.

25 En el aparato de recepción, no solamente la ISCR sino también un DNP (Paquete Nulo Suprimido) que es información indicativa de que un número de paquetes nulos se añaden como la información adicional al paquete. Si el tiempo adicional es anterior al tiempo relativo, en tal caso, el medio de corrección aumenta el valor del paquete DNP en un valor correspondiente al desplazamiento temporal, pero si el tiempo adicional está retrasado con respecto al tiempo relativo, entonces, el medio de corrección disminuye el valor de los paquetes DNPs en un valor correspondiente al desplazamiento temporal.

30 Según la forma de realización de la presente invención, se da a conocer un método de recepción que incluye las etapas, realizadas por un aparato de recepción de:

recibir una señal OFDM (Multiplexada por División Ortogonal de la Frecuencia) obtenida modulando una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos a los flujos plurales;

35 contar, utilizando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM recibida como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

40 comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes individuales de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección temporal entre los paquetes y

45 corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección.

En conformidad con la forma de realización de la presente invención, se da a conocer un programa para hacer que un ordenado funcione como:

50 un medio de recepción para recibir una señal OFDM (Multiplexada por División Ortogonal de la Frecuencia) obtenida modulando una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos a los flujos plurales;

55 un medio de conteo temporal para contar, utilizando el tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM recibida como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

60 un medio de detección para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes individuales de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección temporal entre los paquetes y

65 un medio de corrección para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección.

En el aparato de recepción, método de recepción y programa según la forma de realización de la presente invención,

una señal OFDM obtenida modulando una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos para los flujos plurales se recibe en este momento. A continuación, utilizando el tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM recibida como una referencia, se cuenta el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado. A continuación, el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos se comparan entre sí para detectar un desplazamiento en la dirección del tiempo entre los paquetes. Entonces, el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo se corrige en función de un resultado de la detección.

Según otra forma de realización de la presente invención, se da a conocer un sistema de recepción, que incluye:

medios de adquisición para adquirir, a través de una línea de transmisión, una señal OFDM (Multiplexada por División Ortogonal de la Frecuencia) obtenida modulando una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos a los flujos plurales;

una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión adaptada para realizar un proceso de decodificación de línea de transmisión que incluye al menos un proceso de decodificación de los flujos de paquetes para la señal OFDM adquirida a través de la línea de transmisión;

la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión incluye:

los medios de conteo para contar, utilizando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM adquirida a través de la línea de transmisión como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

medios de detección para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes individuales de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección temporal entre los paquetes y

medios de corrección para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección.

Según otra forma de realización de la presente invención, se da a conocer un sistema de recepción que incluye:

una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión adaptada para realizar, para una señal OFDM (Multiplexada por División Ortogonal de la Frecuencia) obtenida modulando una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos a los flujos plurales y que se adquiere a través de una línea de transmisión, un proceso de decodificación de línea de transmisión que incluye al menos un proceso de decodificación de los flujos de paquetes y

una sección de procesamiento de decodificación de fuente de información adaptada para realizar, para la señal para la que se efectúa el proceso de decodificación de línea de transmisión, un proceso de decodificación de fuente de información que incluye al menos un proceso para descomprimir información comprimida en información original;

la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión que incluye:

los medios de conteo temporal para contar, utilizando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM adquirida a través de la línea de transmisión como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

medios de detección para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes individuales de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección temporal entre los paquetes y

medios de corrección para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección.

Según otra forma de realización de la presente invención, se da a conocer un sistema de recepción, que incluye:

una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión adaptada para realizar, para una señal OFDM (Multiplexada por División Ortogonal de la Frecuencia) obtenida modulando una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos a los flujos plurales y que se adquiere a través de una línea de transmisión, un proceso de decodificación de línea de transmisión que incluye al menos un proceso de decodificación de los flujos de paquetes y

una sección de salida adaptada para proporcionar, a la salida, una imagen o sonido sobre la base de la señal para la que se realiza el proceso de decodificación de línea de transmisión;

la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión que incluye:

los medios de conteo temporal para contar, utilizando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM adquirida a través de la línea de transmisión como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

medios de detección para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos entre sí para detectar un desplazamiento en la dirección temporal entre los paquetes y

medios de corrección para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección.

Según otra forma de realización de la presente invención, se da a conocer un sistema de recepción que incluye:

una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión adaptada para realizar, para una señal OFDM (Multiplexada por División Ortogonal de la Frecuencia) obtenida modulando una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos a los flujos plurales y que se adquiere a través de una línea de transmisión, un proceso de decodificación de línea de transmisión que incluye al menos un proceso de decodificación de los flujos de paquetes y

una sección de registro, adaptada para registrar la señal para la que se realiza el proceso de decodificación de línea de transmisión;

la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión que incluye:

los medios de conteo para contar, utilizando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM adquirida a través de la línea de transmisión como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

medios de detección para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos entre sí para detectar un desplazamiento en la dirección temporal entre los paquetes y

medios de corrección para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección.

En los sistemas de recepción, utilizando el tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos para los flujos plurales obtenidos demodulando una señal OFDM, se cuenta el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado. A continuación, el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos se comparan entre sí para detectar un desplazamiento en la dirección del tiempo entre los paquetes. A continuación, el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos, en la dirección temporal, se corrige en función de un resultado de la detección.

El aparato de recepción puede ser un aparato independiente o un bloque interno que constituye un solo aparato.

El programa puede proporcionarse mediante su transmisión a través de un medio de transmisión o en la forma de un soporte de registro en el que se realiza su registro.

En resumen, según la presente invención, se puede realizar con rapidez el restablecimiento del sincronismo.

El objetivo anterior y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones adjuntas, tomadas con referencia a los dibujos adjuntos en donde los elementos o partes similares se indican por símbolos de referencia similares.

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración general de un transmisor y de un receptor en donde el método de M-PLP se utiliza en la norma de DVB-T.2;

10 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un aparato de recepción al que se aplica la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de bloques, que ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de una I/F de salida ilustrada en la Figura 2;

15 La Figura 4 es una vista esquemática que ilustra una configuración de paquetes en el lado de transmisión;

La Figura 5 es una vista similar pero que ilustra una configuración de una PLP Común y una PLP Datos en el lado de transmisión;

20 La Figura 6 es una vista similar pero que ilustra una configuración de una PLP Común y de una PLP Datos en un modo de supresión de paquetes nulo en el lado de transmisión;

25 La Figura 7 es una vista similar pero que ilustra una configuración de una PLP Común y una PLP Datos en el lado de recepción;

La Figura 8 es una vista esquemática que ilustra un método de reconstrucción de una TS en el lado de recepción;

30 La Figura 9 es una vista esquemática que ilustra detalles del método de reconstrucción de una TS en el lado de recepción;

Las Figuras 10A y 10B son vistas esquemáticas que ilustran un método de cálculo de una tasa de TS;

35 La Figura 11 es una vista esquemática que ilustra temporizaciones de escritura y lectura de una memoria intermedia;

La Figura 12 es una vista esquemática de un diagrama que ilustra detalles de un contador de ISCR;

La Figura 13 es una vista esquemática, en diagrama que ilustra la detección del desplazamiento temporal de un ISC;

40 La Figura 14 es una vista esquemática, en diagrama, que ilustra la corrección de sincronismo de ISC;

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de resincronización;

45 Las Figuras 16, 17 y 18 son diagramas de bloques que ilustran diferentes sistemas de recepción diferentes a los que se aplica la presente invención y

La Figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de hardware de un ordenador.

50 Descripción detallada de las formas de realización preferidas

A continuación, se describen formas de realización preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

55 Descripción de la configuración general

La Figura 1 ilustra una descripción de una configuración de un transmisor (Tx) y de un receptor (Rx) en el caso en donde el sistema M-PLP se utiliza en la norma DVB-T.2.

60 Haciendo referencia a la Figura 1, el lado del transmisor funciona de la manera siguiente. En particular, cuando una pluralidad de secuencias TSs tal como TSs TS1 a TSN en la Figura 1, se aplican a la entrada a una tasa binaria fija, se extraen paquetes comunes de los paquetes que configuran las secuencias TSs para obtener una secuencia de paquetes (TSPSC (CPLP) en la Figura 1) que se denomina una secuencia PLP Común. Además, las secuencias TSs desde donde se extraen los paquetes comunes, que se denominan PLPs Datos tal como secuencias de paquetes TSPS1 (PLP1) a TSPSN (PLPN).

65

En particular, en el lado del transmisor, N PLPs Datos y una PLP Común se obtienen a partir de N TSs. En consecuencia, una relación de codificación en de corrección de errores y un sistema de modulación, tal como el sistema OFDM, se pueden aplicar, de forma adaptativa, a cada PLP. Conviene señalar que, en el caso en donde el término PLP se utiliza exclusivamente en la descripción de la presente forma de realización, incluye la PLP Común y una PLP Datos. Además, en el caso en donde se utilizan el término PLP Común y el término PLP Datos, incluyen la importancia de los paquetes individuales que configuran la PLP Común y la PLP Datos.

A modo de ejemplo, en el caso de un paquete de TS (Flujo de Transporte) de MPEG, parte de una pluralidad de PLPs Datos incluyen la misma información como información de control tal como una SDT (Tabla de Descripción de Servicios) o una EIT (Tabla de Información de Eventos) o similares. Recortando y transmitiendo dicha información común como una PLP Común, se puede evitar un descenso de la eficiencia de transmisión.

Por otro lado, el lado del receptor demodula una pluralidad de PLPs Datos (TSPS1 (PLP1) a TSPSN (PLPN) en la Figura 1) y PLP Común (TSPSC (CPLP) en la Figura 1) que se reciben utilizando un sistema de demodulación tal como el sistema OFDM. A continuación, el lado del receptor extrae solamente una PLP deseada (TSPS2 (PLP2) en la Figura 1) y realiza un proceso de corrección de errores para PLP. De este modo, se puede reconstruir una secuencia TS deseada.

A modo de ejemplo, si la PLP Datos TSPS2 (PLP2) se selecciona entre las PLPs Datos TSPS1 (PLP1) a TSPSN (PLPN) según se ilustra en la Figura 1, entonces la TS TS2 se reconstruye utilizando PLP Datos TSPS2 (PLP2) y la PLP Común TSPSC (CPLP). Por lo tanto, si una PLP Datos y una PLP Común se extraen, entonces se puede reconstruir la secuencia TS y en consecuencia, se tiene la ventaja de que se mejora la eficiencia operativa del receptor.

A continuación, la secuencia TS reconstruida por el lado del receptor se proporciona a un decodificador en la etapa sucesiva. El decodificador aplica, a modo de ejemplo, la decodificación de MPEG para decodificar los datos codificados incluidos en la secuencia TS y proporciona datos de una imagen o sonido que se obtiene como resultado de la decodificación de MPEG.

Según se describió con anterioridad, si el sistema de M-PLP se utiliza en DVB-T.2, entonces en el lado Tx del transmisor, N PLPs Datos y una PLP Común se obtienen a partir de las N TSs y se transmiten. En el lado Rx del receptor, se reconstruye o se reproduce una secuencia TS deseada o a partir de una PLP Datos deseada y la PLP Común.

Configuración del aparato de recepción a modo de ejemplo

La Figura 2 ilustra una configuración de un aparato de recepción al que se aplica la presente invención.

Conviene señalar que, en la Figura 2, el aparato de recepción 1 corresponde al lado del receptor Rx ilustrado en la Figura 1 y un aparato de transmisión 2 corresponde al transmisor Tx ilustrado en la Figura 1.

El aparato de recepción 1 de la Figura 2 recibe una señal de difusión digital transmitida desde el aparato de transmisión 2. Esta señal es una señal OFDM que se obtiene aplicando procesos tales como la corrección de errores y la modulación de OFDM a PLPs desde las secuencias TSs utilizando el sistema M-PLP adoptado como norma para la difusión digital terrestre de la siguiente generación en DVB-T.2 que se está estableciendo actualmente.

En particular, el aparato de transmisión 2, a modo de ejemplo, en una estación de difusión transmite una señal OFDM de difusión digital a través de una línea de transmisión. El aparato de recepción 1 recibe la señal OFDM transmitida desde el aparato de transmisión 2, realiza un proceso de decodificación de línea de transmisión que incluye un proceso de decodificación y un proceso de corrección de errores y proporciona datos decodificados obtenidos por el proceso de decodificación de línea de transmisión a la etapa sucesiva.

Haciendo referencia a la Figura 2, el aparato de recepción 1 incluye una antena 11, una sección de adquisición 12, una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 13, un decodificador 14 y un sección de salida 15.

La antena 11 recibe la señal OFDM transmitida desde el aparato de transmisión 2 a través de la línea de transmisión y suministra la señal OFDM recibida a la sección de adquisición 12.

La sección de adquisición 12 está configurada, a modo de ejemplo, a partir de un sintonizador, un decodificador (STB) o dispositivo similar y realiza la conversión de frecuencia para convertir la señal OFDM en la forma de una señal de RF recibida por la antena 11 en una señal de IF (Frecuencia Intermedia). La sección de adquisición 12 suministra la señal de IF a la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 13.

La sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 13 realiza los procesos necesarios tales

como la demodulación y corrección de errores para la señal OFDM desde la sección de adquisición 12, reconstruye una secuencia TS a partir de PLPs que se obtienen por los procesos y suministra la TS al decodificador 14.

5 La sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 13 incluye un bloque de demodulación 21, un bloque de corrección de errores 22 y una interfaz de salida (I/F) 23.

10 El bloque de demodulación 21 realiza un proceso de demodulación para la señal OFDM a partir de la sección de adquisición 12 y proporciona las PLPs Datos deseados y una PLP Común que se obtienen como una señal decodificada mediante el proceso de demodulación para el bloque de corrección de errores 22.

15 El bloque de corrección de errores 22 realiza un proceso de corrección de errores predeterminado para las PLPs de la señal de demodulación que se obtiene a partir del bloque de demodulación 21 y proporciona las PLPs obtenidos por el proceso de corrección de errores a la I/F de salida 23.

20 Conviene señalar que, mediante el aparato de transmisión 2, a modo de ejemplo, datos de una imagen y sonido como un programa de difusión se codifican mediante la codificación de MPEG (Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento) y las PLPs obtenidos a partir de una secuencia TS configurada desde paquetes de TS en donde se incluyen datos codificados de MPEG que se transmiten como una señal OFDM.

25 Además, mediante el aparato de transmisión 2, se codifican PLPs en códigos tales como, a modo de ejemplo, códigos de RS (Reed Solomon) o códigos de LDPC (Control de Paridad de Baja Densidad) como una contramedida contra los errores que puedan aparecer en la línea de transmisión. En consecuencia, el bloque de corrección de errores 22 realiza un proceso de decodificación de los códigos como un proceso de codificación de corrección de errores.

30 La I/F de salida 23 reconstruye una TS a partir de las PLPs suministrados desde el bloque de corrección de errores 22 y realiza un proceso de salida para proporcionar la TS reconstruida a una tasa fija predeterminada (en adelante referida como una tasa de TS) al exterior. Conviene señalar que los detalles de la configuración de la I/F de salida 23 se describen a continuación haciendo referencia a la Figura 3.

35 El decodificador 14 realiza la decodificación de MPEG de los datos codificados incluidos en la TS suministrada desde la I/F de salida 23 y suministra datos de una imagen y sonido que se obtienen por la decodificación de MPEG a la sección de salida 15.

40 La sección de salida 15 está configurada, a modo de ejemplo, a partir de una unidad de presentación visual y de un altavoz y visualiza una imagen y proporciona sonido sobre la base de los datos de una imagen y sonido que se les suministran desde el decodificador 14.

45 El aparato de recepción 1 está configurado de la manera anteriormente descrita.

Configuración detallada de la I/F de salida a modo de ejemplo detallado

La Figura 3 ilustra una configuración, a modo de ejemplo, de la I/F de salida 23 ilustrada en la Figura 2.

50 Haciendo referencia a la Figura 3, la I/F de salida 23 incluye una memoria intermedia 31, una parte de control de escritura 32, una parte de cálculo de tasa de lectura 33, una parte de control de lectura 34, una parte de producción de paquetes Nulos 35, un selector 36, otro selector 37 y una parte de combinación de PLP 38.

55 Lo PLPs suministrados desde el bloque de corrección de errores 22, es decir, una PLP Común y PLPs Datos se suministran a la memoria intermedia 31, la parte de control de escritura 32 y la parte de cálculo de tasa de lectura 33.

60 La memoria intermedia 31 acumula sucesivamente las PLPs suministrados desde el bloque de corrección de errores 22 bajo el control de escritura de la parte de control de escritura 32. Además, la memoria intermedia 31 suministra las PLPs comunes desde entre las PLPs acumulados al selector 36 y transferencia las PLPs datos al selector 37 bajo el control de lectura de la parte de control de lectura 34.

65 La parte de control de escritura 32 realiza el control de la dirección de escritura para la memoria intermedia 31 en función de la información con respecto a las PLPs suministrados desde la parte de detección de sincronismo de TFO para acumular las PLPs en la memoria intermedia 31.

La parte de cálculo de tasa de lectura 33 calcula una tasa de paquetes P_{TS} que es un periodo de tiempo por un paquete y una tasa de TS R_{TS} basada en las PLPs suministrados desde el bloque de corrección de errores 22 y suministra la tasa de paquetes calculada P_{TS} y la tasa R_{TS} de TS a la parte de control de lectura 34. Los detalles del proceso de cálculo de la tasa de paquetes P_{TS} y la tasa de R_{TS} de TS realizada por la parte de cálculo de tasa de lectura 33 se describen a continuación con referencia a la Figura 10.

La parte de control de lectura 34 realiza el control de direcciones de la memoria intermedia 31 de modo que una TS reconstruida a partir de las PLPs leídas desde la memoria intermedia 31 pueden ser objeto de salida en conformidad con la tasa de TS suministrada desde la parte de cálculo de tasa de lectura 33.

5 En particular, la parte de control de lectura 34 detecta una combinación de una PLP común y PLP datos cuyas temporizaciones de salida de lectura están en sincronismo entre sí desde entre las PLPs comunes y las PLPs datos memorizados en la memoria intermedia 31 y luego, suministra las PLPs sincronizados entre sí a la parte de síntesis de PLP 38. Además, en este momento, puesto que una información denominada un DNP (Paquete Nulo Suprimido) se añade, a veces, a los paquetes de TS, la parte de control de lectura 34 controla los selectores 36 y 37, de modo
10 que varios paquetes nulos, correspondientes al valor de la DNP pueda suministrarse a la parte de combinación de PLP 38.

Asimismo, DNP es información valor de señalización) que se añade cuando la I/F de salida 23 funciona en un modo denominado modo de supresión de paquetes nulos descrito más adelante y paquetes nulos sucesivos se transmiten con una señal de un byte formada a partir del número de paquetes nulos sucesivos.
15

La parte de producción de paquetes nulos 35 proporciona y suministra paquetes nulos a los selectores 36 y 37 bajo el control de la parte de control de lectura 34.

20 La parte de control de lectura 34 realiza un proceso de restablecimiento cuando se pierde el sincronismo entre una PLP Común y una PLP Datos, un sincronismo entre las PLPs. Con el fin de realizar el proceso de resincronización, un detector de desplazamiento temporal 51 y un corrector de desplazamiento temporal 52 se proporcionan en la parte de control de lectura 34.

25 El detector de desplazamiento temporal 51 detecta el desplazamiento en una dirección de tiempo entre la PLP común y la PLP datos leídos desde la memoria 31 cuando se utiliza una información nada como una referencia y proporciona un resultado de la detección al corrector de desplazamiento temporal 52.

Como el método de detección en esta instancia operativa, un contador de ISCR 51A proporcionado en el detector de desplazamiento temporal 51 para contar el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado que se utiliza como una referencia. En particular, el detector de desplazamiento temporal 51 hace que el contador de ISCR 51A efectúe un conteo temporal, que es el tiempo relativo al tiempo de referencia descrito a continuación y en adelante se refiere, como tiempo relativo, obtenido añadiendo sucesivamente un periodo de tiempo predeterminado tal como, a modo de ejemplo, una tasa de paquetes P_{ts} calculada por la parte de cálculo de tasa de lectura 33 para el tiempo
30 (en adelante referido como un tiempo de referencia) obtenido a partir de una ISCR utilizada como una referencia desde dentro de ISCRs (información adicional) añadida al paquete de TS. A continuación, el detector de desplazamiento temporal 51 compara el tiempo relativo contado y el tiempo (en adelante referido como tiempo adicional) obtenido desde una ISCR, más tarde en el tiempo, con respecto a la ISCR de referencia con cada uno detectando un desplazamiento en el tiempo.
35

40 Conviene señalar que aunque los detalles que se describen a continuación, la ISCR (Referencia Temporal de Flujo de Entrada) es una clase de ISSY (Sincronizador de Flujos de Entrada) que es información adicional (valor de señalización) a añadirse en una unidad de un paquete de TS y es información (información adicional) que indica una marca temporal en el lado del aparato de transmisión 2 a la transmisión del paquete de TS.
45

El corrector de desplazamiento temporal 52 corrige el desplazamiento en la dirección temporal entre la PLP común y la PLP datos memorizados en la memoria intermedia 31 en función de un resultado de la detección por el detector de desplazamiento temporal 51. En particular, mediante la corrección del desplazamiento en la dirección temporal, las temporizaciones de lectura de los paquetes de la PLP común y de la PLP datos se corrigen en este momento.
50

Para el método de corrección, los selectores 36 y 37 que pueden seleccionar individualmente uno de entre un paquete de TS de una PLP y un paquete nulo se proporcionan entre la memoria intermedia 31 para proporcionar una PLP común y PLP datos y la parte de síntesis de PLP 38 para combinar la PLP común y la PLP datos entre sí y el método de corrección se realiza controlando los selectores 36 y 37. En particular, no solamente el ISSY anteriormente descrito sino también un DNP se añaden al paquete de TS y un paquete nulo se representa con una información de un byte por el DNP. En corrector de desplazamiento temporal 52 ajusta el número de paquetes nulos representados por DNP para corregir el desplazamiento en la dirección temporal entre las PLPs. Una señal de selección para realizar dicho ajuste, que se acaba de describir, se suministra desde el corrector de desplazamiento temporal 52 al selector 36 o al selector 37.
55

60 Los detalles del proceso de resincronización realizado por el detector de desplazamiento temporal 51 y el corrector de desplazamiento temporal 52 se describen, a continuación, haciendo referencia a las Figuras 12 y 14.

65 El selector 36 selecciona uno de entre un paquete de TS de una PLP Común desde la memoria intermedia 31 y un paquete nulo desde la parte de producción de paquetes nulos 35 en respuesta a una señal de selección desde el corrector de desplazamiento temporal 52 a suministrarse a la parte de combinación de PLP 38. De forma similar, el

selector 37 selecciona uno de entre un paquete de TS de una PLP Datos y un paquete nulo y suministra el paquete seleccionado a la parte de combinación de PLP 38.

5 Para la parte de combinación de PLP 38, una PLP Común que se suministra desde el selector 36 y una PLP Datos que se suministra desde el selector 37 se aplican a la entrada en sincronización entre sí. La parte de combinación de PLP 38 combina las PLPs para reconstruir una secuencia TS y suministra la TS a la tasa de TS al decodificador 14.

La I/F de salida 23 está configurada en la manera anteriormente descrita.

10 Procesamiento del aparato de transmisión

15 A continuación, detalles de los procesos de transmisión y de recepción realizados entre el aparato de recepción 1 y el aparato de transmisión 2 se describen haciendo referencia a las Figuras 4 a 14. En este caso, el procesamiento realizado por el aparato de transmisión 2 se describe primero haciendo referencia a las Figuras 4 a 6 y luego, se realiza el procesamiento por el aparato de recepción 1 que se describe haciendo referencia a las Figuras 7 a 14.

20 Conviene señalar que, en la descripción de los procesos de transmisión y de recepción, que se proporciona a continuación, se supone para una descripción simplificada, que cuatro secuencias TSs TS1 a TS4 se aplican a la entrada del aparato de transmisión 2 y las PLPs que se obtienen a partir de las secuencias TSs se someten a procesos tales como corrección de errores y modulación OFDM y luego, se transmiten al aparato de recepción 1.

25 Haciendo referencia primero a la Figura 4, cinco rectángulos de cada una de las secuencias TSs TS1 a TS4, representan individualmente paquetes. En las formas de realización presentes, los paquetes que configuran cada TS se clasifican en tres paquetes diferentes incluyendo un paquete de TS, un paquete nulo y un paquete común.

30 El paquete de TS contiene datos para contrastar varios servicios, que son, en la Figura 4, los servicios 1 a 4, tales como, a modo de ejemplo, los datos de codificados de MPEG. Por otro lado, el paquete nulo contiene datos para ajuste que se transmiten para poder mantener la información de la cantidad, que ha de proporcionarse desde el lado de transmisión, que se fija cuando el lado de transmisión no tiene ningún dato a transmitir. A modo de ejemplo, el paquete nulo prescrito en MPEG es un paquete de TS que tiene 0x47, 0x1F, 0xFF y 0x1F como cuatro bytes en su parte superior y todos los '1' se adoptan para los bits de la carga útil.

35 El paquete común contiene datos que son comunes para una pluralidad de TSs. A modo de ejemplo, en el caso de MPEG, la información de control tal como los valores de SDT y EIT anteriormente descritos corresponde al paquete común.

40 En particular, en la Figura 4, a modo de ejemplo, el tercer paquete desde la izquierda en la Figura de entre los cinco paquetes que configuran cada una de las secuencias TSs, TS1 a TS4, es un paquete común. Puesto que los paquetes comunes contienen la misma información, se extraen como una PLP Común según se ilustra en la Figura 5.

45 En particular, si las TSs TS1 a TS4 de la Figura 4 contienen un paquete común, en tal caso, el paquete común se extrae como la PLP Común según se ilustra en la Figura 5 y los paquetes comunes extraídos se sustituyen por paquetes nulos. A continuación cada una de las secuencias TSs a partir de las que se extrae el paquete común realiza una secuencia denominada PLP Datos, es decir, una de las secuencias PLP1 Datos a PLP4 Datos.

50 En el caso en donde el aparato de transmisión 2 está funcionando en un modo denominado como modo de supresión de paquetes nulos, un paquete nulo se transmite en la forma de una señal (señalización) de 1 byte que se denomina DNP.

55 A modo de ejemplo, en la secuencia de PLP1 Datos ilustrada en la Figura 5, los segundos y terceros paquetes desde la izquierda en la Figura, son paquetes nulos y en el caso en donde dos paquetes nulos aparecen sucesivamente, se sustituyen por una señal de 1 byte que tiene el valor de 2 según se ilustra en la Figura 6. Dicho de otro modo, el valor de DNP corresponde al número de paquetes nulos que aparecen de forma sucesiva. A modo de ejemplo, en la secuencia de PLP3 Datos ilustrada en la Figura 5, puesto que cada uno de los tercero y quinto paquetes desde la izquierda en la Figura 5 es un paquete nulo por sí mismo, cada uno de ellos se sustituye por una señal de 1 byte que tiene el valor de 1 según se ilustra en la Figura 6.

60 Si cada paquete nulo se sustituye por el DNP de 1 byte, entonces las secuencias PLP1 Datos a PLP4 Datos y la secuencia PLP Común ilustradas en la Figura 5 pasan a tener dicho estado según se ilustra en la Figura 6. En consecuencia, el aparato de transmisión 2 proporciona las secuencias PLP1 Datos a PLP4 Datos y la de PLP Común.

65 De esta manera, el aparato de transmisión 2 produce cuatro PLPs Datos y una PLP Común a partir de cuatro secuencias TSs y realiza procesos predeterminados tales como corrección de errores y modulación OFDM para las señales generadas. A continuación, la señal OFDM obtenida por los procesos predeterminados se transmite al

aparato de recepción 1 a través de una línea de transmisión predeterminada.

Procesamiento del aparato de recepción

5 A continuación, se describe el procesamiento del aparato de recepción 1 con referencia a las Figuras 7 a 14.

Conviene señalar que se supone que una señal OFDM recibida por el aparato de recepción 1 se ha sometido a procesos tales como corrección de errores y una modulación OFDM con respecto a las secuencias PLP1 Datos a PLP4 Datos y la secuencia PLP Común de la Figura 6, en conformidad con los procesos del aparato de transmisión 2.

El aparato de recepción 1 recibe una señal OFDM que se le transmite desde el aparato de transmisión 2 a través de la línea de transmisión predeterminada y el bloque de demodulación 21 realiza un procesamiento predeterminado tal como una demodulación de OFDM para la señal OFDM para adquirir secuencias de PLP1 Datos a PLP4 Datos y una secuencia PLP Común que se ilustra en la Figura 7 correspondientes a las secuencias de PLP1 Datos a PLP4 Datos y la PLP Común ilustradas en la Figura 6, respectivamente. A continuación, a modo de ejemplo, si se selecciona el servicio 2 por una operación de usuario, en tal caso, la secuencia PLP2 Datos de entre las secuencias PLP1 Datos a PLP4 Datos es objeto de extracción. La secuencia PLP2 Datos y la PLP Común extraídas se someten a procesos predeterminados tales como corrección de errores por el bloque de corrección de errores 22 y se aplican a la I/F de salida 23.

En particular, solamente la secuencia PLP2 Datos y la PLP Común, que corresponde a la secuencia PLP2 Datos, que están individualmente rodeadas por envoltentes de espesor en la Figura 7, se aplican a la entrada de la I/F de salida 23. A continuación, la I/F de salida 23 procesa la secuencia PLP2 Datos y la secuencia PLP Común aplicadas a la entrada de modo que se sustituya un paquete nulo incluido en la secuencia PLP2 Datos por el paquete común incluido en la secuencia PLP Común correspondiente. En consecuencia, la secuencia TS TS2 original similar a la TS TS2 ilustrada en la Figura 4 se reconstruye según se ilustra en la Figura 8.

La Figura 9 ilustra detalles de una PLP Datos deseada, en particular la secuencia PLP2 Datos y una PLP Común aplicadas a la entrada de la I/F de salida 23 una TS proporcionada desde la I/F de salida 23.

Haciendo referencia a la Figura 9, la PLP Datos y la PLP Común aplicadas a la entrada de la I/F de salida 23 tienen una DNP e información denominada ISSY (información adicional) que se añaden en una unidad de un paquete de TS según se describió con anterioridad.

Esta ISSY incluye una información, es decir, información adicional tal como BUFS (Capacidad de Memoria Intermedia) o TTO (Tiempo para Salida) en adición a la ISCR descrita con anterioridad. La BUFS es una información representativa de una cantidad de memoria intermedia requerida para una PLP. Las referencias a esta información hace posible determinar la zona de memoria intermedia. TTO es una información representativa de un periodo de tiempo hasta que se proporciona un paquete de TS desde la parte superior del símbolo de P1 dispuesto en una trama T2 en donde se está procesando el paquete de TS.

Asimismo, DNP es una información, es decir, información adicional, añadida en el caso en donde el aparato de transmisión 2 está funcionando en el modo de supresión de paquetes nulos. A modo de ejemplo, en el caso en donde DNP = 3, el aparato de recepción 1 puede discriminar que tres paquetes nulos aparecerán sucesivamente y por lo tanto, puede reconstruir la secuencia de paquetes original incluyendo los paquetes nulos.

La I/F de salida 23 utiliza información tal como la obtenida como acaba de mencionarse a partir de las PLPs para detectar una combinación de dos paquetes sincronizados entre sí desde dentro de la secuencia PLP Datos y la secuencia PLP Común y ajusta las temporizaciones de la secuencia PLP Datos y de la secuencia PLP Común para sincronizarlas entre sí.

En particular, la parte de cálculo de tasa de lectura 33 en la I/F de salida 23 utiliza la DNP añadida a la PLP Datos para reconstruir la secuencia de paquete original a partir de la secuencia PLP Datos y efectúa la lectura de la ISCR añadida al paquete de TS. En consecuencia, la parte de cálculo de tasa de lectura 33 puede determinar la tasa a la que ha de proporcionarse la TS, es decir, la tasa de TS, a partir de la expresión siguiente (1):

$$\text{Rate} = \frac{N_bits \times (N_packets + \sum DNP)}{(ISCR_b - ISCR_a) \times T} \dots (1)$$

60 en donde N_bits es el número de bits para un paquete y, a modo de ejemplo, 1504 (bits/paquete) se sustituye en N_bits. Por otro lado, T es la unidad de un periodo elemental y, a modo de ejemplo, en el caso de la banda de 8 MHz, un valor tal como 7/64 μs se sustituye en T.

Las Figuras 10A y 10B ilustran un cálculo, a modo de ejemplo, de una tasa de TS ejecutado por la parte de cálculo de tasa de lectura 33. Conviene señalar que, en las Figuras 10A y 10B, el tiempo avanza desde la izquierda a la derecha según se indica por una marca de flecha en la parte inferior de la Figura 10B.

5 Según se observa en la Figura 10A, los paquetes de TS y las DNP's e ISCRs que se añaden a los paquetes de TS individuales se aplican a la entrada como una PLP Datos a la parte de cálculo de tasa de lectura 33. En el caso de la realización presente, a modo de ejemplo, la DNP añadida al primer paquete de TS desde la derecha en la Figura 10A indica 3 y la ISCR indica 3000 [T]. De forma similar, la DNP del segundo paquete de TS indica 0 y la ISCR indica 1000 [T] y la DNP del tercer paquete de TS indica 2 y la ISCR indica 500 [T].

10 Si las DNP's mencionadas se utilizan para colocar paquetes nulos en el estado original, entonces la PLP Datos de la Figura 10A se convierte en un flujo tal como se ilustra en la Figura 10B. Haciendo referencia a la Figura 10B, en flujo ilustrado, tres paquetes nulos indicados por NP en la Figura 10B se colocan a continuación del primer paquete de TS y se sigue por los segundos y terceros paquetes de TS, que, a su vez, están seguidos por dos paquetes nulos.

15 En este caso, si la tasa de paquetes, que es un periodo de tiempo por un paquete, se representa por P_{ts} , entonces la tasa de paquetes P_{ts} se determina aplicando la expresión siguiente (2):

$$\text{PacketRate} = \frac{\text{ISCR}_b - \text{ISCR}_a}{N_{\text{packets}} + \sum \text{DNP}} \quad \dots (2)$$

20 En consecuencia, en el caso de la realización actual, a modo de ejemplo, $P_{ts} = (\text{ISCR}_b - \text{ISCR}_a) / (N_{\text{paquetes}} + \sum \text{DNP}) = (3000 [T] - 500 [T]) / 5 [\text{paquetes}] = 500 [T/\text{paquete}]$.

25 Entonces, si la tasa de TS se representa por R_{TS} , entonces la tasa de TS R_{TS} se determina a partir de la expresión (1) anteriormente proporcionada y las tasas de paquete P_{ts} anteriormente descrita en la manera siguiente:

$$R_{TS} = N_{\text{bits}} / P_{ts} \times T = 1504 [\text{bits}/\text{paquete}] / 500 [T/\text{paquete}] \times 7/64 [\mu\text{s}] = 27.5 [\text{Mbps}].$$

30 La tasa de paquetes P_{ts} (= 500 [T/paquete]) y la tasa R_{TS} de TS (= 27.5 [Mpps]) se calcula en esta manera se suministra a la parte de control de lectura 34.

A continuación, se describen detalles del funcionamiento de la parte de control de escritura 32 y de la parte de control de lectura 34 en y desde la memoria intermedia 31 haciendo referencia a la Figura 11.

35 La Figura 11 ilustra las temporizaciones de escritura y lectura desde la memoria intermedia 31.

40 En la Figura 11, a modo de ejemplo, se ilustra esquemáticamente una manera en la que las PLPs se acumulan sucesivamente en la memoria intermedia 31. En esta vista esquemática, una manera en la que las PLPs Comunes se acumulan sucesivamente desde arriba abajo en la Figura 11 se ilustra en una zona en el lado superior de la Figura 11, mientras, que una manera en la que las PLPs Datos se acumulan sucesivamente desde abajo a arriba en la Figura 11 se ilustra en una zona en el lado inferior de la Figura 11.

45 En particular, en la ilustración de la Figura 11, a modo de ejemplo, las PLPs Comunes se aplican a la I/F de salida 23 que se memorizan sucesivamente en la memoria intermedia 31 bajo el control de la parte de control de escritura 32 de modo que los cinco paquetes comunes (paquetes TS) ilustrados en la Figura 11 se memoricen en una zona predeterminada en el lado superior de la Figura 11, junto con las ISSYs y las DNP's que se le añadieron. Con respecto a la ISSYs y las DNP's añadidas a los paquetes comunes, en la ilustración, a modo de ejemplo de la Figura 11, $TTO = 92000 [T]$ y $DNP = 1$ se colocan en el primer paquete común mientras que $BUFS$ y $DNP = 2$ se colocan en el segundo paquete común. Además, en el tercero a quinto paquetes comunes, $DNP = 3, 0, 1$ se colocan junto con la ISCR, respectivamente.

50 Por otro lado, las PLPs Datos introducidas a la entrada se memorizan sucesivamente en la memoria intermedia 31 bajo el control de la parte de control de escritura 32 de modo que cinco paquetes de TS, ilustrados en la Figura 11, se memoricen en una zona predeterminada en el lado inferior en la Figura 11 junto con las ISSYs y las DNP's añadidas. Con respecto a las ISSYs y las DNP's añadidas a los paquetes de TS, $TTO = 90000 [T]$ y $DNP = 0$ se colocan en el primer paquete de TS mientras que $BUFS$ y $DNP = 2$ se colocan en el segundo paquete común. Por otro lado, en el tercero a quinto paquetes de TS $DNP = 1, 0, 1$ se colocan junto con las ISCRs. Conviene señalar que, aunque ningún valor particular se describe para $BUFS$ e ISCR en la ilustración de la Figura 11, a modo de ejemplo, se asignan valores realmente predeterminados a las ISSYs de forma similar a las TTOs.

60 Las PLPs Comunes y las PLPs Datos se memorizan de la anteriormente descrita con respecto a la memoria

intermedia 31. A continuación, las PLPs Comunes y las PLPs Datos memorizadas en la memoria intermedia 31 son objeto de lectura bajo el control de la parte de control de lectura 34. En el caso de la Figura 11, a modo de ejemplo, el paquete de TS en la parte superior de las PLPs Datos es objeto de lectura más adelante en 90000 [T] que en la parte superior del símbolo de P1 que utiliza el valor de la TTO y el paquete común en la parte superior de las PLPs Comunes es objeto de lectura más adelante por 92000 [T] que en la parte superior del símbolo de P1, es decir, después de transcurrir 2000 [T] después de que sea objeto de lectura el paquete de TS situado en la parte superior de las PLPs Datos.

En particular, mientras la parte de control de lectura 34 efectúa la lectura de las PLPs Comunes y de las PLPs Datos desde la memoria intermedia 31, ajusta las temporizaciones de salida de las PLPs Comunes y las PLPs Datos utilizando la TTO. A continuación, si la parte de control de lectura 34 detecta una combinación de una PLP Común y una PLP Datos cuyas temporizaciones de lectura están sincronizadas entre sí desde las PLPs leídas, en tal caso, sustituye un paquete nulo colocado en la PLP Datos con el paquete común de la PLP Común para reconstruir la secuencia TS original.

La sincronización que utiliza una TTO, es decir, que indica una temporización de lectura de un paquete, es decir, la sincronización de TTO, se realiza para reconstruir una secuencia TS de una manera tal como se describió con anterioridad. Sin embargo, si se recibe una señal errónea debido a un entorno de canal de recepción o causa similar, entonces se pierde la sincronización entre las PLPs Comunes y las PLPs Datos, lo que da lugar a la necesidad del restablecimiento del sincronismo según se describió con anterioridad. De este modo, los medios para la eliminación del defecto de sincronismo para restablecer la sincronización, en particular el dispositivo de retención de información de TTO 51 y el corrector de direcciones 52 según se ilustran en la Figura 3, se describen haciendo referencia a las Figuras 12 a 14. Conviene señalar que, en las Figuras 12 a 14, la dirección temporal es una dirección desde la izquierda hacia la derecha.

Según se ilustra en la Figura 12 si la lectura de un paquete de TS acumulada en la memoria intermedia 31 se inicia después de que se establezca el sincronismo por TTOs, entonces el detector de desplazamiento temporal 51 adquiere la ISCR añadida al paquete de TS e inicializa el contador de ISCR 51. En particular, puesto que el contador de ISCR 51A cuenta el tiempo relativo obtenido utilizando el tiempo de referencia indicado por una ISCR predeterminado como una RF, el valor de la ISCR se establece como un valor inicial en primer lugar. A continuación, el valor de ISCR 51A después de la inicialización añade sucesivamente un valor de la tasa de paquetes P_{ts} que indica un periodo de tiempo por un paquete cada vez que un paquete de TS es objeto de lectura para determinar el tiempo relativo como un valor verdadero de la ISCR representada por el eje de ordenadas en la Figura 12.

Según se describió anteriormente con referencia a la Figura 10, como el valor de la tasa de paquetes P_{ts} , puede utilizarse un valor determinado mediante el cálculo de la expresión (2) por la parte de cálculo de tasa de lectura 33.

En la ilustración de la Figura 12, a modo de ejemplo, mientras los paquetes de TS_1 , TS_2 , TS_3 , TS_4 , TS_5 y ... como paquetes de TS de la PLP Datos en la memoria intermedia 31 y las ISSYs y DNP que se añadieron a la secuencia TSs, que se acaban de describir, son objeto de lectura sucesiva, la ISCR se añade al paquete superior TS_1 y se establece como un valor inicial del contador de ISCR 51A. además, puesto que la DNP que sigue la TS_1 de paquetes indica 1, se inserta un paquete nulo y luego, la segunda TS_2 es objeto de lectura. En este momento, puesto que se lee un solo paquete de TS, el contador de ISCR 51A es objeto de un conteo ascendente por P_{ts} .

En adelante, el paquete de TS y un número de paquetes nulos correspondientes al valor de la DNP añadida al paquete de TS son objeto de lectura sucesiva. En consecuencia, un paquete nulo NP, un paquete nulo NP, un paquete Nulo NP, el paquete de TS TS_3 , un paquete nulo NP, el paquete de TS TS_4 y así sucesivamente, son objeto de lectura después de que se lea el paquete TS_2 de TS. En este momento, después de un punto en el tiempo en el que se inicia la lectura de los paquetes, el contador de ISCR 51A es objeto de conteo sucesivo hasta P_{ts} . En particular, puesto que el valor del contador de ISCR 51A se incrementa en P_{ts} cada vez que se inicia la lectura de un nuevo paquete, el valor del contador se representa por una línea en forma de escalera según se ilustra en la Figura 12.

A continuación, según se ilustra en la Figura 13, el detector de desplazamiento temporal 51 supervisa las ISSYs añadidas individualmente a la PLP Común y a la PLP Datos y adquiere una ISCR transmitida en una temporización predeterminada. Si se adquiere una ISCR añadida, entonces el detector de desplazamiento temporal 51 compara el valor de la ISCR adquirida, es decir, un tiempo adicional y el valor del contador, que es el tiempo relativo, contado por el contador de ISCR 51A para detectar el desplazamiento entre el tiempo adicional y el tiempo relativo.

En particular, en un estado normal, el valor del tiempo relativo y el valor del tiempo adicional son iguales entre sí. Por el contrario, en el caso en donde un paquete de error se introduce por una causa de un entorno de canal de recepción o similar y se proporciona un valor de error por la DNP, después de que el error de DNP sea objeto de lectura, las temporizaciones de salida de la PLP común y de la PLP datos se desplazan entre sí. Si no se corrige el desplazamiento, entonces el sincronismo entre la PLP común y la PLP datos se mantendrá perdido. Por lo tanto, este desplazamiento, es decir, el desplazamiento entre el tiempo relativo y el tiempo adicional, se detecta por el detector de desplazamiento temporal 51.

La Figura 14 ilustra, a modo de ejemplo, cuando la lectura de un paquete de TS se realiza con anterioridad en un periodo de tiempo correspondiente a dos paquetes con respecto al valor del contador del contador de ISCR 51A.

5 Haciendo referencia a la Figura 14, a modo de ejemplo, en el caso en donde el valor del contador del contador de ISCR 51A es 3000 [T] y la ISCR $ISCR_1$ añadido a la secuencia Ts_1 del paquete de territorial indica 2000 [T], siendo la diferencia entre las ISCR (dicha diferencia se refiere en adelante, a veces como $ISCR_{diff}$) es $3000 - 2000 = 1000$ [T]. en este caso, si la tasa de paquetes P_{ts} es 500 [T/paquete], en tal caso, la salida de lectura del paquete de TS se realiza con anterioridad por dos paquetes.

10 Si dicho desplazamiento en la dirección del tiempo se detecta según se describió con anterioridad, el corrector de desplazamiento temporal 52 añade dos al valor del siguiente DNP de la ISCR, $ISCR_1$ para realizar la corrección de $DNP = 2 + 2 = 4$. En consecuencia, la temporización de salida de lectura del paquete TS se realiza en adelante de modo que el valor de la ISCR añadida al paquete de TS y el valor contado llegue a coincidir entre sí. En consecuencia, la sincronización entre la PLP común y la PLP datos se restablece en un punto en el tiempo en el que sus valores coinciden entre sí.

15 De esta manera, en la parte de control de lectura 34, el detector de desplazamiento temporal 51 cuenta el número de ISCR por medio del contador de ISCR 51A y detecta el desplazamiento del tiempo de lectura de la ISCR añadida al paquete de TS supervisado utilizando el valor del contador como un valor verdadero. A continuación, si se desplaza el tiempo de lectura de la ISCR, entonces, en respuesta al desplazamiento detectado, el corrector de desplazamiento temporal 52 espera, en un periodo de tiempo predeterminado, para retrasar la lectura del paquete de TS o proporciona el paquete de TS con anterioridad en un periodo de tiempo predeterminado para acelerar la lectura del paquete de TS.

20 Más en particular, si el tiempo indicado por el valor del contador del contador de ISCR 51A es anterior al tiempo indicado por el valor de ISCR añadida al paquete de TS leído, entonces, el corrector de desplazamiento temporal 52 disminuye el valor de DNP del paquete de TS. Sin embargo, si el tiempo indicado por el valor de contador del contador de ISCR 51A es posterior al tiempo indicado por el valor de ISCR añadido al paquete de TS de lectura, entonces, el corrector de desplazamiento temporal 52 aumenta el valor de la DNP del paquete de TS.

25 De esta manera, el número de ISCRs que se dispone y añade a los paquetes de TS es esencialmente mayor que el de TTOs y así sucesivamente y la relación en la que una ISCR se incluye en una ISSY es alta. Por lo tanto, si se realiza la resincronización utilizando ISSY, entonces, aún cuando la temporización de lectura del paquete se desplace, puesto que el desplazamiento de la temporización de lectura se corrige de inmediato, se puede realizar la resincronización con certidumbre.

Proceso de resincronización

30 A continuación, se describe un proceso de resincronización ejecutado por la parte de control de lectura 34 con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Figura 15.

35 En la memoria intermedia 31, las PLPs suministradas desde el bloque de corrección de errores 22 bajo el control de escritura de la parte de control de escritura 32 son objeto de acumulación. En la etapa S11, la parte de control de lectura 34 efectúa la lectura de un paquete de TS de una PLP acumulada en la memoria intermedia 31 y los paquetes nulos correspondientes a DNP. En la etapa S12, la parte de control de lectura 34 discrimina si está completada, o no, la inicialización del contador de ISCR 51A.

40 Si se discrimina, en la etapa S12. Que no está completada la inicialización del contador de ISCR 51A, en tal caso, se salta el procesamiento en la etapa S13 y el procesamiento avanza a la etapa S14. En la etapa S14, la parte de control de lectura 34 discrimina si se añade, o no, una ISCR al paquete de TS leído.

45 Si se discrimina, en la etapa S14, que se añade una ISCR al paquete de TS leído, entonces, en la etapa S15, la parte de control de lectura 34 efectúa la lectura de ISCR y, en la etapa S16, la parte de control de lectura 34 discrimina si está completa, o no, la inicialización del contador de ISCR 51A.

50 Si se discrimina, en la etapa S16, que no está completada la inicialización del contador de ISCR 51A, entonces, el detector de desplazamiento temporal 51 establece el valor de la ISCR leída, es decir, el tiempo de referencia, como un valor inicial del contador de ISCR 51A en la etapa S17.

55 Por el contrario, si la discriminación en la etapa S14 es "No", es decir, si se discrimina en la etapa S14 que no se añade ISCR al paquete de TS leído, es decir, el paquete de TS leído es cualquier otro paquete tal como un paquete de TS al que se añade una ISSY que no sea la ISCR o un paquete nulo, entonces, el procesamiento avanza a la etapa S25. En la etapa S25, se proporciona el paquete a la salida. Entonces, si se discrimina, en la etapa S26, que no está completada la introducción de datos, es decir, si la discriminación en la etapa S26 es "No", entonces el procesamiento retorna a la etapa S11 para repetir los procesos anteriormente descritos.

60

65

- En particular, aunque un paquete de TS y varios paquetes nulos correspondientes a una DNP acumulada en la memoria intermedia 31, sea objeto de lectura sucesivamente, si se completa la inicialización y la discriminación en la etapa S12 es “Sí”, entonces el detector de desplazamiento temporal 51 añade, en la etapa S13, la tasa de paquetes P_{ts} al contador de ISCR 51A en un punto en el tiempo en el que se inicia la lectura de los paquetes.
- 5 En consecuencia, según se ilustra en la Figura 12 el valor contado del contador de ISCR 51A se cuenta sucesivamente en sentido ascendente por la tasa de paquetes P_{ts} a partir del valor de ISCR establecido como el valor inicial. En consecuencia, el tiempo relativo a utilizarse como un valor verdadero es objeto de conteo.
- A continuación, si se añade una ISCR al paquete leído y en consecuencia, la discriminación en la etapa S14 es “Sí”, entonces, la parte de control de lectura 34 efectúa la lectura de ISCR en la etapa S15. Además, si ya está completada la inicialización y la discriminación en la etapa S16 es “Sí”, entonces el detector de desplazamiento temporal 51 compara, en la etapa S18, el valor contado del contador de ISCR 51A, es decir, el tiempo relativo y el valor de ISCR leído, es decir, el tiempo adicional, con cada uno determinando la diferencia $ISCR_{diff}$ entre los valores.
- 10
- 15 En la etapa S19, el detector de desplazamiento temporal 51 discrimina si la diferencia $ISCR_{diff}$ es mayor, o no, que un valor umbral predeterminado. Si se discrimina en la etapa S19, que la diferencia $ISCR_{diff}$ es mayor que el valor umbral predeterminado, entonces, el detector de desplazamiento temporal 51 discrimina, en la etapa S20, si se añade, o no, una DNP al paquete de TS.
- 20 Si se discrimina en la etapa S20 que se añada un DNP entonces la parte de control de lectura 34 que efectúa la lectura de DNP desde el paquete de TS acumulado en la memoria intermedia 31 en la etapa S21. Entonces, el corrector de desplazamiento temporal 52 convierte la diferencia $ISCR_{diff}$ detectada por el detector de desplazamiento temporal 51 en un número de paquete y añade o sustrae el valor del número paquete a o desde DNP para obtener un nuevo valor de DNP en la etapa S22. A continuación, en la etapa S23, el corrector de desplazamiento temporal 52 proporciona una señal de selección al selector 36 o al selector 37, de modo que un número de paquetes nulos, que se obtiene por la parte de producción de paquetes nulos 35, es igual al valor recientemente determinado del DNP que es objeto de salida.
- 25
- 30 En particular, si el tiempo adicional de la ISCR añadida al paquete de la PLP común es anterior al tiempo relativo indicado por el valor de contador del contador de ISCR 51A, en tal caso, el corrector de desplazamiento temporal 52 comunica una señal de selección al selector 36 para seleccionar los paquetes nulos correspondientes al desplazamiento temporal.
- 35 En esta instancia operativa, el selector 36 selecciona los paquetes nulos a partir de la parte de producción de paquetes nulos 35 en conformidad con la señal de selección y suministra los paquetes nulos seleccionados a la parte de combinación de PLP 38. Dicho de otro modo, se considera que se ha aumentado el valor de DNP.
- 40 Por el contrario, si el tiempo adicional de la ISCR añadida al paquete de la PLP común es posterior al tiempo relativo, entonces, en la sustitución de DNP en paquetes nulos, una señal de selección para seleccionar paquetes nulos sustraídos en función de la diferencia $ISCR_{diff}$ se suministra al selector 36. En esta instancia operativa, el selector 36 selecciona un número de paquetes nulos igual al valor recientemente determinado de DNP, de modo que el número de paquetes nulos a proporcionar se ha sustraído. Dicho de otro modo, en esta instancia operativa, se considera que ha disminuido el valor de DNP.
- 45 Además, el selector 37 selecciona y proporciona la PLP datos o paquetes nulos en conformidad con una señal de selección correspondiente a un DNP recientemente determinado que se suministra desde el corrector de desplazamiento temporal 52.
- 50 A modo de ejemplo, aunque el valor DNP de un paquete de una determinada PLP datos correctamente es tres, dependiendo del entorno de recepción, existen instancias operativas en donde se recibe $DNP = 2$. En esta instancia operativa, las PLP datos después de DNP erróneo son objeto de lectura continuando siendo la lectura anterior en un periodo de tiempo correspondiente a un solo paquete. Dicho de otro modo, el detector de desplazamiento temporal 51 compara el valor de ISCR, es decir, el tiempo adicional y el valor del contador, es decir, el tiempo relativo, para detectar que los paquetes de la PLP datos se lean con anterioridad en un periodo de un solo paquete y luego, da lugar a que el corrector de desplazamiento temporal 52 efectúe la corrección del desplazamiento. El corrector de desplazamiento temporal 52 suministra una señal de selección, a modo de ejemplo, para aumentar el número de DNP a leerse posteriormente al paquete de PLP datos en el selector 37 para aumentar el número de paquetes nulos en uno. En consecuencia, la temporización leída de la PLP datos vuelve a ser una temporización normal, de modo que la PLP común y la PLP datos se sincronicen entre sí de nuevo.
- 55
- 60 En la etapa S24, se discrimina si la salida de paquetes nulos está, o no, completada. Si está completada la salida de paquetes nulos, entonces, el corrector de desplazamiento temporal 52 proporciona una señal de selección al selector 36 o al selector 37, de modo que un paquete acumulado en la memoria intermedia 31 se proporcione en la etapa S25.
- 65 En consecuencia, puesto que la PLP común a proporcionarse desde el selector 36 y la PLP datos a proporcionarse

desde el selector 37 están sincronizadas entre sí, la parte de comunicación de PLP 38 combina y proporciona, a la salida, las PLPs.

Conviene señalar que, si se discrimina en la etapa S19 que la diferencia $ISCR_{diff}$ es más pequeña que el valor umbral predeterminado y en consecuencia, la discriminación en la etapa S19 es "No", entonces puesto que el desplazamiento temporal sigue estando dentro de un margen previsto, no se realiza la corrección mientras se ejecuta continuamente el proceso de resincronización. O bien, también en un caso en el que se produce un desplazamiento en el tiempo, si no se añade ninguna DNP al paquete de TS y en consecuencia, la discriminación en la etapa S20 es "No", no se puede realizar el ajuste de paquetes nulos. Por lo tanto, en esta instancia operativa, el proceso de resincronización se realiza después de que se espere que se reciba un paquete de TS al que se añade DNP.

A continuación, si se discrimina en la etapa S26 que la introducción de datos en la memoria intermedia 31 está finalizada, también se finaliza el proceso de resincronización ilustrado en la Figura 15.

Según se describió con anterioridad, el detector de desplazamiento temporal 51 añade sucesivamente la tasa de paquetes P_{ts} al tiempo de referencia indicado por ISCR que se determina como una referencia para obtener un tiempo relativo, que se cuenta por el contador de ISCR 51A. A continuación, el tiempo relativo contado y el tiempo adicional indicado por una ISCR, más adelante en el tiempo que la ISCR que se determina como la referencia, se comparan entre sí. A continuación, el corrector de desplazamiento temporal 52 corrige el desplazamiento en la dirección del tiempo entre la PLP común y la PLP datos acumulados en la memoria intermedia 31 en función de un resultado de la detección por el detector de desplazamiento temporal 51.

En consecuencia, incluso en el caso en donde las temporizaciones de lectura de paquetes de la PLP común y de la PLP datos se desplazan entre sí o solamente se transmite la PLP datos, cuando las temporizaciones de lectura se desplazan entre sí, las temporizaciones pueden retornar a las temporizaciones correctas.

Conviene señalar que, mientras en la presente forma de realización, un método de conteo de la tasa de paquetes P_{ts} , que es un periodo de tiempo que representa la longitud de un paquete en una unidad de un periodo elemental, se describe, a modo de ejemplo, del método de conteo del contador de ISCR 51A, también es posible utilizar algún otro método de conteo. Como tal método de conteo, a modo de ejemplo, es posible utilizar el valor de un periodo elemental. En esta instancia operativa, a modo de ejemplo, si el valor del periodo elemental es $7/64 \mu s$, entonces el valor de conteo se cuenta en sentido ascendente en un 1 [T] después de cada $7/64 \mu s$.

Además, puesto que el valor de ISCR o de la tasa de paquetes P_{ts} a veces tiene un error, si el desplazamiento entre el valor del contador del contador de ISCR 51A, es decir, el tiempo relativo, y el valor de ISCR añadido al paquete de TS, es decir, el tiempo adicional, permanece dentro de medio paquete, es decir, si el desplazamiento es más pequeño que un valor obtenido dividiendo la tasa de paquetes P_{ts} por dos, entonces si el valor del contador se ajusta al valor de ISCR añadido al paquete de TS, entonces, puede evitarse una situación tal que el error se acumula a tal grado que se detecta un error de sincronismo.

También es posible para el corrector de desplazamiento temporal 52 adoptar, cuando ha de corregirse la temporización de lectura de un paquete, un método de corrección de desplazamiento temporal distinto a la corrección del valor de una DNP anteriormente descrita. A modo de ejemplo, si la temporización de la salida de lectura es anterior, entonces, el corrector de desplazamiento temporal 52 puede esperar simplemente la lectura del paquete en un periodo de tiempo correspondiente al desplazamiento en el tiempo. En particular, en esta instancia operativa, el corrector de desplazamiento temporal 52 retarda la salida del paquete en un periodo de tiempo predeterminado o hace que el paquete salga con anterioridad en un periodo de tiempo predeterminado en respuesta al desplazamiento en el tiempo detectado por el detector de desplazamiento temporal 51.

Configuración del sistema de recepción a modo de ejemplo

A continuación, se describe una configuración del sistema de recepción con referencia a las Figuras 16 a 18.

La Figura 16 ilustra una configuración, a modo de ejemplo, de un primer modo de un sistema de recepción al que se aplica la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 16, el sistema de recepción incluye una sección de adquisición 201, una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 y una sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203.

La sección de adquisición 201 adquiere una señal OFDM del sistema M-PLP de la norma DVB-T2 a través de una línea de transmisión tal como, a modo de ejemplo, difusión digital terrestre, difusión por satélite, una red de CATV (televisión por cable), la red Internet o alguna otra red no ilustrada. La sección de adquisición 201 suministra la señal OFDM adquirida a la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202.

5 Si la señal OFDM es difundida, a modo de ejemplo, desde una estación de difusión a través de una onda terrestre, una onda de satélite, una red de televisión CATV o similar, entonces, la sección de adquisición 201 es configurada a partir de un sintonizador, un STB o dispositivo similar para la sección de adquisición 12 según se ilustra en la Figura 2. Por el contrario, si se transmite la señal OFDM, a modo de ejemplo, desde un servidor de web mediante multidifusión como en el caso de IPTV (Televisión por Protocolo Internet), la sección de adquisición 201 se configura a partir de una I/F de red, tal como, a modo de ejemplo, una tarjeta NIC (Tarjeta de Interfaz de Red).

10 Si la señal OFDM es difundida, a modo de ejemplo, desde una estación de difusión a través de una onda terrestre, una onda de satélite, una red de televisión CATV o un sistema similar, entonces, a modo de ejemplo, una pluralidad de señales OFDM transmitidas desde una pluralidad de aparatos de transmisión a través de una pluralidad de líneas de transmisión se reciben por la sección de adquisición 201. En consecuencia, las señales OFDM plurales se reciben como una señal OFDM única combinada.

15 La sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 realiza un proceso de decodificación de línea de transmisión que incluye al menos un proceso de decodificación de PLPs desde una señal OFDM adquirida por la sección de adquisición 201 a través de una línea de transmisión. A continuación, la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 suministra una señal obtenida por el proceso de decodificación de línea de transmisión a la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203.

20 En particular, puesto que una señal OFDM por el sistema de M-PLP se define por una pluralidad de PLPs Datos con la configuración a partir de paquetes que permanecen cuando un paquete común para la totalidad de una pluralidad de secuencias TSs se extrae desde cada una de las TSs y una PLP Común configurada a partir del paquete común, la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 realiza, a modo de ejemplo, un proceso de decodificación de PLPs (secuencia de paquetes) para la señal OFDM y proporciona una señal resultante.

25 Además, la señal OFDM adquirida por la sección de adquisición 201 a través de una línea de transmisión está en un estado distorsionado por una influencia de una característica de línea de transmisión y la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 realiza un proceso de decodificación que incluye, a modo de ejemplo, una estimación de la línea de transmisión, una estimación de canal, una estimación de fase y así sucesivamente para dicha señal OFDM.

30 Además, el proceso de decodificación de línea de transmisión incluye un proceso de corrección de errores causados por la línea de transmisión y así sucesivamente. A modo de ejemplo, como codificación de corrección de errores, están disponibles un código de LDPC, una codificación de Reed Solomon y similares.

35 La sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 realiza un proceso de decodificación de fuente de información que incluye al menos un proceso de descomprimir información comprimida en información original para la señal para la que se ha realizado el proceso de decodificación de línea de transmisión.

40 En particular, la señal OFDM adquirida por la sección de adquisición 201, a través de una línea de transmisión, está, a veces, en un estado en el que la codificación de compresión para comprimir la información con el fin de reducir la cantidad de datos de imágenes, sonido, etc., se aplica como información. En esta instancia operativa, la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 realiza un proceso de decodificación de fuente de información tal como un proceso para descomprimir la información comprimida en información original y así sucesivamente, para la señal para la que se ha realizado el proceso de decodificación de línea de transmisión.

50 Conviene señalar que, si la señal OFDM adquirida por la sección de adquisición 201 a través de la línea de transmisión no está en una forma codificada de compresión, en tal caso, la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 no realiza el proceso de descomprimir la información comprimida en información original.

55 En este caso, el proceso de descompresión puede ser, a modo de ejemplo, una decodificación de MPEG. Además, el proceso de decodificación de línea de transmisión incluye, a veces, el descifrado y otras operaciones, además del proceso de descompresión.

60 En el sistema de recepción configurado de tal manera anteriormente descrita, la sección de adquisición 201 adquiere, a través de la línea de transmisión, una señal OFDM en conformidad con el sistema M-PLP que se obtiene aplicando una codificación de compresión tal como la codificación de MPEG y aplicando, además, una codificación de corrección de errores para los datos, a modo de ejemplo, de una imagen y un sonido. La sección de adquisición 201 suministra la señal OFDM adquirida a la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202. Conviene señalar que, en este momento, la señal OFDM se adquiere en un estado distorsionado por una influencia de una característica de la línea de transmisión.

65 La sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 realiza un proceso similar al de la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 13 según se ilustra en la Figura 2 como un proceso de decodificación de línea de transmisión para la señal OFDM desde la sección de adquisición 201. La

sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 suministra una señal obtenida como resultado del proceso de decodificación de línea de transmisión a la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203.

5 La sección de procesamiento de decodificación de la fuente de información 203 realiza un proceso similar al del decodificador 14, ilustrado en la Figura 2, como un proceso de decodificación de fuente de información para la señal procedente de la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202. La sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 proporciona una imagen o sonido que se obtiene como resultado del proceso de decodificación de fuente de información.

10 Dicho sistema de recepción ilustrado en la Figura 16, según se describió con anterioridad, puede aplicarse, a modo de ejemplo, a un sintonizador de televisión o dispositivo similar que recibe la difusión de televisión como difusión digital.

15 Conviene señalar que la sección de adquisición 201, la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 y la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 pueden configurarse cada una de ellas como un aparato independiente único o un aparato de hardware tal como un IC (circuito integrado) o un módulo de software.

20 Además, la sección de adquisición 201, la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 y la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 pueden configurarse en diferentes maneras. A modo de ejemplo, un conjunto de la sección de adquisición 201 y de la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202, un conjunto de la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 y de la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 o un conjunto de la sección de adquisición 201, la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 y la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 pueden configurarse como un aparato independiente único.

30 La Figura 17 ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de un segundo modo del sistema de recepción al que se aplica la presente invención.

El sistema de recepción ilustrado en la Figura 17 incluye componentes comunes a los del sistema de recepción descrito con anterioridad con referencia a la Figura 16 y por ello se omite la descripción solapante de los componentes comunes para evitar la redundancia.

35 Haciendo referencia a la Figura 17, el sistema de recepción ilustrado es común al sistema de recepción anteriormente descrito con referencia a la Figura 16 por cuanto que incluye una sección de adquisición 201, una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 y una sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 pero es diferente del sistema de recepción de la Figura 16 por cuanto que incluye, además, una sección de salida 211.

40 La sección de salida 211 puede ser, a modo de ejemplo, un aparato de presentación visual para visualizar una imagen y/o un altavoz para generar el sonido y proporciona una imagen, un sonido o elemento similar como una señal obtenida desde la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203. Dicho de otro modo, la sección de salida 211 visualiza una imagen y/o genera un sonido.

45 Dicho sistema de recepción ilustrado en la Figura 17, según se describió anteriormente, puede aplicarse, a modo de ejemplo, a un aparato de televisión para recibir la difusión de televisión como difusión digital, un receptor de radio para recibir la difusión de radio y así sucesivamente.

50 Conviene señalar que, si la señal OFDM adquirida por la sección de adquisición 201 no está en un estado codificado de compresión, en tal caso, una señal procedente de la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202 se suministra a la sección de salida 211.

55 La Figura 18 ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de un tercer modo del sistema de recepción al que se aplica la presente invención.

60 El sistema de recepción ilustrado en la Figura 18 incluye componentes comunes a los del sistema de recepción anteriormente descrito con referencia a la Figura 16 y se omite aquí la descripción solapante de los componentes comunes para evitar la redundancia.

Haciendo referencia a la Figura 18, el sistema de recepción ilustrado es similar al de la Figura 16 por cuanto que incluye una sección de adquisición 201 y una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202.

65 Conviene señalar, sin embargo, que el sistema de recepción de la Figura 18 es diferente representado en la Figura

16 por cuanto que no incluye la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 sino que incluye una sección de registro 221.

5 La sección de registro 221 registra una señal procedente de la sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión 202, a modo de ejemplo, un paquete de TS de una secuencia TS de MPEG, en un soporte de registro (memorización) tal como un disco óptico, un disco duro (disco magnético) o una memoria instantánea.

10 El sistema de recepción de la Figura 18, que tiene la configuración tal como se describió anteriormente puede aplicarse para un dispositivo de grabación para grabar una difusión de televisión o similar.

15 Conviene señalar que el sistema de recepción, ilustrado en la Figura 18 puede incluir, además, la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203 tal como una señal después de que se aplique un proceso de decodificación de fuente de información por la sección de procesamiento de decodificación de fuente de información 203, es decir, una imagen o sonido que se obtiene por decodificación, puede registrarse en la sección de registro 221.

Ordenador para el que se describe la invención

20 A propósito, aunque la serie de procesos anteriormente descritos pueden ejecutarse por hardware, se pueden ejecutar también por un programa informático. En donde la serie de procesos se ejecuta por software, un programa informático que construye el software se instala en un ordenador. El ordenador, en esta instancia operativa, incluye un ordenador incorporado en hardware para uso exclusivo, un ordenador personal para uso universal que puede ejecutar varias funciones instalando varios programas y así sucesivamente.

25 La Figura 19 ilustra, a modo de ejemplo, una configuración de hardware de un ordenador que ejecuta la serie de procesos anteriormente descritos en conformidad con un programa.

30 Haciendo referencia a la Figura 19, en el ordenador ilustrado, una unidad central de procesamiento (CPU) 401, una memoria de solamente lectura (ROM) 402 y una memoria de acceso aleatorio (RAM) 403 están conectadas entre sí por un bus 404.

35 Además, una interfaz de entrada/salida 405 está conectada al bus 404. Una sección de entrada 406, una sección de salida 407, una sección de memorización 408 y una sección de comunicación 409 y una unidad de memorización 410 están conectadas a la interfaz de entrada/salida 405.

40 La sección de entrada 406 incluye un teclado, un ratón, un micrófono, etc. La sección de salida 407 incluye una unidad de presentación visual, un altavoz, etc. La sección de memorización 408 incluye un disco duro, una memoria no volátil o dispositivo similar. La sección de comunicaciones 409 incluye una interfaz de red o similar. La unidad de memorización 410 incluye un soporte extraíble 411 tal como un disco magnético, un disco óptico, un disco magneto-óptico o una memoria de semiconductores.

45 En el ordenador configurado de tal manera como se describió anteriormente, la unidad CPU 401 carga un programa memorizado, a modo de ejemplo, en la sección de memorización 408 en la memoria RAM 403 a través de la interfaz de entrada/salida 405 y el bus 404 y ejecuta el programa para realizar la serie de procesos anteriormente descritos.

50 El programa a ejecutarse por el ordenador, en particular por la CPU 401, puede registrarse y proporcionarse como un soporte extraíble 411, a modo de ejemplo, como un soporte de paquetes o similar. Además, el programa puede proporcionarse mediante un soporte de transmisión cableado o inalámbrico tal como una red de área local, la red Internet o una difusión digital.

55 En el ordenador, el programa puede instalarse en la sección de memorización 408 a través de la interfaz de entrada/salida 405 cargando el soporte extraíble 411 en la unidad de memorización 410. Además, el programa puede recibirse por la sección de comunicaciones 409 a través de un soporte de transmisión cableado o inalámbrico e instalarse en la sección de memorización 408. O bien, el programa puede instalarse por anticipado en la memoria ROM 402 o en la sección de memorización 408.

60 Conviene señalar que, en la presente especificación, las etapas que describen el programa grabado en o sobre un soporte de registro pueden ser, pero no necesita serlo necesariamente, procesado en una serie temporal en el orden que se describe e incluye procesos que se ejecutan en paralelo o de forma individual sin procesarse en una serie temporal.

Además, en la presente especificación, el término "sistema" se utiliza para representar un aparato completo constituido por una pluralidad de dispositivos o aparatos.

65 Aunque las formas de realización preferidas de la presente invención han sido descritas utilizando términos concretos, dicha descripción es para fines ilustrativos solamente y ha de entenderse que se pueden realizar cambios

y variaciones sin desviarse por ello del alcance de protección de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de recepción (1), que comprende:

5 un medio de recepción para recibir una señal multiplexada por división ortogonal de la frecuencia, OFDM, obtenida por modulación de una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común en una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos, configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos para la pluralidad de flujos;

10 un medio de conteo de tiempo (51 A) para contar, usando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM recibida como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

15 un medio de detección (51) para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos, con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección del tiempo entre los paquetes; y

20 un medio de corrección (52) para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección;

en donde dicho medio de conteo de tiempo está adaptado para contar el tiempo relativo para el tiempo de referencia que es el tiempo predeterminado usado como una referencia desde dentro del tiempo indicado por la información adicional;

25 dicho medio de detección está adaptado para comparar el tiempo relativo contado y el tiempo adicional indicado por la información adicional añadida al paquete particular más tarde en el tiempo que el paquete particular al que se añade la información adicional que indica el tiempo predeterminado usado como la referencia para detectar el desplazamiento del tiempo; y

30 dicho medio de corrección está adaptado para corregir una temporización de lectura del paquete en respuesta al desplazamiento del tiempo detectado.

35 2. El aparato de recepción según la reivindicación 1, en donde dicho medio de conteo de tiempo está adaptado para añadir sucesivamente tiempo por un paquete para cada paquete al tiempo de referencia para contar el tiempo relativo.

40 3. El aparato de recepción según una de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos son PLPs, Physical Layer Pipe, Comunes y PLPs Datos, respectivamente, que se obtienen a partir de una pluralidad de flujos en conformidad con el sistema de Múltiple PLP, Physical Layer Pipe, M-PLP de DVB-T, Difusión de Vídeo Digital-Terrestre de segunda generación.

45 4. El aparato de recepción según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la información adicional es una ISCR, Referencia de Tiempo de Flujo de Entrada, que indica una marca temporal añadida en la transmisión.

5. El aparato de recepción según la reivindicación 4, en donde no solamente la ICSR, sino también un DNP, Paquete Nulo Suprimido, que es información indicativa de un número de paquetes nulos que se añaden como la información adicional al paquete y

50 si el tiempo adicional es anterior al tiempo relativo, entonces dicho medio de corrección aumenta el valor del DNP en un valor correspondiente al desplazamiento del tiempo, pero si el tiempo adicional se retrasa con respecto al tiempo relativo, entonces dicho medio de corrección disminuye el valor de los DNPs en un valor correspondiente al desplazamiento del tiempo.

55 6. Un método de recepción que comprende las etapas, realizadas mediante un aparato de recepción, de:

60 recibir una señal OFDM, Multiplexada por División Ortogonal de la Frecuencia, obtenida por modulación de una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y de una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos para la pluralidad de flujos;

contar, usando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM recibida como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

65 comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de

la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección del tiempo entre los paquetes; y

5 corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección;

en donde dicho conteo comprende la operación de contar el tiempo relativo para el tiempo de referencia que es un tiempo predeterminado utilizado como una referencia desde dentro del tiempo indicado por la información adicional;

10 comprendiendo dicha comparación la operación de comparar el tiempo relativo contado y el tiempo adicional indicado por la información adicional añadida al paquete particular más tarde en el tiempo que el paquete particular al que se añade la información adicional que indica el tiempo predeterminado utilizado como la referencia para detectar el desplazamiento del tiempo; y

15 dicha corrección comprende la operación de corregir una temporización de lectura del paquete en respuesta al desplazamiento del tiempo detectado.

7. Un programa para hacer que un ordenador funcione como:

20 un medio de recepción para recibir una señal multiplexada por división ortogonal de la frecuencia, OFDM, obtenida por modulación de una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común en una pluralidad de flujos y una secuencia de paquetes de datos, configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos para la pluralidad de flujos;

25 un medio de conteo de tiempo para contar, usando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM recibida como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado;

30 un medio de detección para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección del tiempo entre los paquetes; y

35 un medio de corrección para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección;

en donde dicho medio de conteo del tiempo está adaptado para contar el tiempo relativo para el tiempo de referencia que es un tiempo predeterminado usado como una referencia desde dentro del tiempo indicado por la información adicional;

40 dicho medio de detección compara el tiempo relativo contado y el tiempo adicional indicado por la información adicional añadida al paquete particular más tarde en el tiempo que el paquete particular al que se añade la información adicional que indica el tiempo predeterminado usado como la referencia para detectar el desplazamiento del tiempo; y

45 dicho medio de corrección corrige una temporización de lectura del paquete en respuesta al desplazamiento del tiempo detectado.

8. Un sistema de recepción, que comprende:

50 un medio de adquisición (12) para adquirir, a través de una línea de transmisión, una señal OFDM, multiplexada por división ortogonal de la frecuencia, obtenida por modulación de una secuencia de paquetes comunes configurada a partir de un paquete común para una pluralidad de flujos y de una secuencia de paquetes de datos configurada a partir de una pluralidad de paquetes individualmente únicos para la pluralidad de flujos; y

55 una sección de procesamiento de decodificación de línea de transmisión (13) adaptada para realizar un proceso de decodificación de línea de transmisión que incluye al menos un proceso de decodificación de los flujos de paquetes para la señal OFDM adquirida a través de la línea de transmisión;

60 incluyendo dicha sección de procesamiento en decodificación de línea de transmisión:

un medio de conteo de tiempo (51A) que está adaptado para contar, utilizando un tiempo predeterminado indicado por la información adicional añadida a paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos que se obtiene demodulando la señal OFDM adquirida a través de la línea de transmisión como una referencia, contando el tiempo transcurrido después del tiempo predeterminado,

65

un medio de detección (51) para comparar el tiempo contado y el tiempo indicado por la información adicional añadida a los paquetes particulares de la secuencia de paquetes comunes y de la secuencia de paquetes de datos con cada uno detectando un desplazamiento en la dirección del tiempo entre los paquetes; y

5 un medio de corrección (52) para corregir el desplazamiento entre los paquetes de la secuencia de paquetes comunes y la secuencia de paquetes de datos en la dirección del tiempo en función de un resultado de la detección;

10 en donde dicho medio de conteo del tiempo está adaptado para contar el tiempo relativo para el tiempo de referencia que es un tiempo predeterminado usado como una referencia desde dentro del tiempo indicado por la información adicional;

15 dicho medio de detección está adaptado para comparar el tiempo relativo contado y el tiempo adicional indicado por la información adicional añadida al paquete particular más tarde en el tiempo que el paquete particular al que se añade la información adicional que indica el tiempo predeterminado usado como la referencia para detectar el desplazamiento del tiempo; y

dicho medio de corrección está adaptado para corregir una temporización de lectura del paquete en respuesta al desplazamiento del tiempo detectado.

FIG. 1

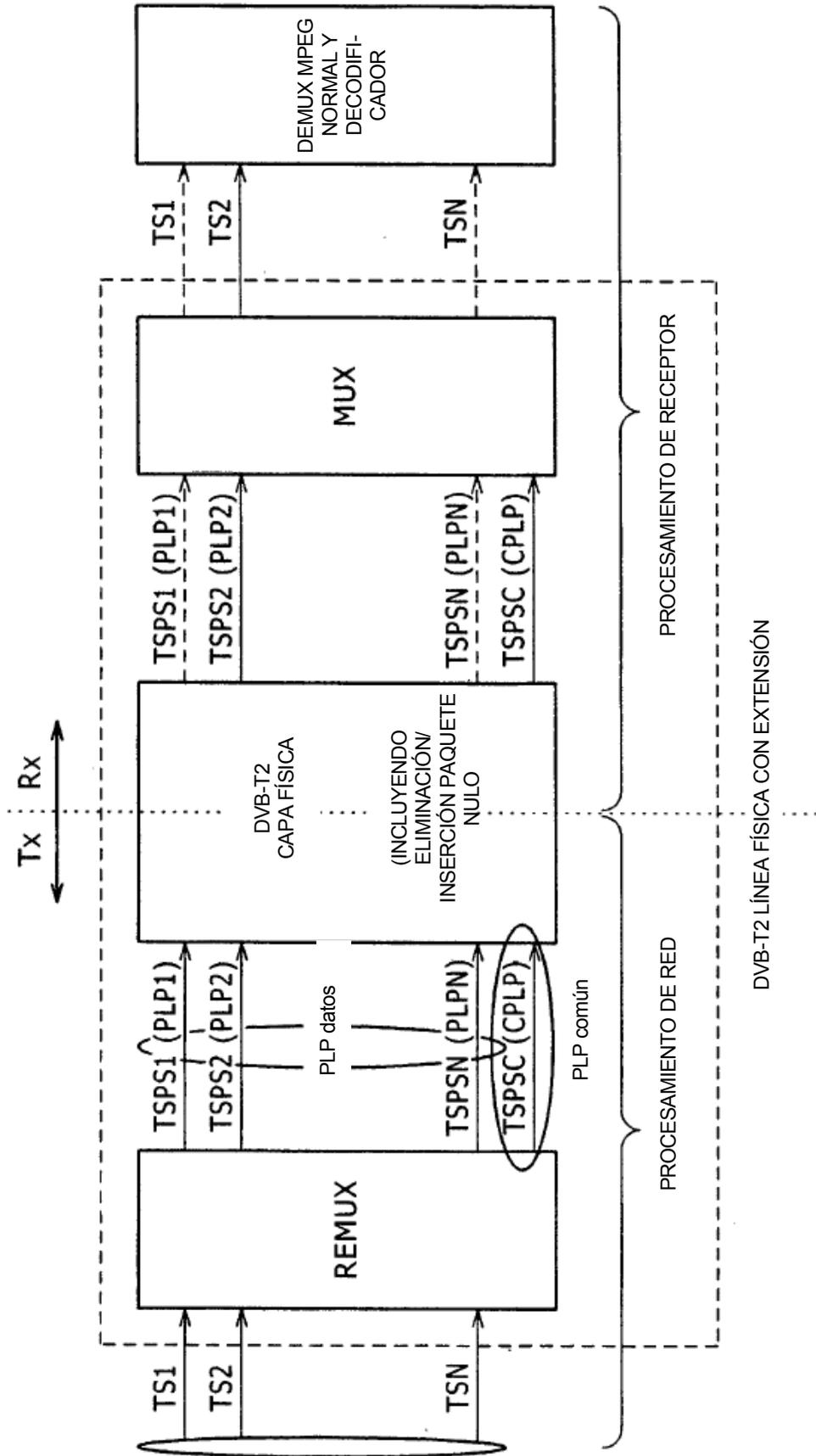


FIG. 2

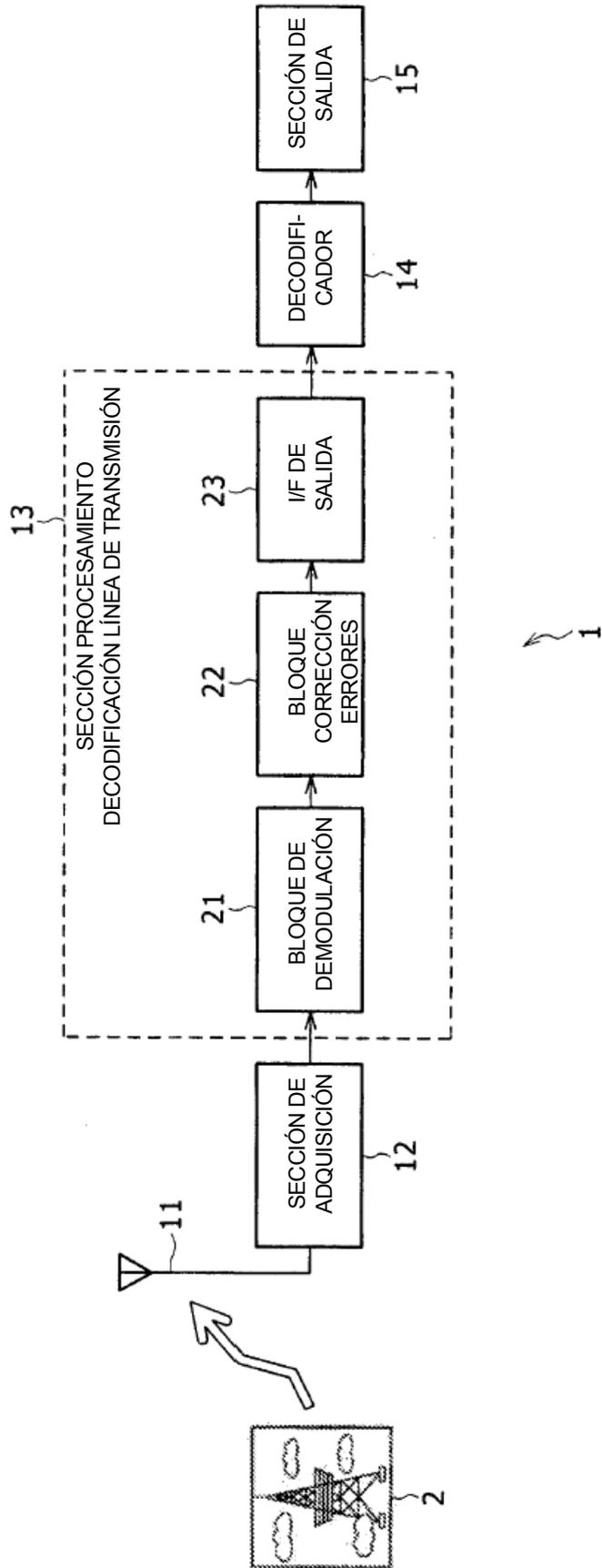


FIG. 3

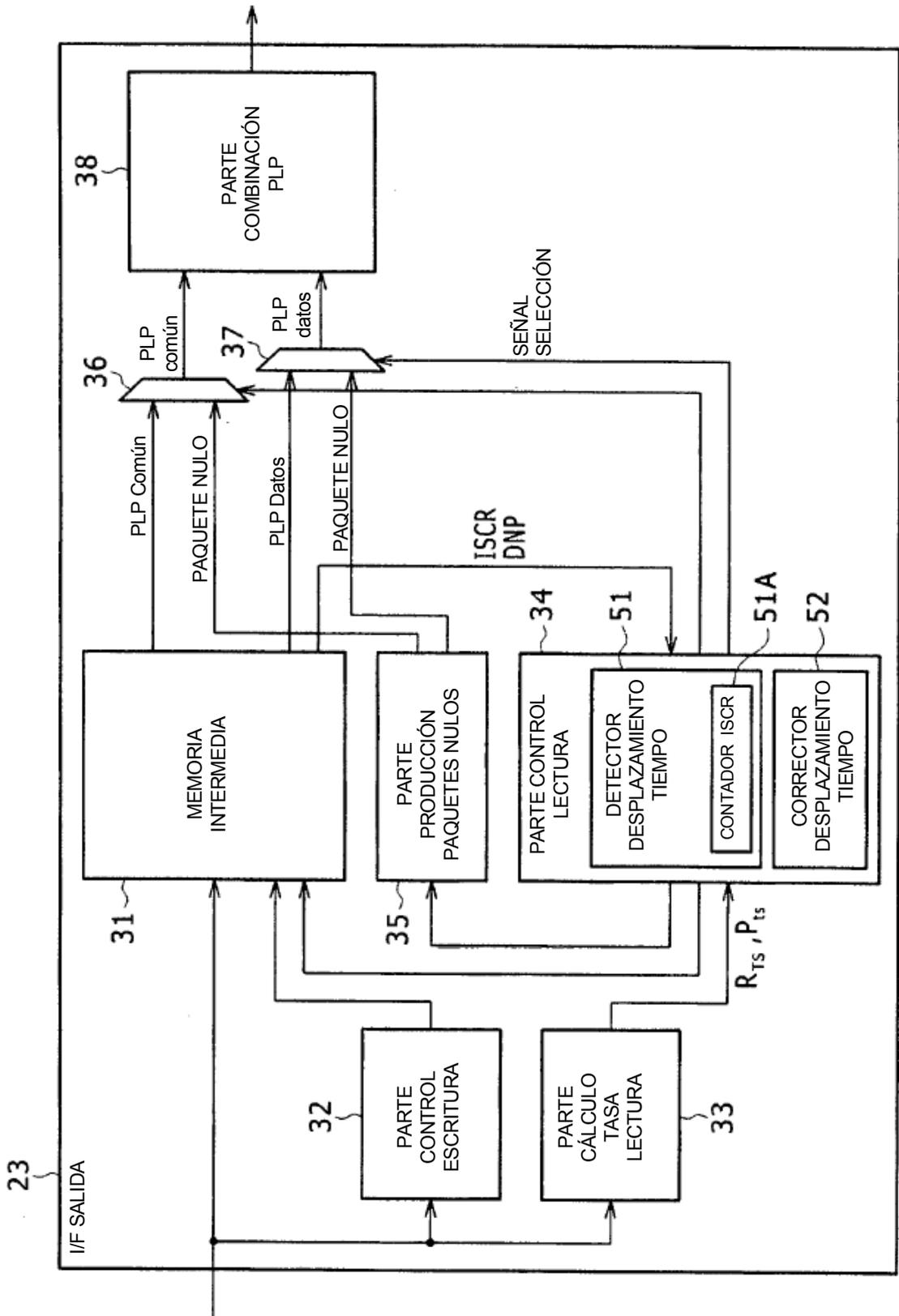


FIG. 4

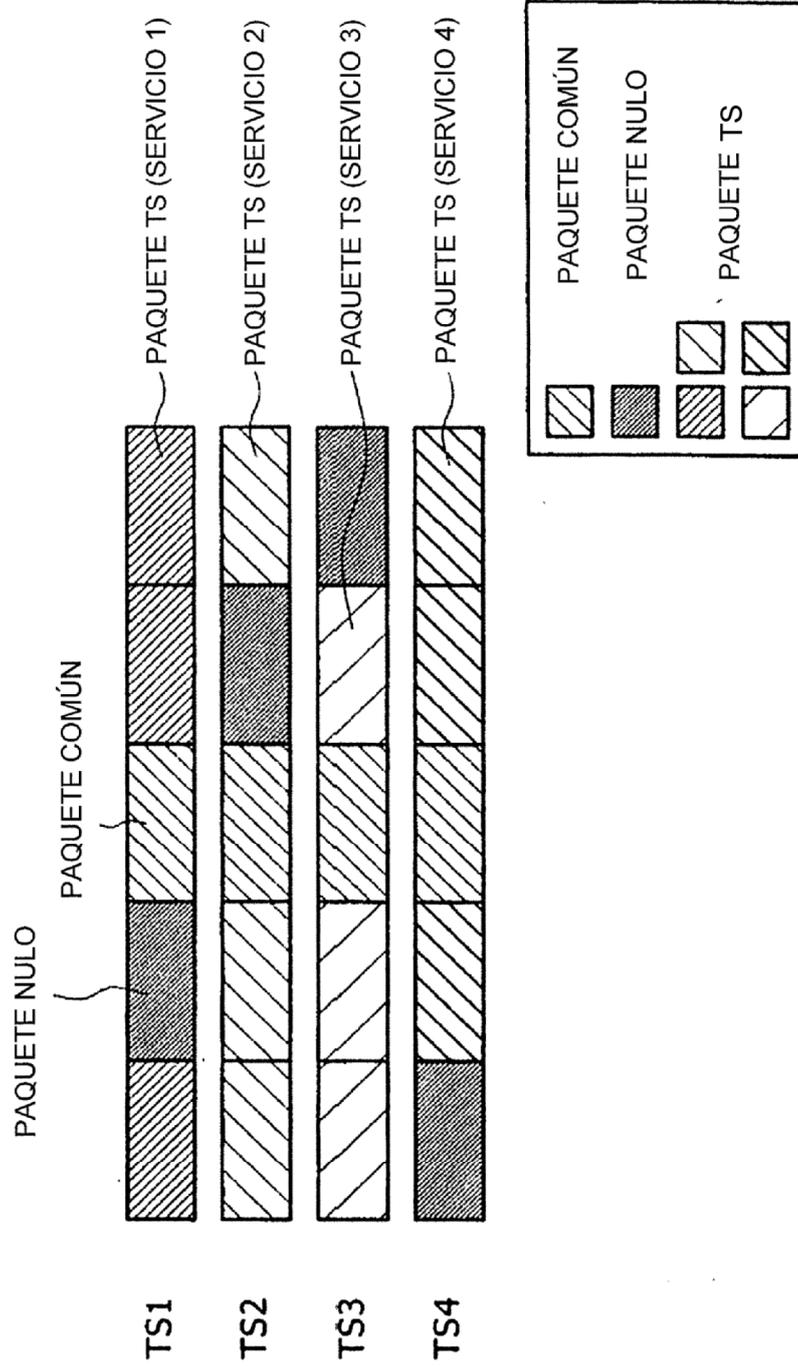


FIG. 5

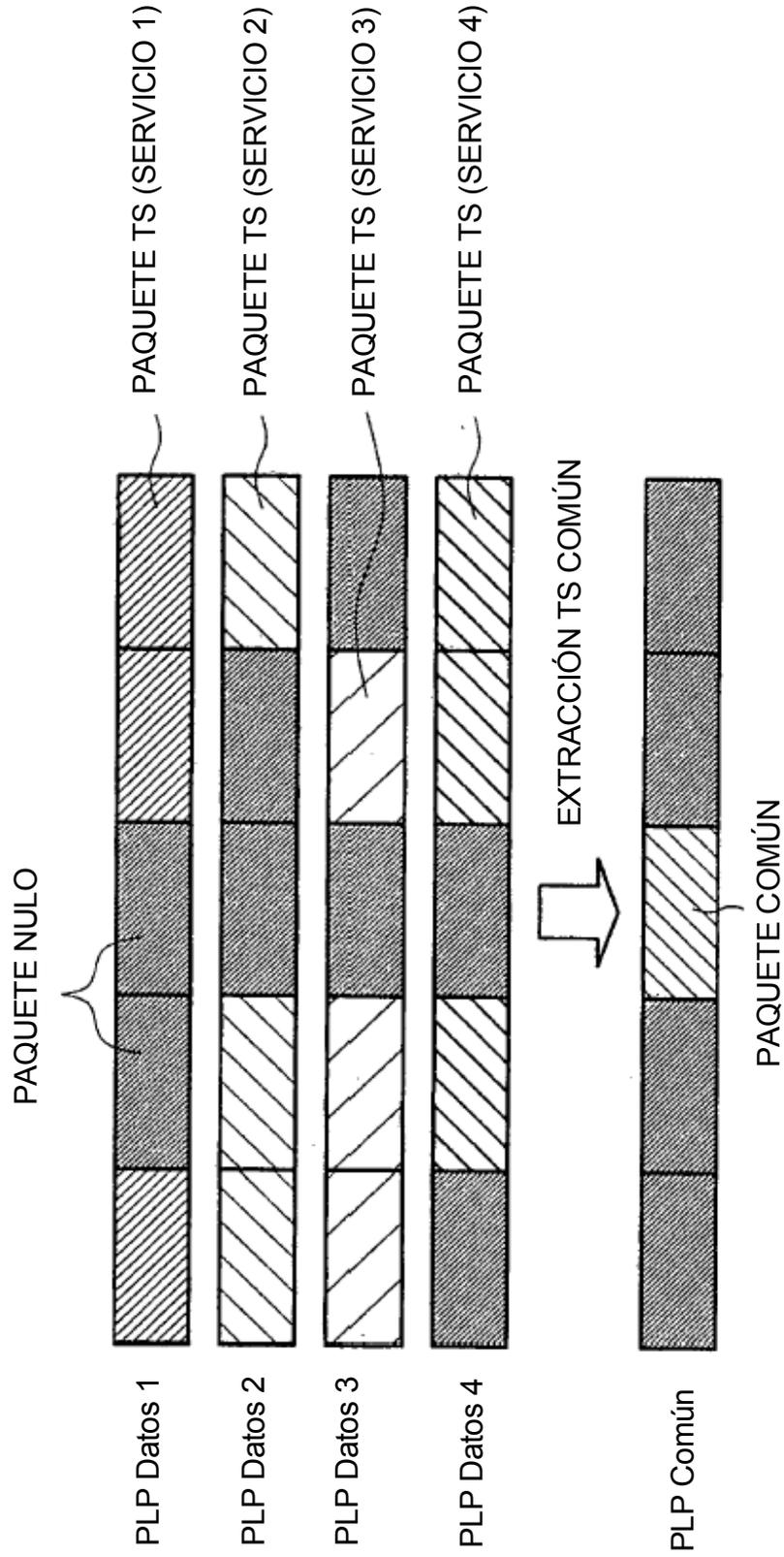


FIG. 6

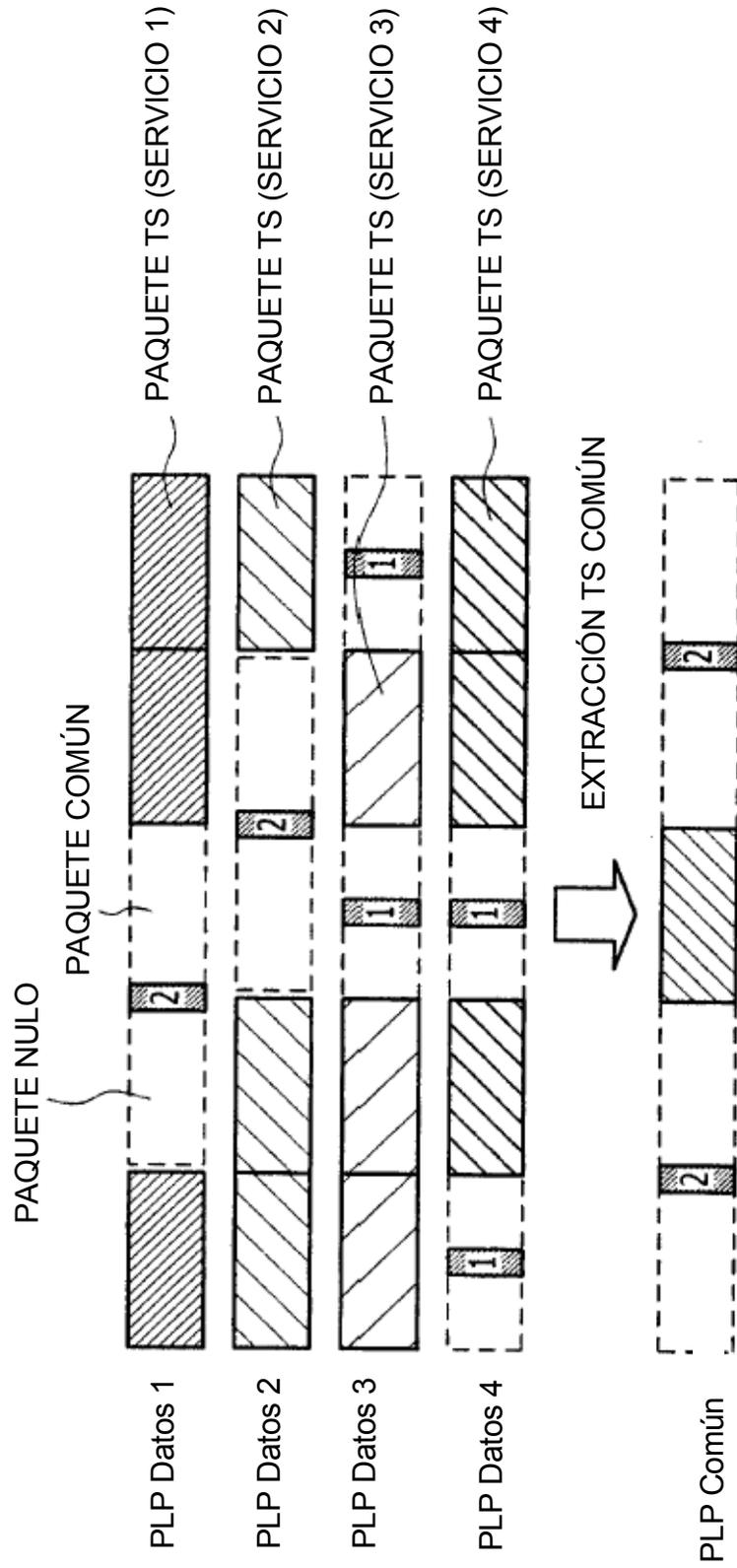


FIG.7

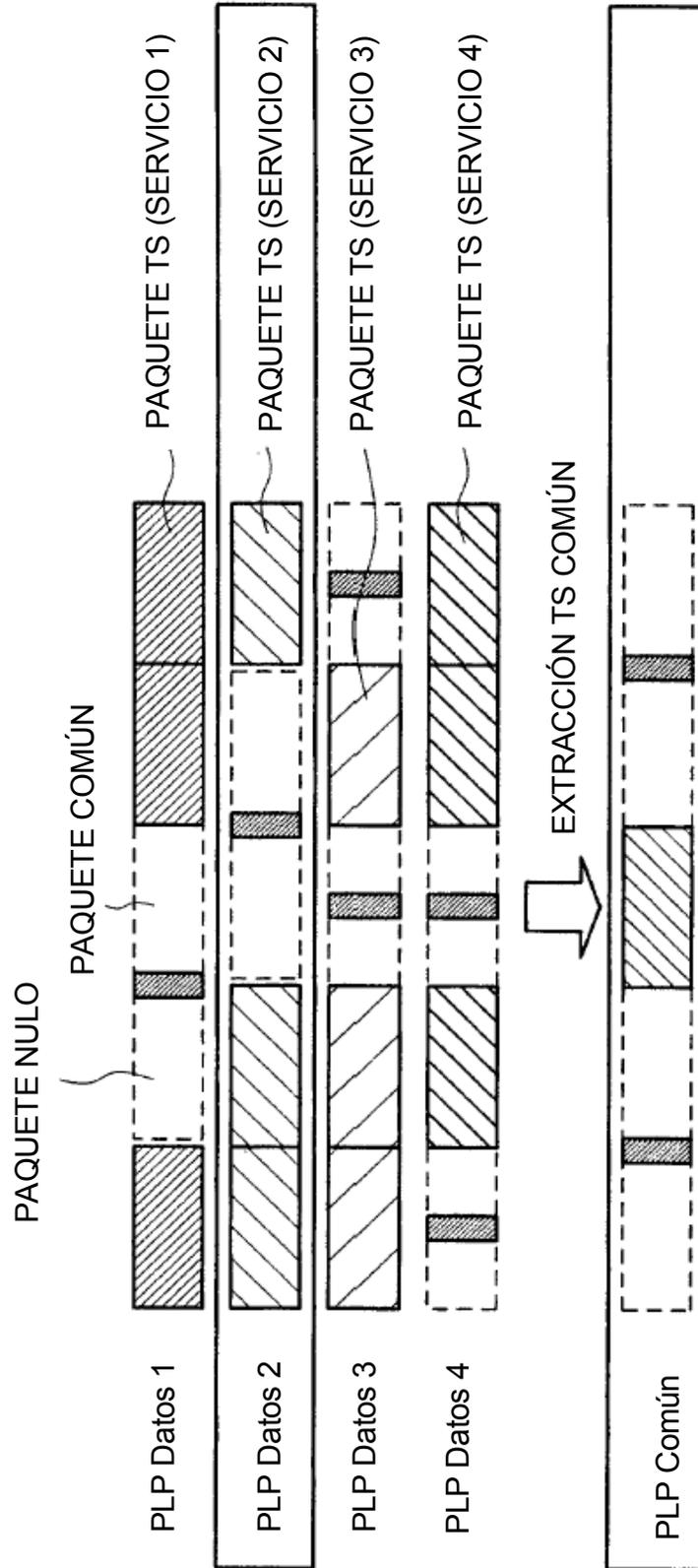


FIG. 8

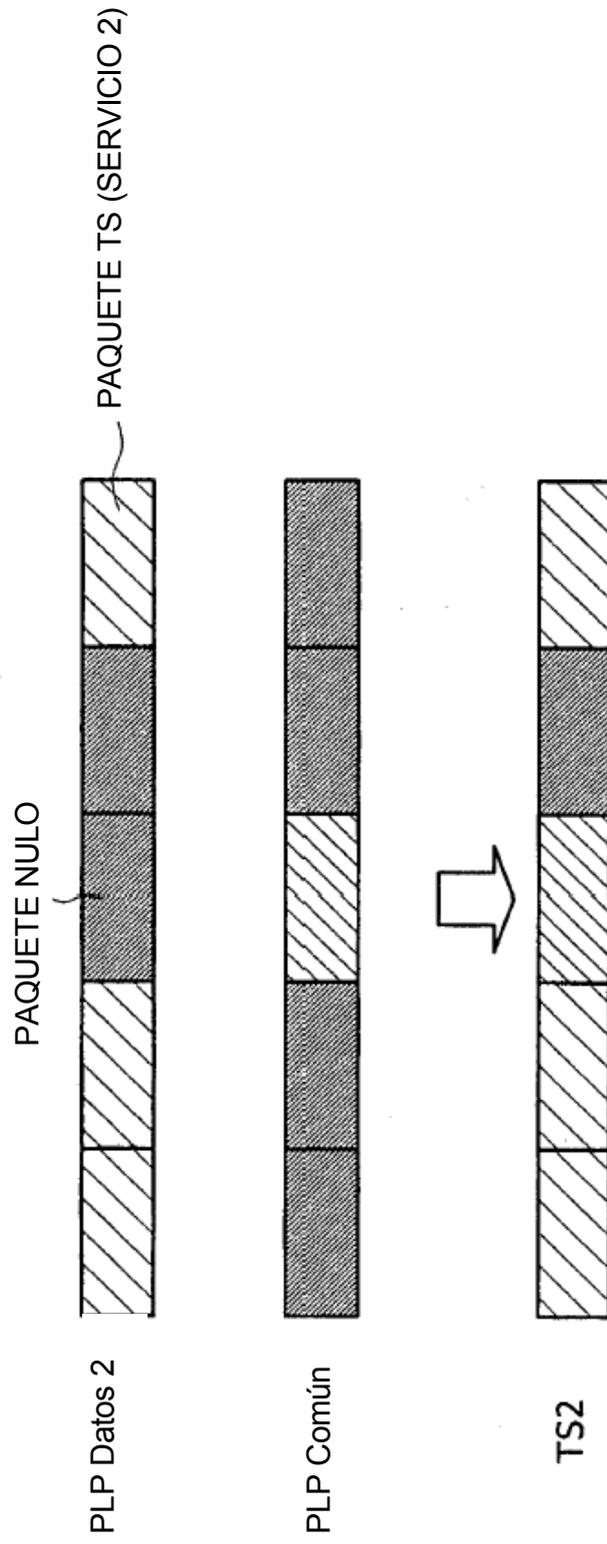


FIG. 9

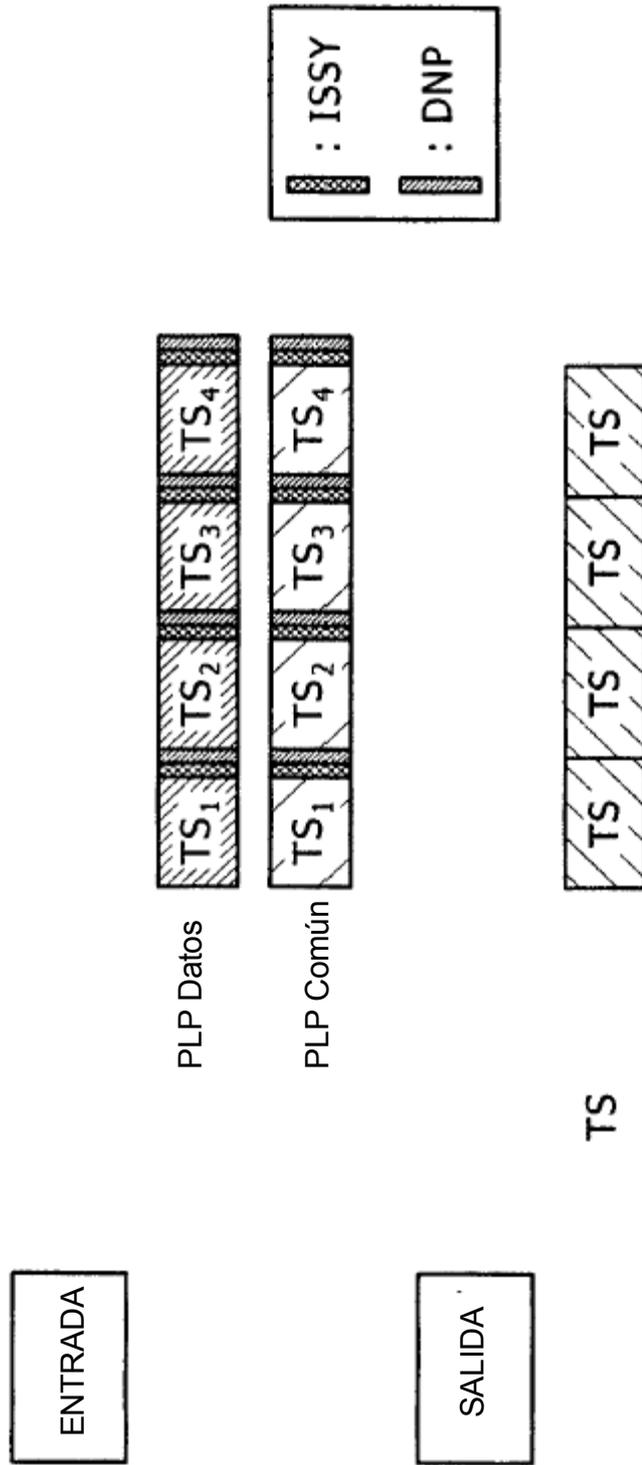


FIG. 10A

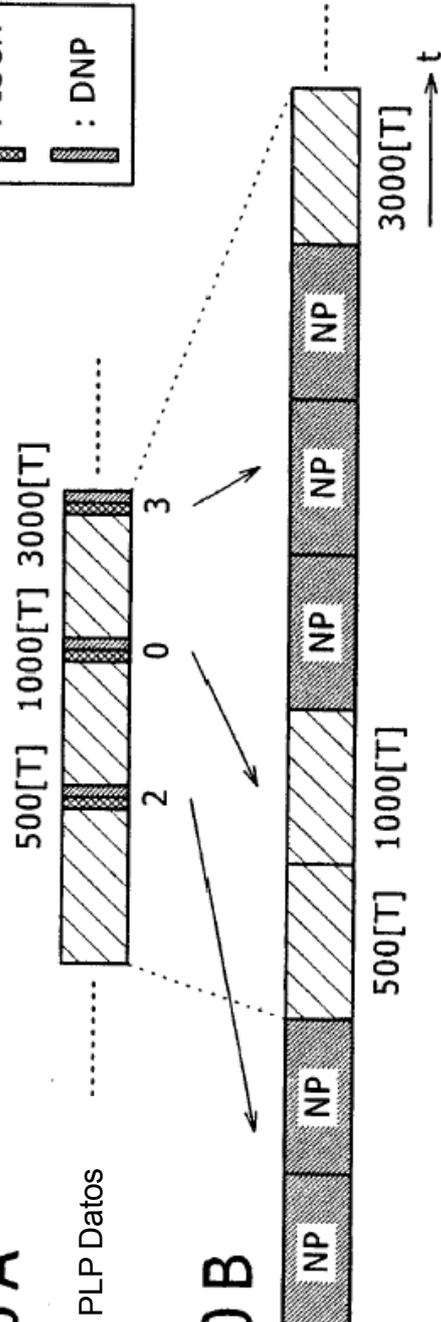


FIG. 10B

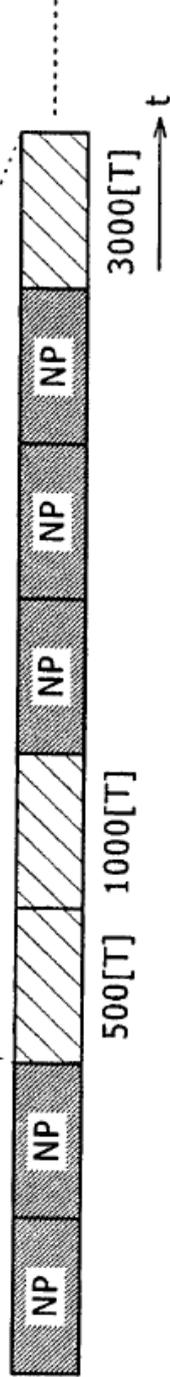


FIG.11

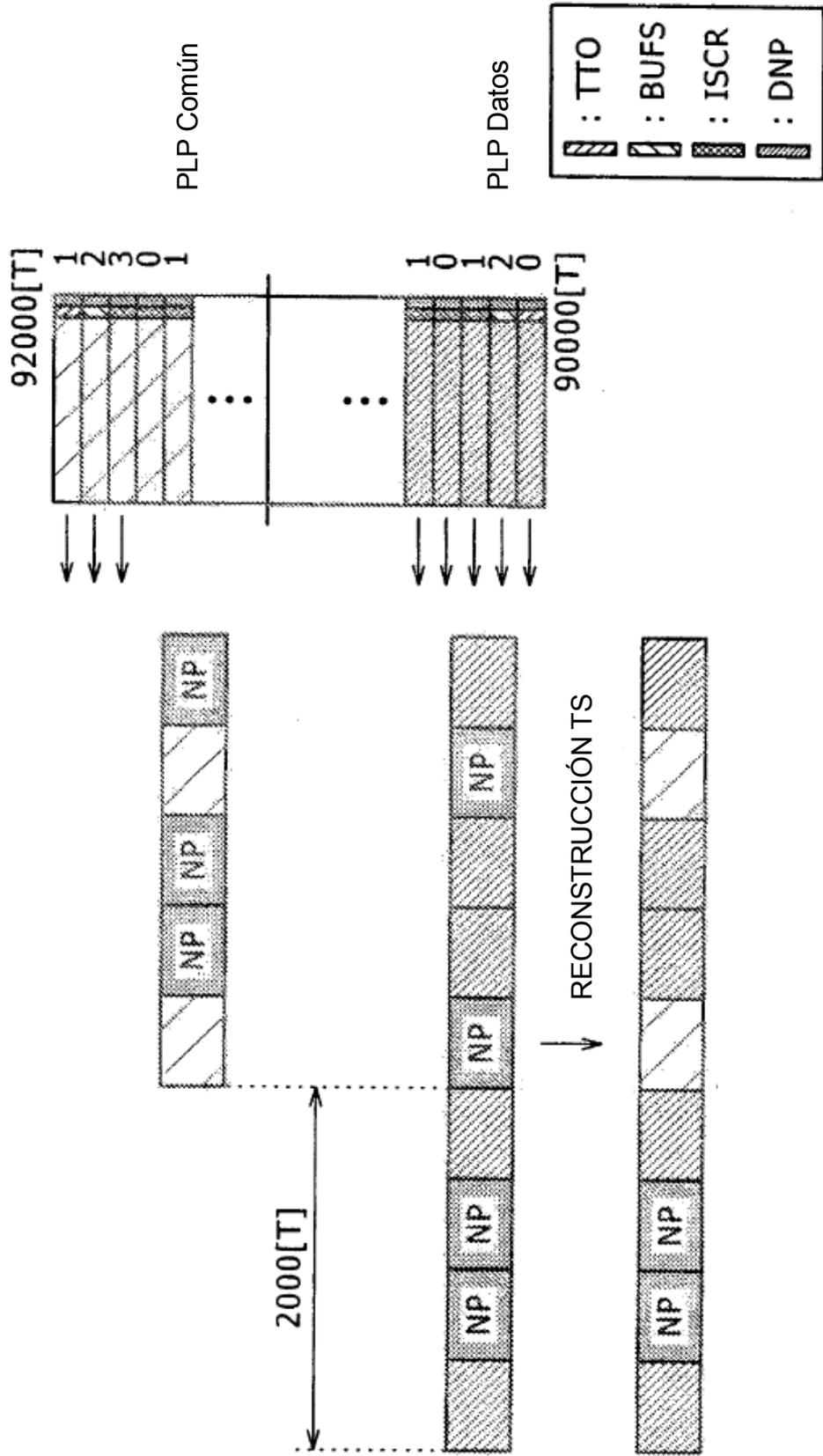


FIG.12

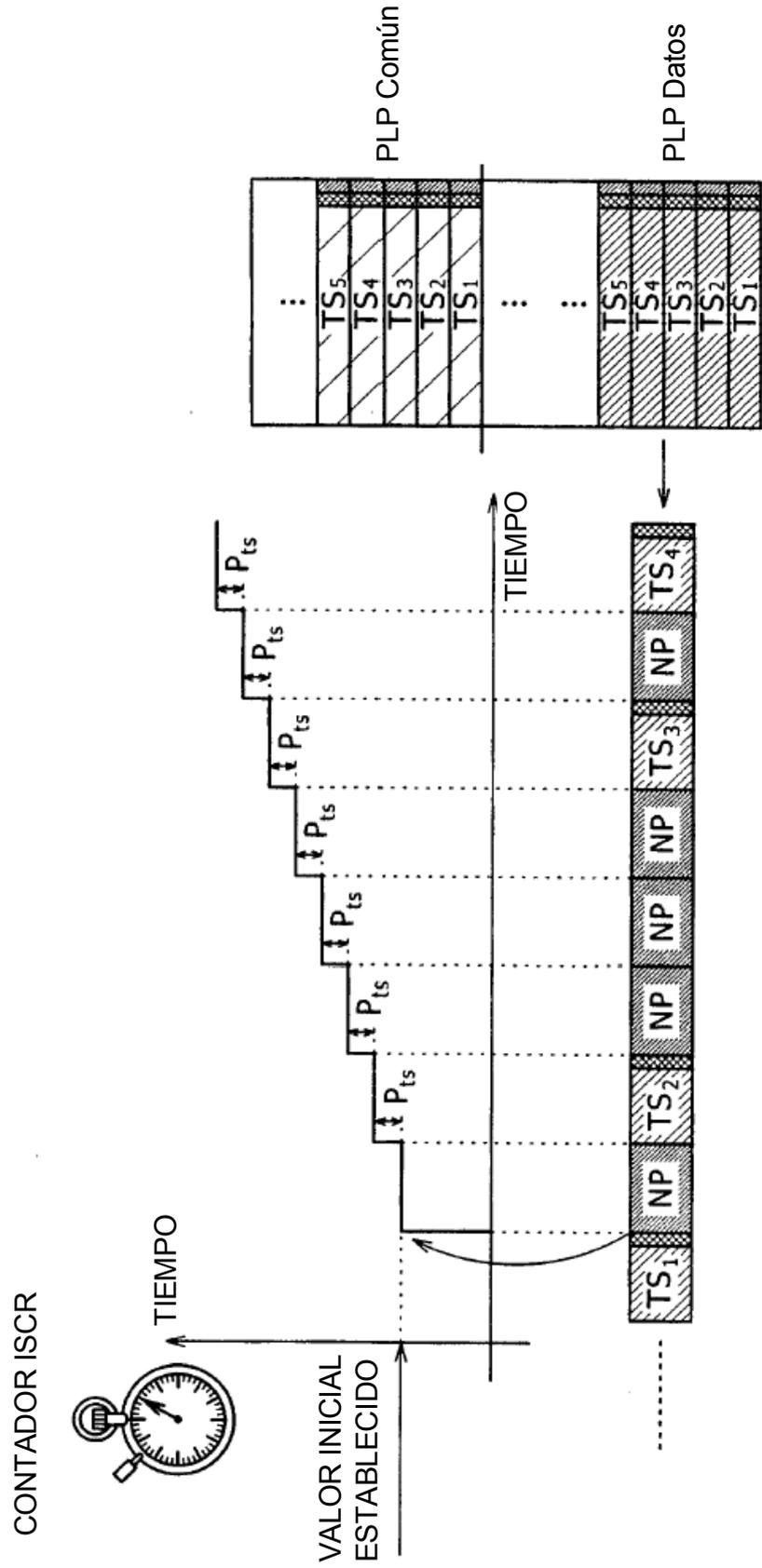


FIG. 13

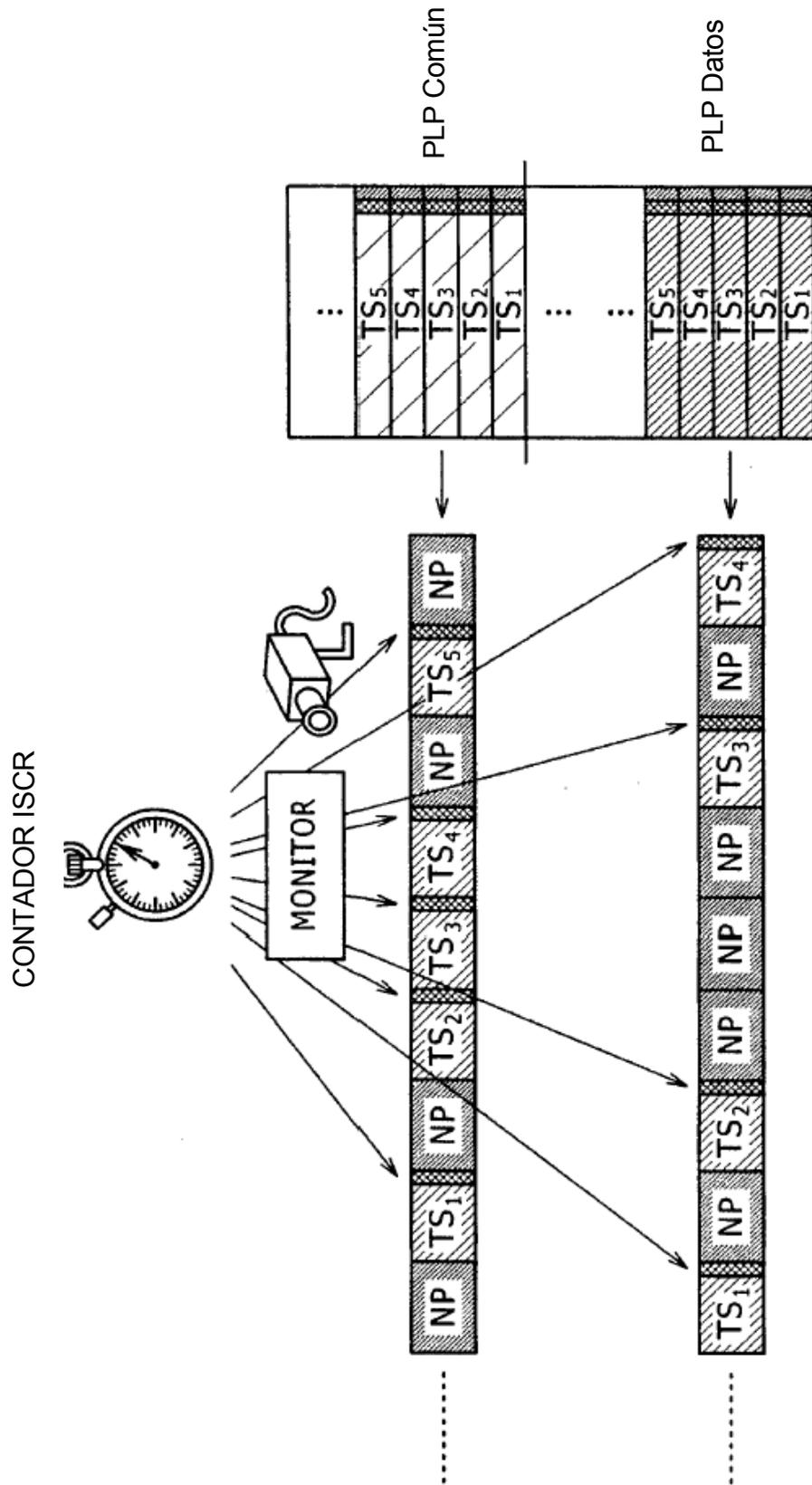


FIG. 14

CONTADOR ISCR = 3000[T]

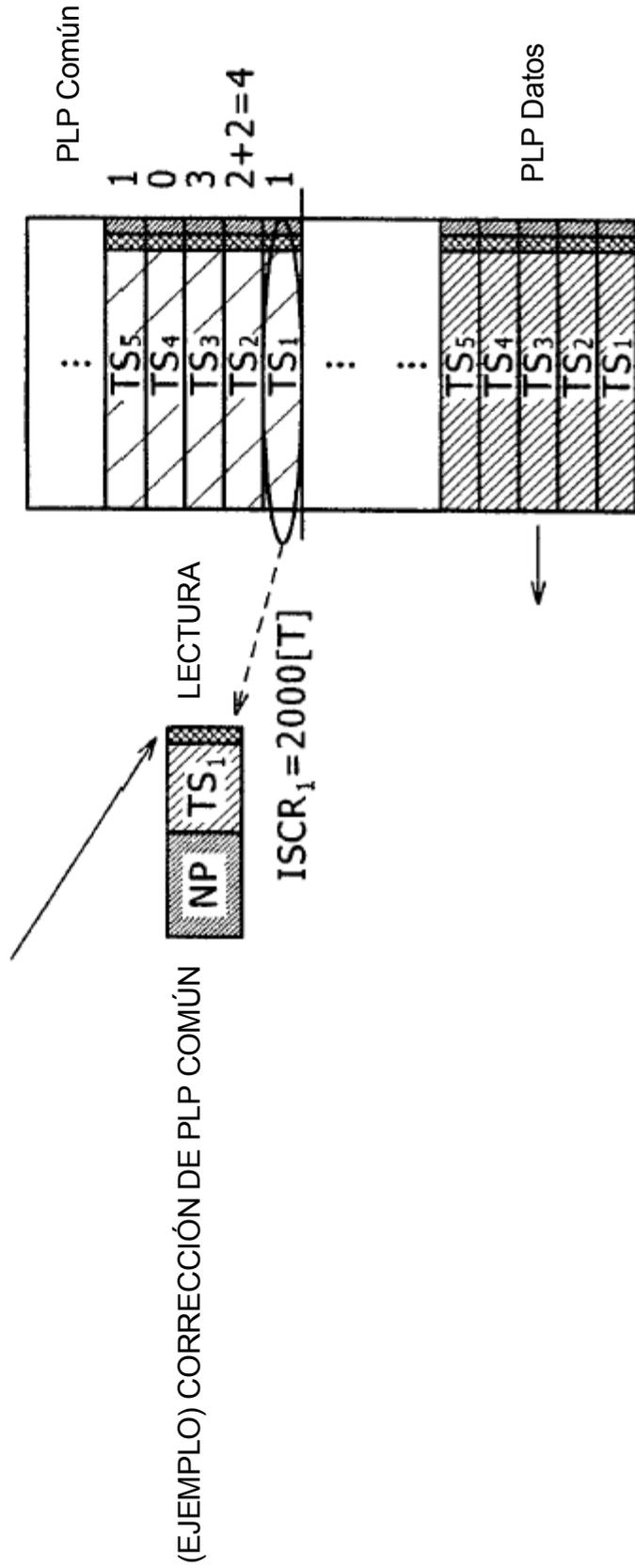


FIG. 15

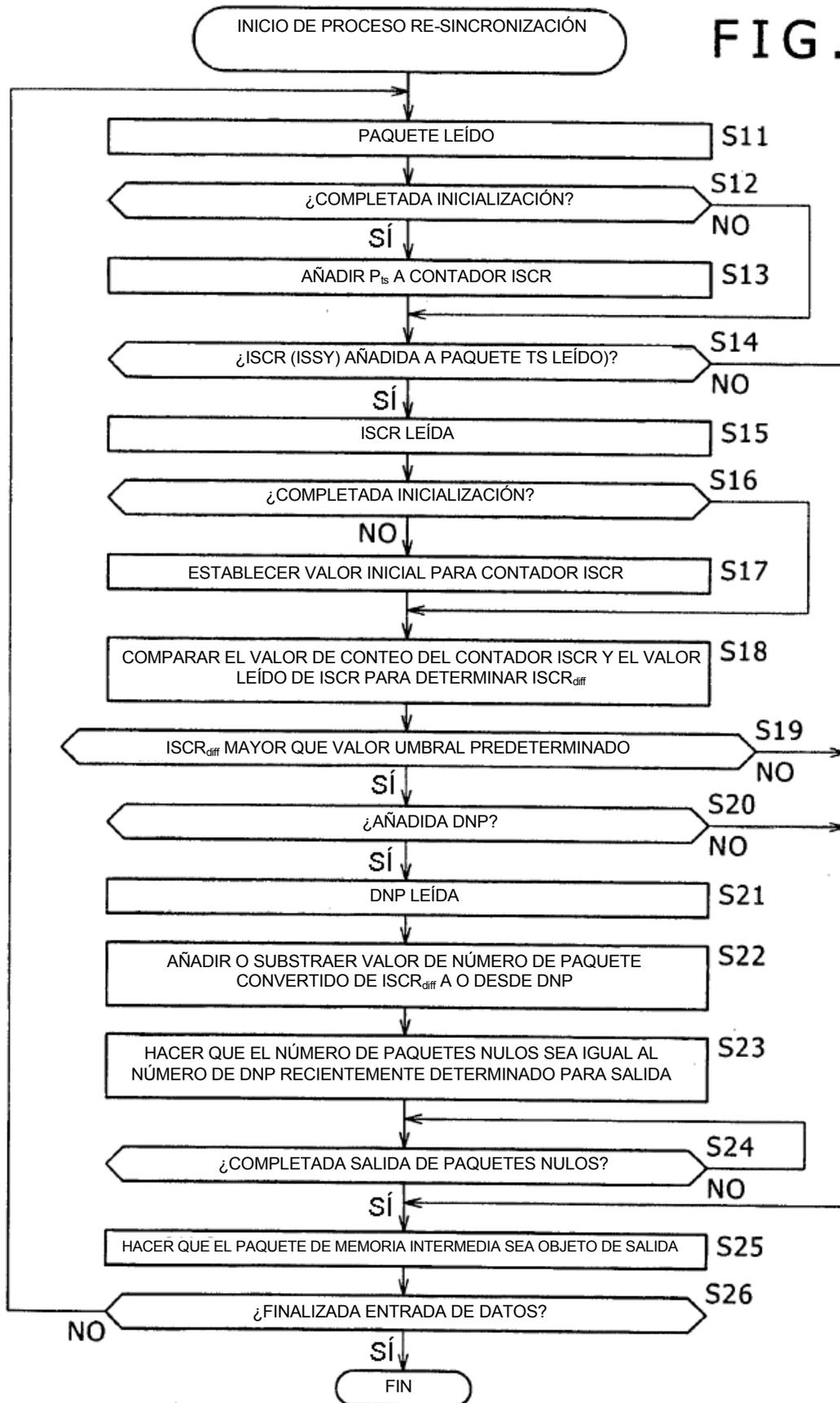


FIG. 16

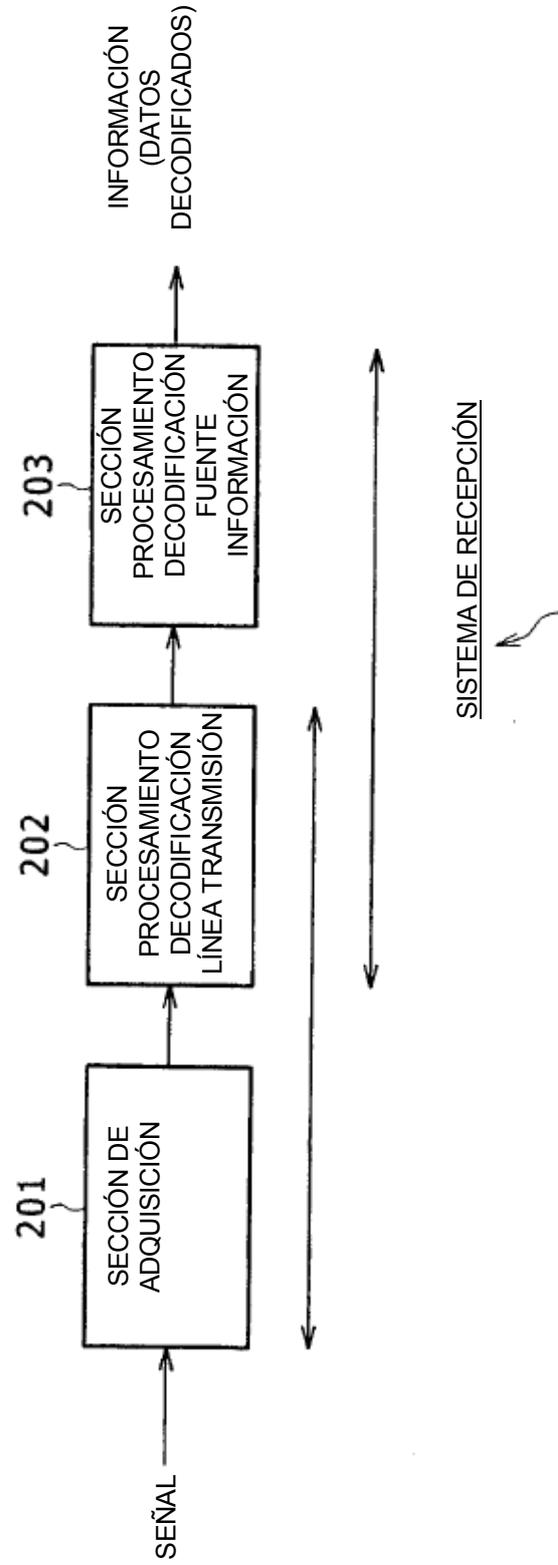


FIG. 17

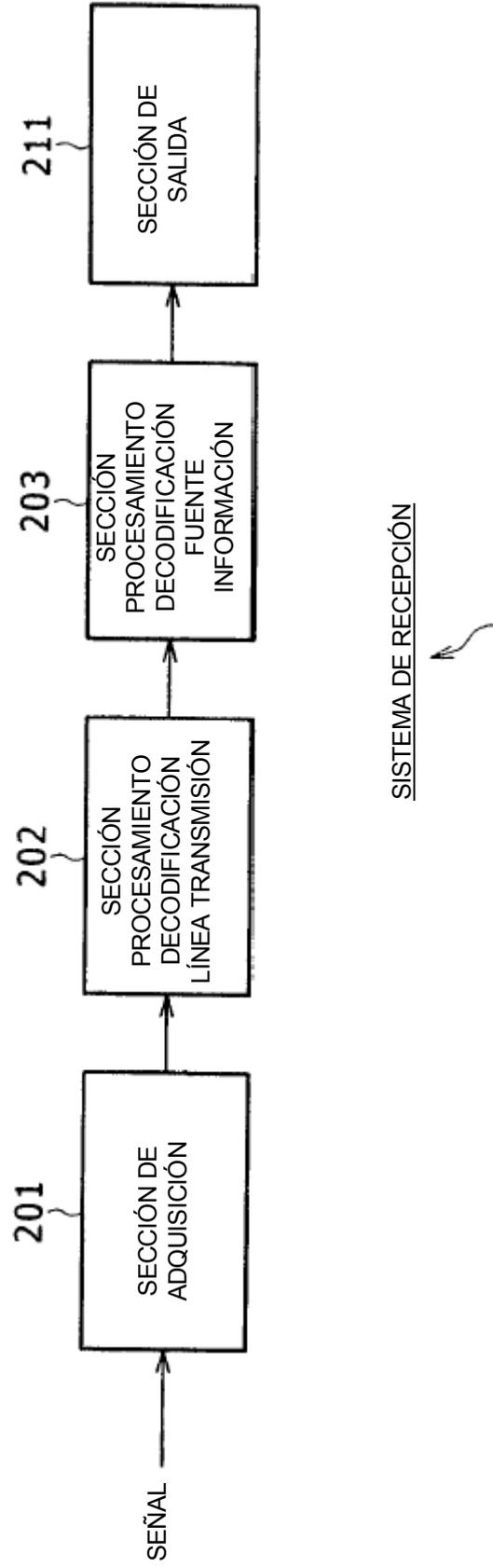


FIG. 18

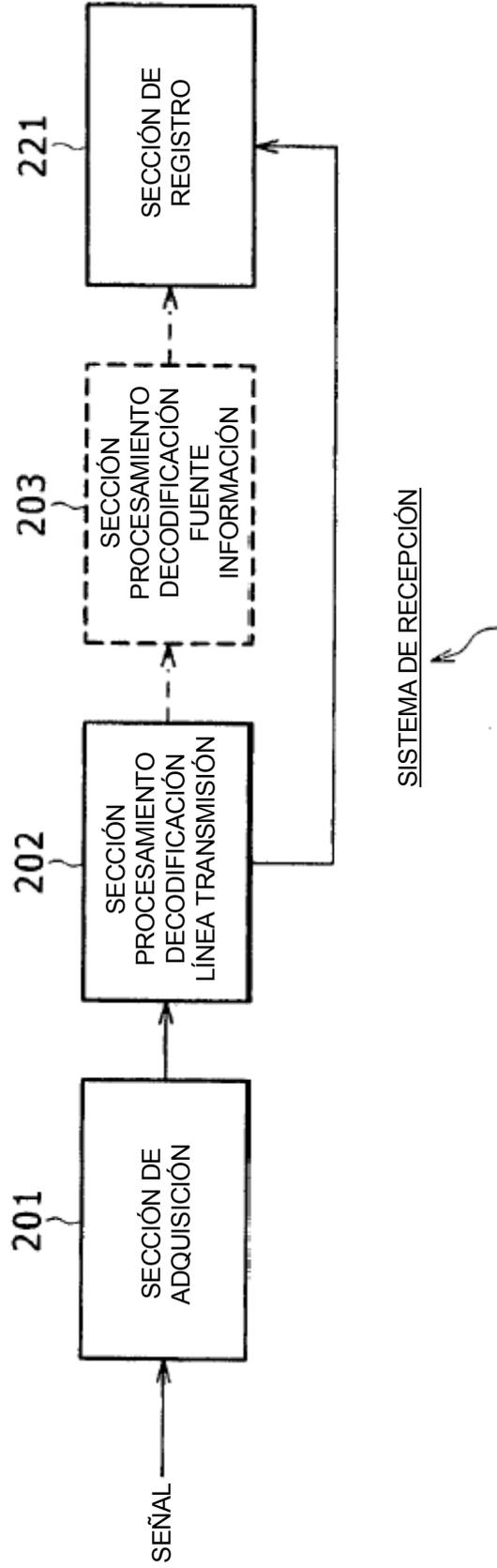


FIG. 19

