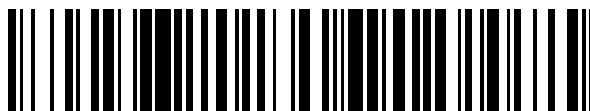


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 591**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2008** **E 08778782 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015** **EP 2177035**

54 Título: **Aparato para transmitir y recibir una señal y método de transmisión y recepción de una señal**

30 Prioridad:

12.07.2007 US 949512 P

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

29.02.2016

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu
Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

MOON, SANG CHUL y
KO, WOO SUK

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 561 591 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato para transmitir y recibir una señal y método de transmisión y recepción de una señal

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un método de transmisión/recepción de una señal y un aparato para transmitir/recibir una señal y más particularmente a un método de transmisión/recepción de una señal y un aparato para transmitir y recibir una señal, que son capaces de mejorar la eficacia de transmisión de datos.

Antecedentes de la técnica

- 10 A medida que se ha desarrollado la tecnología de difusión digital, los usuarios han recibido imágenes en movimiento de alta definición (HD). Con el continuo desarrollo de un algoritmo de compresión y el alto rendimiento del hardware, se proporcionará un mejor entorno a los usuarios en el futuro. Un sistema de televisión digital (DTV) puede recibir una señal de difusión digital y proporcionar una variedad de servicios complementarios a los usuarios así como una señal de vídeo y una señal de audio.

- 15 Con el desarrollo de la tecnología de difusión digital, se incrementa un requisito de un servicio tal como una señal de vídeo y una señal de audio y se aumenta gradualmente el tamaño de los datos deseados por un usuario o el número de canales de difusión.

El documento de la Organización DVB: "T2_0200 CfT response Teracom TFS_concept.pdf", DVB, Difusión Digital de Vídeo, C/O EBU-17A Ancienne Route – CH-1218 Grand Saconnex, Ginebra-Suiza, 4 de junio de 2007 (04-06-2007), describe detalles de segmentación tiempo-frecuencia que se aplica a servicios DVB.

- 20 Cualquier aparición del término "realización" en la descripción tiene que ser considerado como un "aspecto de la invención", la invención que se define en las reivindicaciones independientes anexas.

Descripción de la invención

Problema técnico

- 25 No obstante, en el método de transmisión/recepción de señal existente, es difícil hacer frente al aumento en el tamaño de datos o el número de canales de difusión. Por consiguiente, se incrementa un requisito de una nueva técnica de transmisión/recepción de señal, en el que la eficacia de ancho de banda de canal es mayor que la del método de transmisión/recepción de señal existente y el coste necesario para configurar una red de transmisión/recepción de señal es bajo.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato para transmitir/recibir una señal y un método de transmisión/recepción de una señal, que son capaces de detectar y restaurar fácilmente una señal transmitida.

- 30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato para transmitir/recibir una señal y un método de transmisión/recepción de una señal, que son capaces de recibir eficientemente la señal incluso cuando la señal se transmite con alta eficacia de ancho de banda de canal.

Solución técnica

- 35 Para lograr el objeto de la presente invención, la presente invención proporciona un método de transmisión de una señal, según la reivindicación 1.

En otro aspecto de la presente invención, la presente invención proporciona un método de recepción de una señal según la reivindicación 2.

Usando la estructura de las primeras señales piloto, se puede obtener la información de canal para las segundas señales piloto entre las señales que siguen a las primeras señales piloto.

- 40 En otro aspecto de la invención, la presente invención proporciona un aparato para recibir una señal, según la reivindicación 3 y un aparato para transmitir una señal, según la reivindicación 4.

Los símbolos de múltiplex por división de frecuencia ortogonal (OFDM) incluidos en las tramas de señal incluyen información de índice de símbolo. El decodificador de servicio identifica la posición de datos de servicio usando la información de índice de símbolo y decodifica los datos del servicio identificado.

- 45 **Efectos ventajosos**

Según un aparato para transmitir/recibir una señal y un método de transmisión/recepción de una señal de la presente invención, es posible detectar y restaurar fácilmente una señal transmitida. Además, es posible mejorar el rendimiento de transmisión/recepción de señal del sistema de transmisión/recepción.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista que muestra una trama de señal para transmitir un servicio.

La FIG. 2 es una vista que muestra la estructura de una primera señal piloto (P1) en la trama de señal.

La FIG. 3 es una vista que muestra una ventana de señalización.

- 5 La FIG. 4 es una vista que muestra un aparato de transmisión de señal para transmitir una trama de señal TFS según una realización de la presente invención.

La FIG. 5 es una vista que muestra un aparato de recepción de señal capaz de recibir una trama de señal de segmentación de tiempo-frecuencia (TFS) según una realización de la presente invención.

La FIG. 6 es una vista que muestra otra realización de la estructura del primer símbolo de piloto.

- 10 La FIG. 7 es una vista que muestra modos FFT, que son aplicables al aparato de transmisión/recepción de señal según la presente invención e intervalos de guarda según los modos FFT.

La FIG. 8 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención.

- 15 La FIG. 9 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención.

La FIG. 10 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención.

La FIG. 11 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención.

- 20 La FIG. 12 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención.

La FIG. 13 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención.

- 25 La FIG. 14 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención.

La FIG. 15 es una vista que muestra otra realización de la estructura de la trama de señal según la presente invención.

La FIG. 16 es una vista que muestra otro ejemplo de la ventana de señalización.

- 30 La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método de recepción de una señal según una realización de la presente invención.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

En lo sucesivo, un servicio indica contenidos de difusión que se pueden transmitir usando un aparato de comunicación o el suministro de los contenidos.

La FIG. 1 es una vista que muestra una trama de señal para transmitir un servicio.

- 35 La trama de señal mostrada en esta Figura es un ejemplo de una trama de señal para transmitir un servicio de difusión. Un servicio se multiplexa y transmite en los dominios de tiempo y frecuencia. Tal método de transmisión de una trama de señal se llama método de segmentación de tiempo-frecuencia (TFS). Previamente un servicio se transmitió en una banda de radiofrecuencia (RF), pero en la presente memoria un servicio se transmite en un estado que se divide en una pluralidad de bandas de RF, de manera que un aparato de transmisión de señal puede obtener una ganancia de multiplexación estadística para transmitir eficientemente más servicios. Dado que el aparato de transmisión/recepción de señal puede transmitir/recibir un servicio a través de una pluralidad de canales de RF, es posible obtener una ganancia de diversidad de frecuencia.

- 45 En este ejemplo, los servicios 1, 2 y 3 se transmiten en bandas de RF 1, RF 2, RF 3 y RF 4. El número de bandas de RF y el número de servicios son ejemplares. Dos señales de referencia (una primera señal piloto P1 y una segunda señal piloto P2) indicadas por P1 y P2 se disponen en las posiciones de inicio de la trama de señal. Por ejemplo, en la banda de RF 1, se reciben la primera señal piloto P1 y la segunda señal piloto P2 y tres intervalos relacionados con el servicio 1, dos intervalos relacionados con el servicio 2 y un intervalo relacionado con el servicio 3 se

disponen secuencialmente con el tiempo. Los intervalos 4 a 17 relacionados con otros servicios se pueden disponer próximos al intervalo relacionado con el servicio 3.

En la banda de RF 2, la primera señal piloto P1, la segunda señal piloto P2 y los intervalos indicados por 13 a 17 se disponen secuencialmente. Además, se disponen secuencialmente tres intervalos relacionados con el servicio 1, dos intervalos relacionados con el servicio 2 y un intervalo relacionado con el servicio 1.

De manera similar, en las bandas de RF 3 y RF 4, el servicio 1, el servicio 2 y el servicio 3 se multiplexan y transmiten por el método TFS y se usa un método de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) como un método de modulación usado para la transmisión de la señal.

En la trama de señal, los servicios están desplazados en la banda de RF y el eje de tiempo.

La FIG. 2 es una vista que muestra la estructura de la primera señal piloto (P1) en la trama de señal.

La primera señal piloto y la segunda señal piloto se disponen en la posición de inicio de la trama de señal. La primera señal piloto P1 se puede modular por un modo FFT de 2K y transmitir en un estado que incluye un intervalo de guarda de 1/4. En esta Figura, la primera señal piloto se diseña para ocupar una banda de 6,82992 MHz en una banda de 7,61 MHz. En la primera señal piloto, solamente se usan 256 portadoras de 1705 portadoras activas y una portadora activa se usa de manera promediada para cada seis portadoras. Las portadoras de datos se disponen irregularmente con los huecos 3, 6, 9 y así sucesivamente. En esta Figura, una línea continua indica la posición de una portadora usada, una línea de puntos delgada indica la posición de una portadora no usada y una línea de puntos discontinua indica la posición de la portadora centrada no usada. En la primera señal piloto, la portadora usada se puede correlacionar con un símbolo por una técnica de modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) o una secuencia binaria pseudoaleatoria (PRBS). El tamaño de una Transformada Rápida de Fourier (FFT) usada en la segunda señal piloto se puede representar por una pluralidad de PRBS.

El aparato de recepción de señal puede detectar la estructura de la señal piloto para reconocer la trama de señal TFS, obtener el tamaño de FFT de la segunda señal piloto, compensar un desfase de frecuencia tosco de una señal recibida y adquirir sincronización de tiempo.

La segunda señal piloto P2 se puede transmitir con el mismo tamaño de FFT e intervalo de guarda como un símbolo de datos. En la segunda señal piloto, se usa una portadora para cada tres portadoras como una portadora piloto. El aparato de recepción de señal puede compensar un desfase de sincronización de frecuencia fina usando la segunda señal piloto y realizar sincronización de tiempo fina. La segunda señal piloto puede transmitir información sobre una capa 1 (L1) de capas de interconexión de sistemas abiertos (OSI). Por ejemplo, la segunda señal piloto puede incluir información sobre un parámetro físico y una configuración de trama.

La información sobre la capa 1 incluida en la segunda señal piloto es como sigue.

La información sobre la capa 1 incluye un indicador de longitud que es la longitud de datos que incluyen la información sobre la capa 1 a fin de usar adecuadamente los canales de señalización de las capas 1 y 2. Se incluyen además un indicador de frecuencia que es la información de frecuencia del canal de RF, la longitud del intervalo de guarda, un número máximo de bloques de corrección de errores sin canal de retorno (FEC) por trama en canales físicos y un número real de bloques FEC a ser incluidos en el almacenador temporal de bloque FEC para tramas actuales y previas en los canales físicos.

La información sobre la capa 1 puede incluir además el número de tramas para el servicio, la dirección de inicio y la longitud del intervalo que tiene precisión de la unidad de portadora OFDM incluida en un símbolo OFDM, el intervalo según la portadora OFDM, el número de bits rellenos en una última portadora OFDM, información de modulación de servicio, información de tasa de código de servicio e información de esquema de múltiples entradas múltiples salidas.

La información sobre la capa 1 puede incluir además los ID de celdas de regiones de difusión transmitidas por un transmisor de difusión, banderas para mensajes de notificación tales como un mensaje de emergencia e información de servicio, el número de tramas actuales y bits adicionales para uso futuro.

La segunda señal piloto se usa para estimación de canal para decodificar los símbolos incluidos en el segundo piloto. La segunda señal piloto se puede usar como un valor inicial de la estimación de canal para próximos símbolos de datos. La segunda señal piloto puede transmitir información sobre la capa 2 (L2). Por ejemplo, la segunda señal piloto puede describir información relacionada con el servicio transmitido. El aparato de recepción de señal puede decodificar la segunda señal piloto para obtener la información sobre el servicio incluido en la trama TFS. Por consiguiente, es posible explorar eficientemente el canal.

Por ejemplo, la segunda señal piloto puede incluir dos símbolos OFDM de un modo FFT de 8k. Generalmente, la segunda señal piloto puede ser cualquiera de un símbolo OFDM de un modo FFT de 32k, un símbolo OFDM de un modo FFT de 16k, dos símbolos OFDM del modo FFT de 8k, cuatro símbolos OFDM de un modo FFT de 4k y ocho símbolos OFDM del modo FFT de 2k.

Es decir, dado que un símbolo OFDM que tiene un tamaño de FFT grande o una pluralidad de símbolos OFDM que tienen un tamaño de FFT pequeño se pueden incluir en la segunda señal piloto, se puede mantener la capacidad de los bits que se pueden transmitir por el piloto.

5 Si la información a ser transmitida a través de la segunda señal piloto excede la capacidad del símbolo OFDM de la segunda señal piloto, se pueden usar además los símbolos OFDM después de la segunda señal piloto. La información sobre la capa 1 (L1) y la información sobre la capa 2 (L2) incluidas en la segunda señal piloto se codifican con corrección de errores, intercaladas y distribuidas en la segunda señal piloto, la información se puede restaurar incluso cuando ocurre un ruido de impulso.

10 La FIG. 3 es una vista que muestra una ventana de señalización. En esta Figura, una trama TFS muestra el concepto de desfase de información de señalización. La información sobre la capa 1 incluida en la segunda señal piloto incluye información de configuración de trama necesaria para decodificar un símbolo de datos por el aparato de recepción de señal e información de capa física. Por consiguiente, cuando la información sobre el símbolo de datos que sigue la segunda señal piloto se transmite en un estado que está incluido en la segunda señal piloto, el aparato de recepción de señal no puede decodificar inmediatamente el siguiente símbolo de datos debido a un tiempo consumido para decodificar la segunda señal piloto.

Por consiguiente, como se muestra en esta Figura, la información sobre la capa 1 incluida en la segunda señal piloto incluye información sobre el tamaño de una trama TFS e incluye información incluida en una ventana de señalización desde una posición separada de la segunda señal piloto por un desfase de la ventana de señalización.

20 Mientras tanto, para estimación de canal del símbolo de datos que configura un servicio, un piloto disperso y un piloto continuo se pueden incluir en el símbolo de datos.

La FIG. 4 es una vista que muestra un aparato de transmisión de señal para transmitir la trama TFS, según una realización de la presente invención. La realización del aparato de transmisión de señal puede incluir un compositor de servicio 10, un divisor de frecuencia 20 y una unidad de transmisión 100. La unidad de transmisión 100 puede codificar y modular una señal a ser incluida en bandas de RF.

25 El compositor de servicio 10 recibe un flujo de entrada que es datos de servicio, multiplexa una pluralidad de servicios a ser incluidos en canales de RF y saca la señal multiplexada.

El divisor de frecuencia 20 puede recibir datos de servicio a ser transmitidos en las bandas de RF, dividir los datos de servicio para ser asignados a las bandas de frecuencia RF y sacar los datos de servicio divididos.

30 La unidad de transmisión 100 procesa los datos a ser transmitidos en las bandas de frecuencia y transmite los datos procesados. Por ejemplo, con respecto a los datos de servicio a ser transmitidos a través de un primer canal de RF, un primer correlacionador 110 correlaciona los datos de servicio recibidos con símbolos. Un primer intercalador 120 intercala los símbolos a fin de evitar que un error de ráfaga sea generado en la señal.

Un primer insertador de símbolo 130 puede sacar una señal piloto que se puede colocar en una trama de la señal, por ejemplo, una trama de señal que incluye una señal piloto disperso o una señal piloto continuo.

35 Un primer modulador 140 modula los datos intercalados según un método de modulación de señal y, por ejemplo, puede modular la señal usando un método OFDM.

Un primer insertador de símbolo de piloto 150 puede insertar una primera señal piloto y una segunda señal piloto en la trama de señal y transmitir una trama de señal TFS.

40 Los datos de servicio transmitidos a través de un segundo canal de RF también se pueden procesar por los bloques 115, 125, 135, 145 y 155 dispuestos en otro camino de la unidad de transmisión y se puede transmitir una trama de señal TFS.

El número de caminos de procesamiento de señal de la unidad de transmisión 100 puede ser igual al número de canales de RF incluidos en la trama de señal TFS.

45 La FIG. 5 es una vista que muestra un aparato de recepción de señal capaz de recibir una trama de señal TFS, según una realización de la presente invención. La realización del aparato de recepción de señal puede incluir una unidad de recepción 200, una unidad de sincronización 210, un demodulador 220, un detector de modo 230, un ecualizador 260, un detector de parámetros 250, un desintercalador 260, un descorrelacionador 270 y un decodificador de servicio 280.

50 La unidad de recepción 200 puede recibir la señal del primer canal de RF seleccionado por un usuario en la trama de señal TFS. Si la trama de señal TFS incluye una pluralidad de canales de RF, la unidad de recepción 200 puede recibir la señal mientras que cambia la pluralidad de canales de RF.

La unidad de sincronización 210 puede adquirir y sacar la sincronización de la señal recibida y el demodulador 220 puede demodular la señal sincronizada. El detector de modo 230 puede adquirir un modo FFT de la segunda señal piloto usando la primera señal piloto de la trama de señal TFS.

Entonces, el demodulador 220 demodula la señal recibida con el tamaño de FFT de la segunda señal piloto y el ecualizador 240 compensa el canal de la señal recibida y saca la señal compensada. El desintercalador 260 desintercala la señal recibida de la que está ecualizado el canal y el descorrelacionador 270 descorrelaciona el símbolo desintercalado según un método de descorrelación de símbolo que corresponde a un método de correlación de símbolo de la señal transmitida, tal como una QAM.

El detector de parámetros 250 adquiere información de parámetro físico tal como la información sobre la capa 1 incluida en la segunda señal piloto a partir de la señal sacada del ecualizador 240 y proporciona la información de parámetro físico adquirida a la unidad de recepción 200 y la unidad de sincronización 210. La unidad de recepción 200 puede cambiar el canal de RF usando la información detectada por el detector de parámetros 250.

El detector de parámetros 250 puede sacar la información relacionada con el servicio y el decodificador de servicio 280 puede decodificar los datos de servicio de la señal recibida según la información relacionada con el servicio y sacar los datos decodificados.

La FIG. 6 es una vista que muestra otra realización de la estructura del primer símbolo de piloto. En esta Figura, el primer símbolo de piloto puede usar, por ejemplo, un intervalo de guarda que varía según los modos FFT. El ejemplo de la FIG. 6 muestra un símbolo OFDM de un modo FFT de 2K. En este símbolo, se pueden disponer las portadoras usadas en portadoras pares y se pueden disponer las portadoras nulas o portadoras no usadas en portadoras impares. Por el contrario, las portadoras nulas o portadoras no usadas se pueden disponer en portadoras pares y las portadoras de símbolo de piloto se pueden disponer en portadoras impares. La información incluida en las portadoras de la primera señal piloto se puede correlacionar con los símbolos por la BPSK o modular por la PRBS.

En el ejemplo de este dibujo, se incluye un número mayor de portadoras piloto comparado con el ejemplo de la FIG. 2 y las portadoras piloto se disponen regularmente. El número mayor de portadoras piloto puede mejorar la detección de señal y el rendimiento de estimación de desfase en un entorno de desvanecimiento selectivo en frecuencia. El aparato de recepción de señal puede comparar las energías de las portadoras impares y las portadoras pares de la primera señal piloto e identificar la primera señal piloto.

En el caso donde el aparato de recepción de señal estima el desfase de frecuencia tosco usando la primera señal piloto, dado que las portadoras piloto de la primera señal piloto se modulan por la PRBS, se realiza una correlación entre la señal recibida y la PRBS generada por el aparato de recepción de señal y se decide la primera señal piloto si el valor de correlación es un valor pico.

La FIG. 7 es una vista que muestra modos FFT, que son aplicables al aparato de transmisión/recepción de señal según la presente invención e intervalos de guarda según los modos FFT. Por ejemplo, el aparato de transmisión/recepción de señal puede transmitir/recibir la señal piloto según el modo FFT y el intervalo de guarda mostrado en esta Figura. Una parte que tiene una marca ν indica la longitud del intervalo de guarda disponible en cada uno de los modos FFT. Por ejemplo, la señal piloto modulada por el modo FFT de 32k puede tener el intervalo de guarda de $1/128$, $1/64$, $1/32$, $5/64$ o $1/8$.

El aparato de transmisión/recepción de señal puede extraer la segunda señal piloto a partir de la primera señal piloto y obtener información de canal aplicable a la segunda señal piloto, según la estructura de la señal piloto mostrada en la Figura. Por ejemplo, el aparato de transmisión/recepción de señal puede transmitir la señal piloto por un modo FFT disponible más grande y un modo de intervalo de guarda más largo.

Cuando se detecta la primera señal piloto, el aparato de transmisión/recepción de señal puede obtener la información de canal que puede decodificar la segunda señal piloto recibida próxima a la primera señal piloto. Por ejemplo, cuando se transmite la primera señal piloto que usa el modo FFT de 32K y el intervalo de guarda de $1/8$, se aumenta el número de portadoras en la primera señal piloto. Por consiguiente, aunque la propagación de retardo es larga, se puede obtener con más precisión la información de canal para obtener la segunda señal piloto. Cuando las portadoras piloto se disponen en un hueco regular como se describió anteriormente, se puede obtener fácilmente la información de canal.

El aparato de transmisión/recepción de señal puede aplicar la primera señal piloto y la información de canal obtenida por la estructura de la misma a la segunda señal piloto. Por consiguiente, si la segunda señal piloto se almacena a fin de obtener separadamente la información de canal de la segunda señal piloto y se usa la información de canal de la segunda señal piloto almacenada, se aumenta un dispositivo de almacenamiento o un proceso de procesamiento, se genera latencia y se puede aumentar un tiempo de detección de sincronización.

No obstante, cuando el modo FFT grande y la estructura de intervalo de guarda largo se usan regularmente en la primera señal piloto, se puede obtener primero la información de canal de la segunda información de piloto de la señal TFS. Por consiguiente, se puede disminuir el dispositivo de almacenamiento o el tiempo de detección de sincronización.

- La FIG. 8 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención. Los bloques mostrados en esta Figura tienen las mismas funciones que los bloques descritos en la realización descrita anteriormente del aparato de recepción de señal. Es decir, las operaciones de una unidad de recepción 300, una unidad de sincronización 310, un detector de parámetros 350 y un decodificador de servicio 380 son iguales a las de la realización descrita anteriormente. Si la información de canal se obtiene a partir de la segunda información de piloto, un detector de modo 330 detecta el modo según el tamaño de FFT de la segunda señal piloto a partir de la primera señal piloto. Un extractor de piloto 335 extrae la información de canal incluida en la segunda señal piloto a partir del símbolo de piloto incluido en la segunda señal piloto.
- Un almacenador temporal 337 almacena temporalmente y retarda la segunda señal piloto. Un ecualizador 340 ecualiza el canal de la segunda señal piloto sacada después de ser almacenada en el almacenador temporal 337 usando la información de canal de la segunda información de piloto sacada desde el extractor de piloto 335.
- El detector de parámetros 350 puede detectar un parámetro físico incluido en la segunda señal piloto y el decodificador de servicio 380 puede decodificar un servicio seleccionado por el usuario según la información relacionada con el servicio incluido en la segunda señal piloto.
- La FIG. 9 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal según otra realización de la presente invención, en el caso donde la primera señal piloto incluye la información de canal de la segunda señal piloto. Las operaciones de una unidad de recepción 400, una unidad de sincronización 410, un detector de parámetros 450 y un decodificador de servicio 480 son iguales a las de la realización descrita anteriormente.
- En el caso donde un detector de modo 430 detecta la primera señal piloto a diferencia de la realización descrita anteriormente, también se puede sacar la información de canal necesaria para la ecualización de canal de la segunda señal piloto. Un demodulador 420 puede recibir la información de modo FFT de la segunda señal piloto a partir de la primera señal piloto y demodular la segunda señal piloto.
- Un ecualizador 440 puede compensar la distorsión de canal de la segunda señal piloto demodulada por el demodulador 420 usando la información de canal sacada desde el detector de modo 430.
- Como se describió anteriormente, hay varias combinaciones del modo FFT disponible y el intervalo de guarda de la trama de señal TFS. Se usa la estructura de la primera señal piloto (la estructura de la primera señal piloto que usa cualquiera de las portadoras impares y las portadoras pares) y la segunda señal piloto se puede transmitir usando el modo que tiene un tamaño de FFT grande y un intervalo de guarda largo.
- La PRBS usada en la primera señal piloto indica el tamaño de FFT del símbolo de datos y la segunda señal piloto. Diferentes PRBS indican modos FFT que tienen diferentes tamaños. De esta manera, el aparato de recepción de señal puede distinguir entre las PRBS mediante la correlación de PRBS. No obstante, dado que este método requiere un cálculo de todos los patrones de PRBS y requiere un cálculo similar incluso cuando se detecta la longitud del intervalo de guarda de la segunda señal piloto, puede deteriorarse el rendimiento del aparato de recepción de señal. Es decir, la configuración del aparato de recepción de señal llega a ser complicada y se puede retardar la adquisición de sincronización.
- No obstante, si el modo FFT y el intervalo de guarda que tiene una longitud fija se usan en la segunda señal piloto y se usan el modo FFT y el intervalo de guarda que tiene una longitud tan larga como sea posible, la información de canal de la segunda señal piloto se puede obtener usando la primera señal piloto y la segunda señal piloto y el símbolo de datos se puede decodificar fácilmente. En el caso donde la información de canal se obtiene a partir de la segunda señal piloto, la información de canal se puede aplicar a la ecualización de canal del próximo símbolo de datos. Por ejemplo, los modos FFT y las longitudes de intervalo de guarda de la primera y segunda señales piloto se pueden fijar al 32K y al intervalo de guarda de 1/8, respectivamente.
- La FIG. 10 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal, que es capaz de decodificar la trama de señal TFS usando la primera y segunda señales piloto como se describió anteriormente.
- Una unidad de recepción 500 recibe una trama de señal TFS que incluye una primera señal piloto que usa una de las portadoras impares y las portadoras pares y una segunda señal piloto que tiene un modo FFT que tiene un tamaño de FFT grande y un intervalo de guarda largo. Una unidad de sincronización 510 adquiere la sincronización de la señal recibida.
- Un demodulador 520 demodula la primera señal piloto predeterminada y demodula la segunda señal piloto que tiene un modo FFT e intervalo de guarda predeterminados. Dado que el demodulador 520 conoce el modo FFT y el intervalo de guarda de la segunda señal piloto, la correlación de PRBS puede no ser realizada con respecto a la primera señal piloto.
- Un ecualizador 540 demodula la señal incluyendo la primera señal piloto y la segunda señal piloto. La segunda señal piloto puede incluir el modo FFT y la información del intervalo de guarda del símbolo de datos que sigue la segunda señal piloto.

- Un detector de parámetros 550 transmite el modo FFT y la información del intervalo de guarda del símbolo de datos detectado desde la segunda señal piloto al demodulador 520 y el demodulador 520 puede demodular el símbolo de datos mediante el modo FFT y la información del intervalo de guarda recibidos. El detector de parámetros 550 transmite la información indicando que se detecta la trama de señal TFS e información necesaria para la sincronización de señal de la primera y segunda señales piloto de la trama de señal TFS a la unidad de recepción 500 y la unidad de sincronización 510.
- El ecualizador 540 puede ecualizar el canal con respecto al símbolo de datos y sacar la señal, de la cual se compensa el canal, a un desintercalador 560.
- Las operaciones del desintercalador 560, un descorrelacionador 570 y un decodificador de servicio 580 son iguales a las de la realización descrita anteriormente.
- El tamaño de FFT de la segunda señal piloto se puede transmitir por el patrón de PRBS de la primera señal piloto y la información del intervalo de guarda de la segunda señal piloto se puede fijar en la información transmitida por la portadora piloto incluida en la primera señal piloto y se puede transmitir. En este caso, se pueden reducir el cálculo y el tiempo para obtener la información del intervalo de guarda de la segunda señal piloto.
- La FIG. 11 es una vista que muestra un aparato para recibir una señal, que es capaz de obtener la información del intervalo de guarda de la segunda señal piloto. Después de que se adquiere la sincronización de la señal recibida, un demodulador 620 demodula la primera señal piloto y un detector de modo 630 detecta la información de tamaño de FFT de la segunda señal piloto a partir del patrón de la primera señal piloto. El detector de modo 630 obtiene la información del intervalo de guarda de la segunda señal piloto a partir de la información incluida en las portadoras piloto de la primera señal piloto. Una unidad de sincronización 610 adquiere la sincronización de la segunda señal piloto usando la información del intervalo de guarda de la segunda señal piloto y el demodulador 620 demodula la segunda señal piloto. Las operaciones de los bloques restantes son iguales a los bloques correspondientes de la realización descrita anteriormente.
- Como otra realización, la segunda señal piloto puede llegar a ser varios símbolos OFDM o un símbolo OFDM que tiene el modo FFT de 16K o el modo FFT de 32K. La segunda señal piloto está codificada con corrección de errores e intercalada y de esta manera es robusta contra un error, comparada con otra señal. El aparato de recepción de señal puede usar el número de símbolos OFDM de la segunda señal piloto a fin de desintercalarse la segunda señal piloto. Por consiguiente, el número de símbolos OFDM incluidos en la segunda señal piloto se pueden señalar a un primer símbolo OFDM de la primera señal piloto o la segunda señal piloto.
- A fin de obtener datos de servicio incluidos en el símbolo de datos, el aparato de recepción de señal decodifica los datos de servicio en la posición de un servicio deseado en el símbolo de datos. Se describirá la realización en la que el aparato de recepción de señal obtiene eficientemente los datos de servicio deseados.
- En primer lugar, la FIG. 12 es una vista que muestra otra realización de un aparato para recibir una señal, que es capaz de obtener datos de servicio. Si se demodula el símbolo de datos de la trama de señal TFS, el ecualizador 740 ecualiza el canal del símbolo de datos recibido.
- Un detector de tiempo 741 puede detectar un tiempo cuando se cambia un canal de RF por el aparato de recepción de señal y un tiempo consumido para cambiar el canal de RF. Un detector de dirección 743 puede detectar la dirección de un intervalo transmitido después de los tiempos detectados en un canal de RF seleccionado de la trama de señal TFS sobre la base de los tiempos detectados.
- Un analizador sintáctico de símbolos 745 puede analizar sintácticamente el símbolo de datos incluido en el intervalo o sacado desde un ecualizador 740 con referencia a la dirección detectada. Un desintercalador 760 desintercala los datos de símbolo analizado sintácticamente y un descorrelacionador 770 convierte los datos de símbolo en datos de bit. Un decodificador de servicio 780 puede decodificar los datos de bits convertidos con referencia a la posición de servicio detectada por un detector de parámetros 750.
- En la trama de señal TFS, los datos de servicio ocupan los intervalos asignados por un multiplexor de servicio. Por consiguiente, se puede incluir información sobre la posición y el tamaño de los datos de servicio en la segunda señal piloto recibida antes del símbolo de datos y se puede transmitir. La información de posición de los datos de servicio puede ser información de la unidad de símbolo OFDM en el símbolo de datos.
- La FIG. 13 es una vista que muestra otra realización de un aparato para recibir una señal, que es capaz de obtener eficientemente datos de servicio. En la FIG. 13, la segunda señal piloto puede usar el número (o el índice) de símbolos OFDM a fin de detectar la posición del símbolo OFDM incluyendo la información de posición de los datos de servicio. Los símbolos OFDM incluidos en el símbolo de datos pueden incluir el índice.
- En el caso donde se cambia el canal de RF y se recibe el servicio, puede variar el tiempo cuando se cambia el canal de RF y puede variar el número de símbolos OFDM que pasan mientras que se cambia el canal de RF. Por consiguiente, como se describió anteriormente, la posición del símbolo de datos que incluye el servicio se puede

calcular en las unidades de símbolo OFDM, más que la búsqueda del servicio sobre la base del tiempo de cambio del canal de RF.

Un detector de índice de símbolo 841 detecta el índice del símbolo OFDM a partir del símbolo de datos sacado desde el ecualizador 840. El índice del símbolo OFDM se puede decidir para el valor de una portadora específica incluida en el símbolo OFDM. Un detector de dirección 843 recibe el índice del símbolo OFDM y detecta la dirección del intervalo. Un analizador sintáctico de tramas 845 puede analizar sintácticamente los datos sacados desde el ecualizador 840 con referencia a la dirección detectada del intervalo.

El símbolo OFDM incluido en el símbolo de datos incluye un piloto disperso y un piloto continuo a fin de obtener la información de canal. La FIG. 14 es una vista que muestra el patrón de un piloto disperso, que puede tener temporalmente un patrón periódico. El ejemplo de la FIG. 14 muestra el patrón del piloto disperso desplazado en cuatro portadoras en una dirección de frecuencia con el transcurso del tiempo. Si se detecta la posición del piloto disperso, se puede obtener la información de canal a partir del símbolo OFDM. Si se detecta el índice del símbolo OFDM, se puede detectar el patrón del piloto disperso según el índice y se puede disminuir la latencia necesaria para extraer la posición del servicio y extraer la posición del piloto disperso. Por ejemplo, si el demodulador (o el detector de índice de símbolo) del aparato de recepción de señal obtiene el índice del símbolo OFDM, se puede obtener el patrón del piloto disperso en el símbolo OFDM a ser analizado sintácticamente sin otro cálculo. El decodificador de servicio puede detectar la posición del símbolo de datos incluyendo los datos de servicio a ser decodificados usando el índice del símbolo OFDM sacado desde el demodulador (o el detector de índice de símbolo).

La FIG. 15 es una vista que muestra otra realización de la estructura de la trama de señal según la presente invención. En la trama TFS mostrada en esta Figura, se desplazan las primeras señales piloto y las segundas señales piloto de los canales de RF sobre un eje de tiempo a diferencia de la trama TFS descrita anteriormente.

En un canal de RF1 de esta realización, la primera señal piloto y la segunda señal piloto se sitúan sobre la posición de inicio de la trama TFS. En un canal de RF2, la primera señal piloto y la segunda señal piloto están separadas de los intervalos de inicio de la trama TFS del canal de RF1 por una pluralidad de intervalos. En un canal de RF3, la primera señal piloto y la segunda señal piloto están separadas de la primera señal piloto y la segunda señal piloto del canal de RF2 por varios intervalos. De manera similar, en un canal de RF4, la primera señal piloto y la segunda señal piloto están desplazadas de la primera señal piloto y la segunda señal piloto del canal de RF3 adyacente.

Además de las primeras señales piloto y las segundas señales piloto, están desplazados los intervalos para transmitir el servicio según los canales de RF sobre la base de la relación descrita anteriormente.

La primera señal piloto y la segunda señal piloto desplazadas temporalmente pueden incluir información sobre una capa 1 (L1) e información sobre una capa 2 (L2). Como se describió en la realización descrita anteriormente, incluso en la trama TFS mostrada en esta Figura, las primeras señales piloto pueden incluir información de modo FFT e información del intervalo de guarda de las segundas señales piloto. Si se usan las primeras señales piloto, se puede adquirir la información de canal de las segundas señales piloto. La información de canal de un símbolo de datos siguiente se puede adquirir a partir de las segundas señales piloto. Un símbolo OFDM incluido en la trama TFS puede incluir un índice de símbolo.

Si se usa la estructura de la trama TFS, el aparato de recepción de señal puede reducir un error de la señal recibida usando las primeras señales piloto y las segundas señales piloto. Por ejemplo, si las primeras señales piloto y las segundas señales piloto están situadas en las posiciones de inicio de todos los canales de RF, se puede seleccionar el primer canal de RF, se pueden adquirir la primera señal piloto y la segunda señal piloto del primer canal de RF y el primer canal de RF se puede cambiar al segundo canal de RF. En este caso, se puede recibir la primera señal piloto y la segunda señal piloto del segundo canal de RF después del mismo periodo que transcurren el periodo de la primera señal piloto y la segunda señal piloto del primer canal de RF. Por consiguiente, aunque el aparato de recepción de señal adquiere la primera señal piloto y la segunda señal piloto a partir de cualquier canal de RF de la trama TFS, el periodo para recibir las señales piloto es igual al periodo de la trama TFS.

No obstante, como se muestra, si las primeras señales piloto y las segundas señales piloto están desplazadas según los canales de RF y el aparato de recepción de señal cambia el canal de RF o recibe simultáneamente al menos dos canales de RF, la primera y segunda señales piloto se pueden adquirir en un corto periodo. El aparato recepción de señal puede adquirir con precisión la información de canal usando las señales piloto.

Si las tramas TFS se transmiten a través de cuatro canales de RF de esta manera, el periodo para adquirir la primera y segunda señales piloto se reduce a 1/4 del periodo descrito anteriormente. Por consiguiente, la unidad de recepción puede realizar con más precisión la estimación de canal. Dado que el periodo que puede adquirir la primera señal piloto y la segunda señal piloto puede ser inversamente proporcional al número de canales de RF, el aparato de recepción de señal puede realizar con más precisión compensación de canal. El aparato de recepción de señal puede extraer un parámetro de transmisión a partir de la primera señal piloto y la segunda señal piloto transmitidas a través de cualquier canal de RF, cambiar el canal a otro canal de RF y adquirir un servicio e

información incluidos en un símbolo de datos usando el parámetro de transmisión del canal de RF previo y el parámetro de transmisión del canal de RF cambiado.

La FIG. 16 es una vista que muestra otro ejemplo de la ventana de señalización. Un preámbulo que incluye la primera señal piloto y la segunda señal piloto está desplazado según los canales de RF y el símbolo de datos que incluye el servicio está desplazado. En el canal de RF1, la segunda señal piloto puede incluir información sobre la ventana de señalización mostrada en esta Figura.

Similar al canal de RF2, dado que los intervalos que tienen los mismos contenidos que el canal de RF1 están dispuestos pero están desplazados temporalmente, se desplaza la posición de la ventana de señalización. Los parámetros de la primera señal piloto y la segunda señal piloto de cada canal de RF incluyen la información sobre el símbolo de datos incluido en la ventana de señalización del canal de RF y se usan para decodificar el símbolo de datos.

Como se describió en la realización descrita anteriormente, el aparato de recepción señal puede adquirir la información de canal de la segunda señal piloto a partir de la primera señal piloto y adquirir la información de canal de la señal, que sigue a la segunda señal piloto, a partir de la segunda señal piloto, incluso cuando se recibe la trama de la señal mostrada en esta Figura. Por consiguiente, se puede mejorar la fiabilidad de la información transmitida por la primera señal piloto y la segunda señal piloto y se puede mejorar el rendimiento de estimación de canal.

Si la trama TFS mostrada la FIG. 15 se desea que sea transmitida, en la realización de la FIG. 4, el compositor de servicio 10 puede procesar las señales procesadas a lo largo de los caminos de transmisión de señal en la unidad de transmisión 100 de manera que ocurra una diferencia de tiempo. Por ejemplo, la señal transmitida a través del primer camino (desde el número de referencia 110 al número de referencia 160) y la señal transmitida a través del segundo camino (desde la referencia 115 al número de referencia 165) se pueden transmitir con una diferencia de tiempo aunque las señales incluyen el mismo preámbulo y datos de servicio.

Alternativamente, el divisor de frecuencia 20 puede controlar las señales a ser transmitidas según los canales de RF de manera que ocurra una diferencia de tiempo entre los canales de RF. Por ejemplo, el divisor de frecuencia 20 divide la señal sacada del compositor de servicio 10 según las frecuencias y saca las señales divididas a los correlacionadores de símbolos 110 y 115 con una diferencia de tiempo.

Alternativamente, la unidad de transmisión 100 puede disponer las primeras señales piloto y las segundas señales piloto entre las tramas de señal con una diferencia de tiempo si se construyen las tramas de señal transmitidas a través de una pluralidad de canales de RF.

Si se desea que sea recibida la trama TFS mostrada en la FIG. 15, la operación que se cambia o realiza además en la realización de la FIG. 5 es como sigue.

La unidad de recepción 200 puede recibir las señales según los canales de RF. La unidad de recepción 200 puede incluir una pluralidad de sintonizadores. La pluralidad de sintonizadores puede seleccionar y sacar los canales de RF con la diferencia de tiempo en la trama TFS. Alternativamente, la unidad de recepción 200 puede recibir la señal incluida en el canal de RF mientras que un canal de RF se cambia a otro canal de RF.

La unidad de sincronización 210 puede adquirir la sincronización de las primeras señales piloto y las segundas señales piloto que se desplazan temporalmente entre los canales de RF.

El demodulador 220 puede demodular las señales que se desplazan temporalmente entre los canales de RF y demodular las primeras señales piloto y las segundas señales piloto.

El ecualizador 240 puede realizar la compensación de canal con respecto a las primeras señales piloto y las segundas señales piloto demoduladas por el demodulador 220 según los canales de RF. El ecualizador 240 puede adquirir la información de canal usando las primeras señales piloto y las segundas señales piloto entre los canales de RF. El canal de los datos de servicio incluidos en el canal de RF se compensa usando la información de canal adquirida.

El detector de parámetros 250 puede detectar los parámetros de transmisión incluidos en las primeras señales piloto y las segundas señales piloto según los canales de RF, por ejemplo, la información sobre la capa 1 y la información sobre la capa 2. La siguiente descripción es igual a la de la FIG. 5.

En la realización del aparato de recepción para recibir la estructura de la trama TFS desplazada entre los canales de RF, la descripción de la unidad de recepción 300 para el detector de parámetros 350 de la FIG. 8, la unidad de recepción 400 para el detector de parámetros 450 de la FIG. 9, la unidad de recepción 500 para el detector de parámetros 550 de la FIG. 10, la unidad de recepción 600 para el detector de parámetros 650 de la FIG. 11, la unidad de recepción 700 para el detector de parámetros 750 de la FIG. 12 y la unidad de recepción 800 para el detector de parámetros 850 de la FIG. 13 son iguales a la descripción de la FIG. 5.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método de transmisión/recepción de una señal según una realización de la presente invención.

Una pluralidad de unidades de datos de servicio se divide según bandas las bandas de frecuencia y tiempo (S110).

Las unidades de datos de servicio divididas se correlacionan con símbolos y se modulan (S120).

- 5 Las primeras señales piloto y las segundas señales piloto se insertan en las tramas que incluyen las unidades de datos de servicio modulados (S130). Las primeras señales piloto y las segundas señales piloto se pueden insertar en las tramas en una relación desplazada según la trama de señal de manera que ocurra una diferencia de tiempo entre las tramas.

- 10 Las tramas que incluyen la primera señal piloto y la segunda señal piloto se transmiten de manera que ocurra una diferencia de tiempo entre los canales de RF (S140). Alternativamente, las tramas de señal que tienen una diferencia de tiempo entre las tramas de señal se transmiten a través de los canales de RF.

En esta transmisión, las primeras señales piloto y las segundas señales piloto se pueden desplazar según los canales de RF de manera que ocurra una diferencia en un tiempo de transmisión o una diferencia de tiempo puede ocurrir en procesamiento de señal.

- 15 Si se reciben las señales, las tramas de señal desplazadas temporalmente se refieren a través de una pluralidad de canales de RF (S150).

Una de las tramas de señal se demodula usando la primera señal piloto y la segunda señal piloto incluidas en las tramas de señal y el canal de la trama de señal demodulada se compensa (S160).

- 20 Los datos de servicio de los contenidos de servicio se decodifican a partir de la trama de señal de la que el canal se compensa (S170).

Modo para la invención

Las realizaciones de la invención se describen en el mejor modo de la invención.

Aplicabilidad industrial

- 25 Un método de transmisión/recepción de una señal y un aparato para transmitir/recibir una señal de la presente invención se pueden usar en los campos de difusión y comunicación.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de una señal, el método que comprende:

correlacionar datos de servicio codificados con símbolos;

intercalar los símbolos correlacionados;

5 construir una trama de señal que incluye los símbolos intercalados y un preámbulo, el preámbulo que incluye una primera señal piloto y una segunda señal piloto, la primera señal piloto que indica un tamaño de transformada rápida de Fourier, FFT, de la segunda señal piloto y al menos una información de longitud de intervalo de guarda adaptado con el tamaño de FFT y la segunda señal piloto incluye información de capa 1 que incluye una información de longitud de intervalo de guarda; y

10 transmitir la trama de señal que incluye la primera señal piloto y la segunda señal piloto,
en donde la primera señal piloto se usa para identificar la trama de señal en base a una estructura de la primera señal piloto,

15 en donde la estructura de la primera señal piloto incluye una pluralidad de portadoras que incluyen portadoras no usadas y portadoras usadas dentro de un ancho de banda de señal de 7,61 MHz y las portadoras de la primera señal piloto se aleatorizan por la Secuencia Binaria Pseudoaleatoria, PRBS, y

en donde la primera señal piloto se modula por un modo FFT de 2K con un intervalo de guarda de 1/4 y las portadoras usadas ocupan dentro alrededor de un ancho de banda de señal de 6,83 Mhz en el ancho de banda de señal de 7,61 MHz,

20 en donde la segunda señal piloto se transmite con el mismo tamaño de FFT e intervalo de guarda que los símbolos correlacionados en la trama de señal y

en donde el número de símbolos OFDM en la segunda señal piloto se señala en la primera señal piloto y en donde la segunda señal piloto incluye información sobre el número de símbolos OFDM para los datos de servicio.

2. Un método de recepción de una señal, el método que comprende:

25 recibir una señal de difusión que incluye una trama de señal, la trama de señal que incluye un preámbulo y símbolos correlacionados para datos de servicio, el preámbulo que incluye una primera señal piloto y una segunda señal piloto, la primera señal piloto que incluye un parámetro que indica un tamaño de transformada rápida de Fourier, FFT, de la segunda señal piloto y al menos una información de longitud de intervalo de guarda adaptado con el tamaño de FFT, en donde la segunda señal piloto incluye información de capa 1 que incluye una información de longitud de intervalo de guarda,

30 en donde la primera señal piloto se usa para identificar la trama de señal en base a una estructura de la primera señal piloto,

35 en donde la estructura de la primera señal piloto incluye una pluralidad de portadoras que incluye portadoras no usadas y portadoras usadas dentro de un ancho de banda de señal de 7,61 MHz y las portadoras de la primera señal piloto se aleatorizan por la Secuencia Binaria Pseudoaleatoria (PRBS) y

en donde la primera señal piloto se modula por un modo FFT de 2K con un intervalo de guarda de 1/4 y las portadoras usadas ocupan dentro alrededor de un ancho de banda de señal de 6,83 Mhz en el ancho de banda de señal de 7,61 MHz; y

40 detectar la primera señal piloto, sincronizando la señal recibida usando la estructura de la primera señal piloto y demodular la trama de señal;

desintercalar símbolos para datos de servicio en la trama de señal;

descorrelacionar los símbolos con los datos de servicio; y

decodificar los datos de servicio,

45 en donde la segunda señal piloto se transmite con el mismo tamaño de FFT e intervalo de guarda que los símbolos correlacionados en la trama de señal y

en donde el número de símbolos OFDM en la segunda señal piloto se señala en la primera señal piloto y en donde la segunda señal piloto incluye información sobre el número de símbolos OFDM para los datos de servicio.

3. Un aparato para recibir una señal, el aparato que comprende:

- 5 una unidad de recepción (200) configurada para recibir una señal de difusión que incluye una trama de señal, la trama de señal que incluye un preámbulo y símbolos correlacionados para datos de servicio, el preámbulo que incluye una primera señal piloto y una segunda señal piloto, la primera señal piloto que incluye un parámetro que indica un tamaño de transformada rápida de Fourier, FFT, de la segunda señal piloto y al menos una información de longitud de intervalo de guarda adaptado con el tamaño de FFT,
- 10 en donde la segunda señal piloto incluye información de capa 1 que incluye una información de longitud de intervalo de guarda,
- en donde la primera señal piloto se usa para identificar la trama de señal en base a una estructura de la primera señal piloto,
- 15 en donde la estructura de la primera señal piloto incluye una pluralidad de portadoras que incluye portadoras no usadas y portadoras usadas dentro de un ancho de banda de señal de 7,61 MHz y las portadoras de la primera señal piloto se aleatorizan por la Secuencia Binaria Pseudoaleatoria (PRBS) y
- en donde la primera señal piloto se modula por un modo FFT de 2K con un intervalo de guarda de 1/4 y las portadoras usadas ocupan dentro alrededor de un ancho de banda de señal de 6,83 Mhz en el ancho de banda de señal de 7,61 MHz; y
- 20 un demodulador (220) configurado para detectar la primera señal piloto, sincronizar la señal recibida usando la estructura de la primera señal piloto y demodular la trama de señal;
- un desintercalador (260) configurado para desintercalar símbolos para datos de servicio en la trama de señal;
- 25 un descorrelacionador (270) configurado para descorrelacionar los símbolos con los datos de servicio; y
- un decodificador (280) configurado para decodificar los datos de servicio y
- en donde la segunda señal piloto se transmite con el mismo tamaño de FFT e intervalo de guarda que los símbolos correlacionados en la trama de señal y
- 25 en donde el número de símbolos OFDM en la segunda señal piloto se señala en la primera señal piloto y en donde la segunda señal piloto incluye información sobre el número de símbolos OFDM para los datos de servicio.

4. Un aparato para transmitir una señal, el aparato que comprende:

- un correlacionador (110) configurado para datos de servicio codificados con símbolos;
- un intercalador (120) configurado para los símbolos correlacionados;
- 30 un formador (130, 150) configurado para construir unas tramas de señal que incluye los símbolos intercalados y un preámbulo, el preámbulo que incluye una primera señal piloto y una segunda señal piloto, la primera señal piloto que incluye un parámetro que indica un tamaño de transformada rápida de Fourier, FFT, de la segunda señal piloto y al menos una información de longitud de intervalo de guarda adaptado con el tamaño de FFT y la segunda señal piloto incluye información de capa 1 que incluye una información de longitud de intervalo de guarda; y
- 35 una unidad de transmisión configurada para transmitir la trama de señal que incluye la primera señal piloto y la segunda señal piloto,
- en donde la primera señal piloto se usa para identificar la trama de señal en base a una estructura de la primera señal piloto,
- 40 en donde la estructura de la primera señal piloto incluye una pluralidad de portadoras que incluyen portadoras no usadas y portadoras usadas dentro de un ancho de banda de señal de 7,61 MHz y las portadoras de la primera señal piloto se aleatorizan por la Secuencia Binaria Pseudoaleatoria (PRBS) y
- en donde la primera señal piloto se modula por un modo FFT de 2K con un intervalo de guarda de 1/4 y las portadoras usadas ocupan dentro alrededor de un ancho de banda de señal de 6,83 Mhz en el ancho de banda de señal de 7,61 MHz y
- 45 en donde la segunda señal piloto se transmite con el mismo tamaño de FFT e intervalo de guarda que los símbolos correlacionados en la trama de señal y

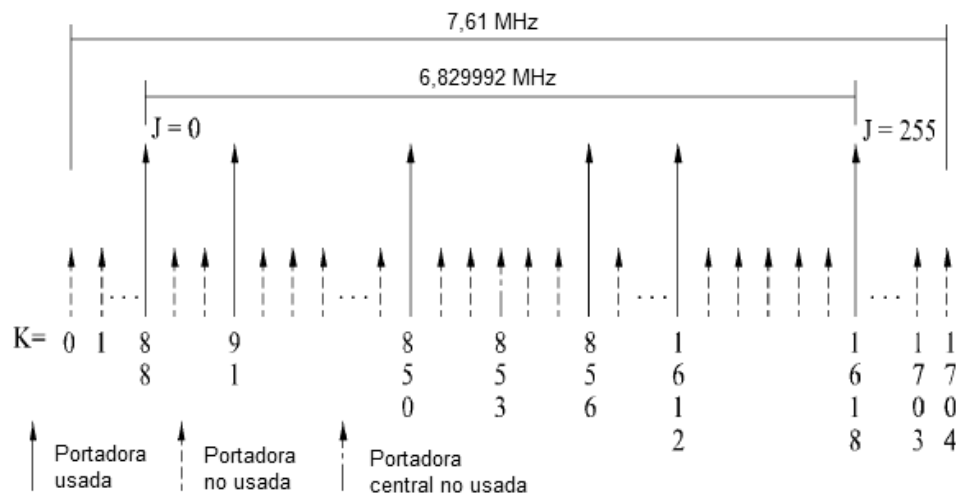
en donde el número de símbolos OFDM en la segunda señal piloto se señala en la primera señal piloto y en donde la segunda señal piloto incluye información sobre el número de símbolos OFDM para los datos de servicio.

[Fig. 1]

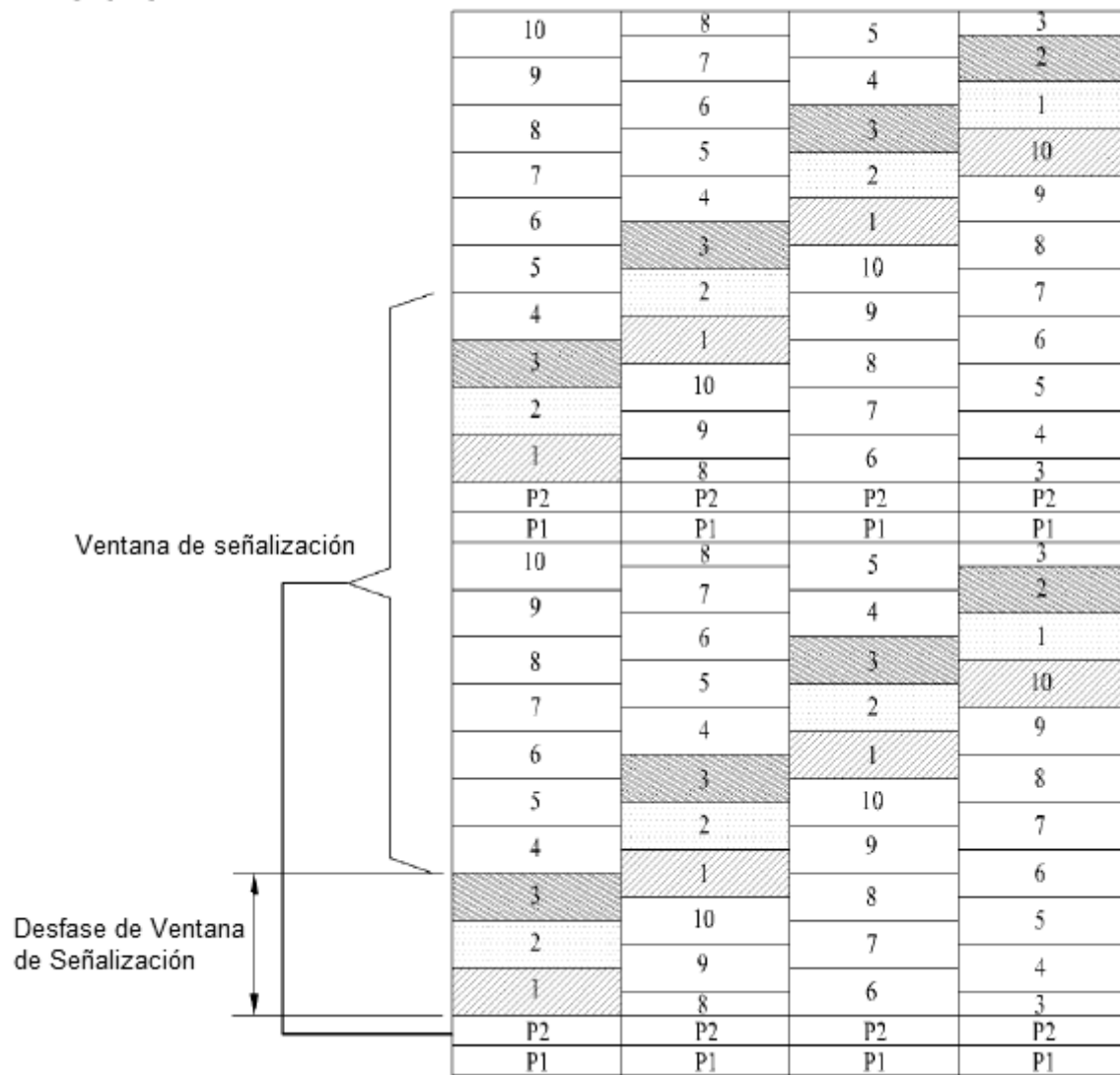
17	12	7	Servicio 2
16	11	6	Servicio 2
15	10	5	Servicio 1
14	9	4	Servicio 1
13	8	Servicio 3	Servicio 1
12	7	Servicio 2	17
11	6	Servicio 2	16
10	5	Servicio 1	15
9	4	Servicio 1	14
8	Servicio 3	Servicio 1	13
7	Servicio 2	17	12
6	Servicio 2	16	11
5	Servicio 1	15	10
4	Servicio 1	14	9
Servicio 3	Servicio 1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

Tiempo
(no a escala)

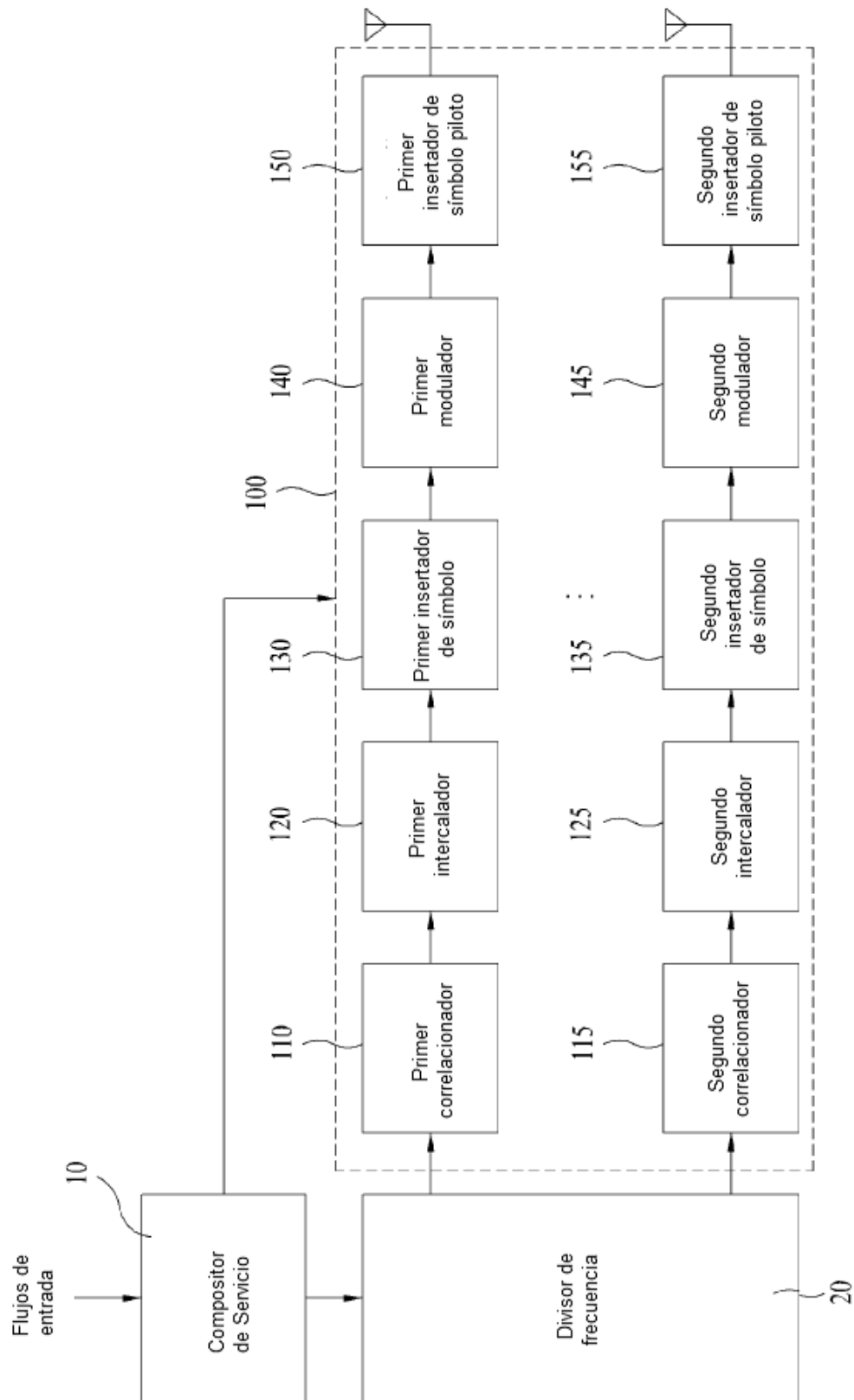
[Fig. 2]



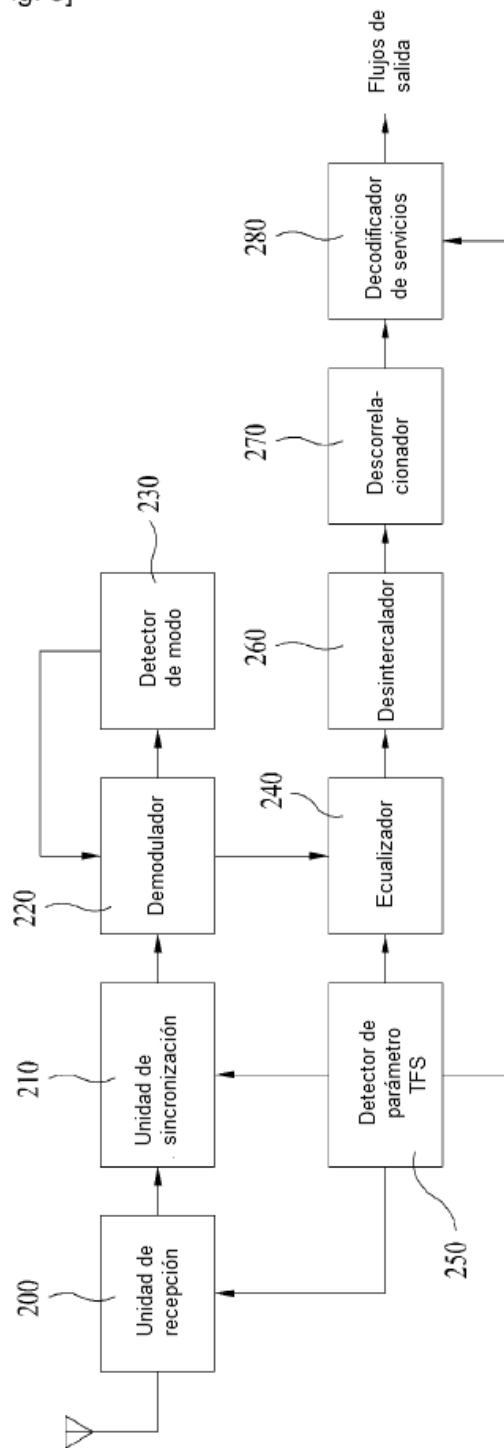
[Fig. 3]



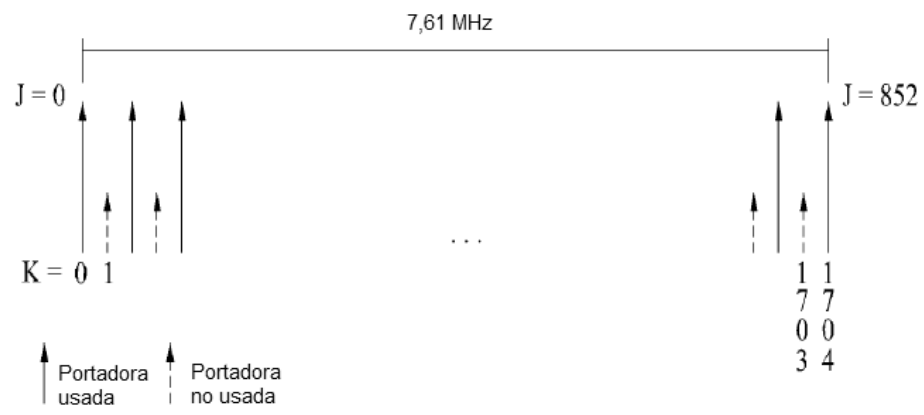
[Fig. 4]



[Fig. 5]



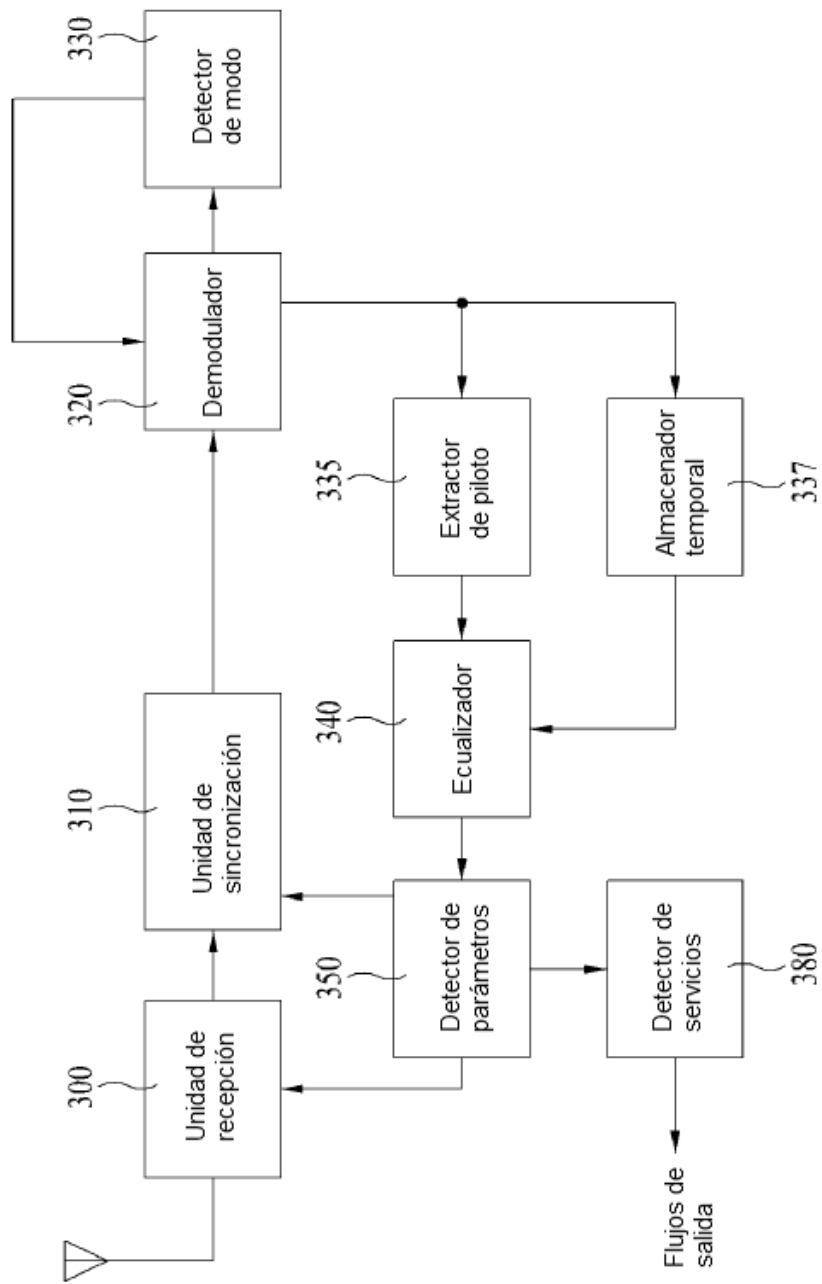
[Fig. 6]



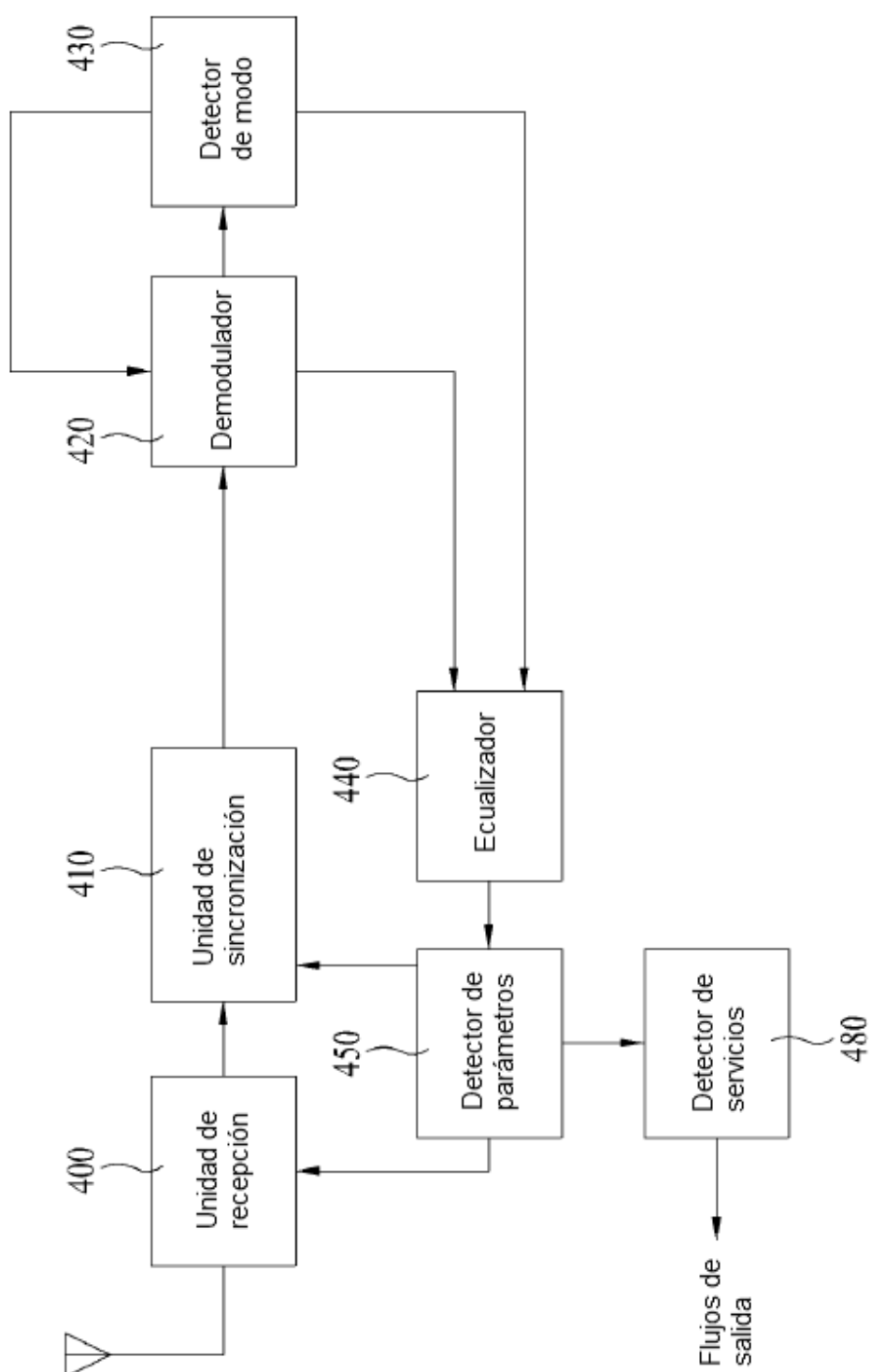
[Fig. 7]

Tamaño de FFT	Fracción de intervalo de guarda									
	1/128	1/64	1/32	1/16	1/64	1/8	5/32	3/16	1/4	5/16
1K				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2K			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4K		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
32K	✓	✓	✓	✓	✓	✓				

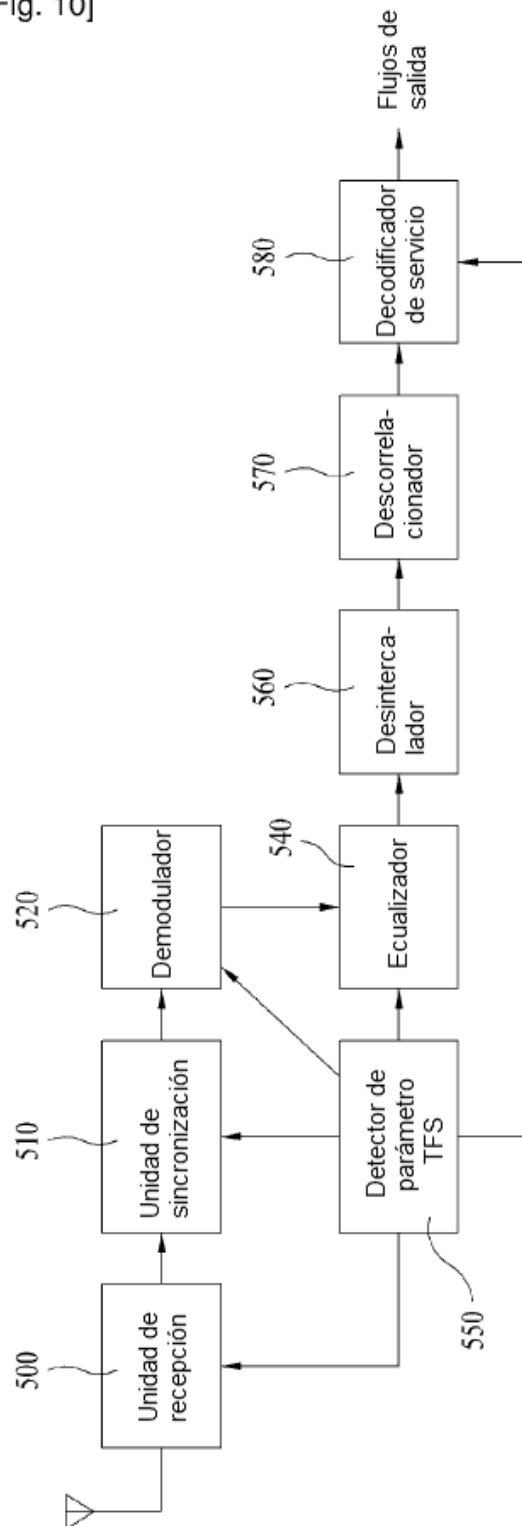
[Fig. 8]



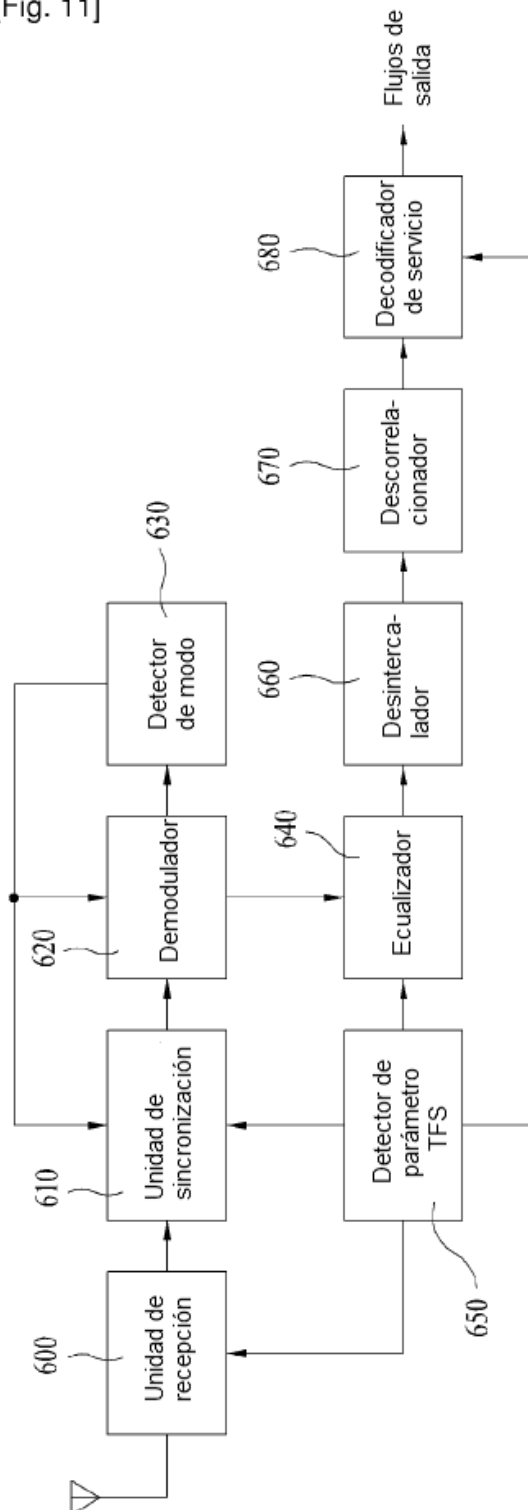
[Fig. 9]



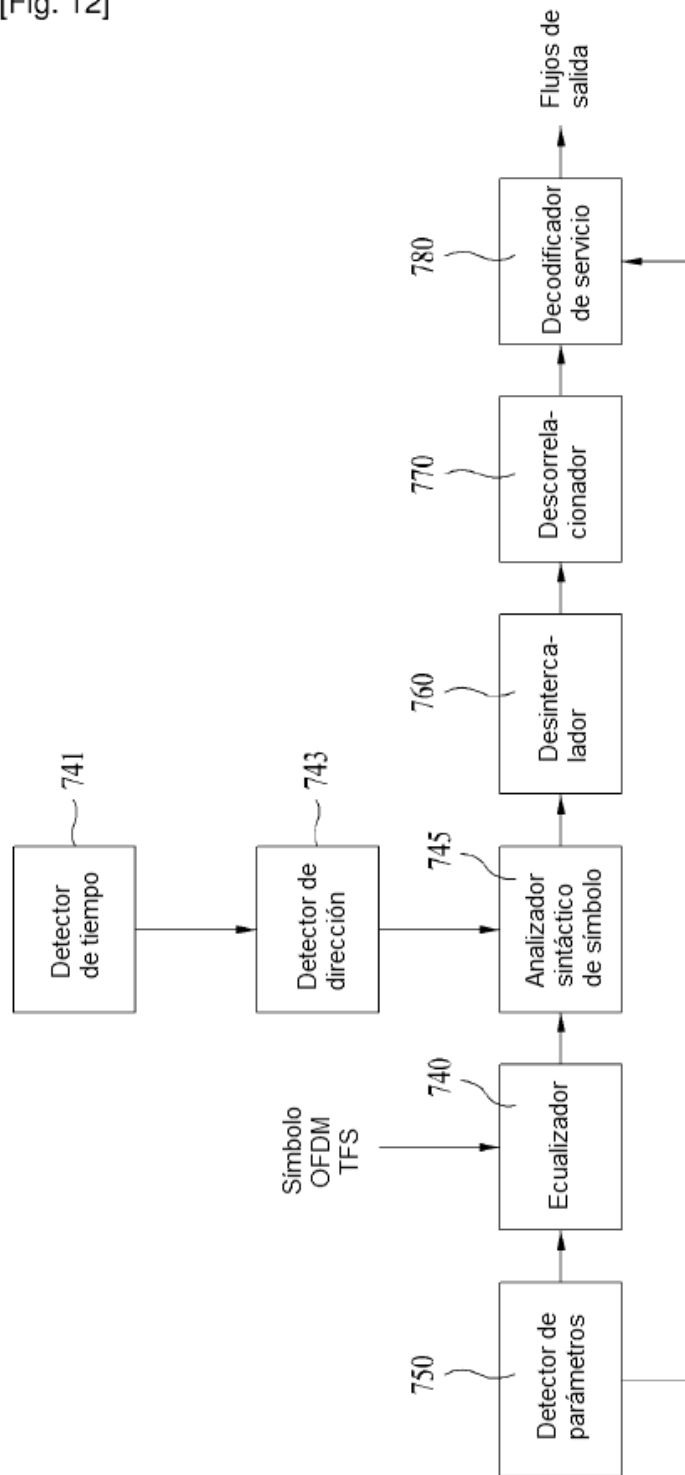
[Fig. 10]



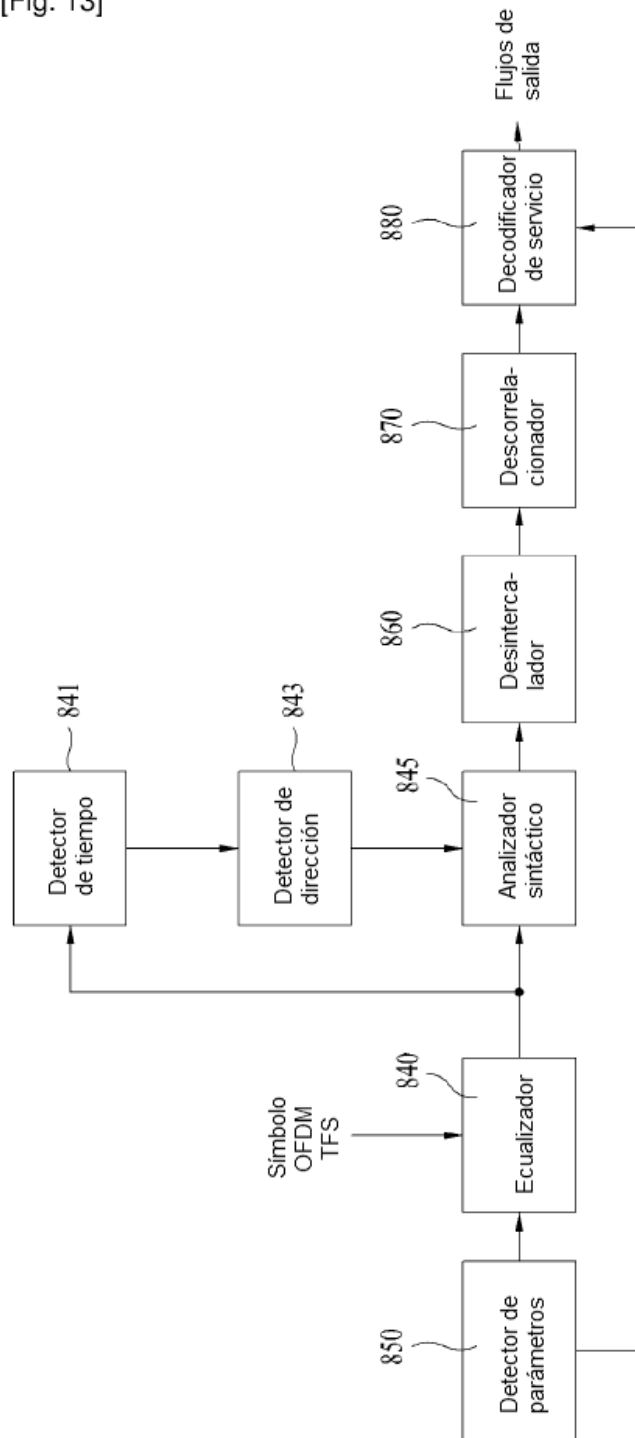
[Fig. 11]



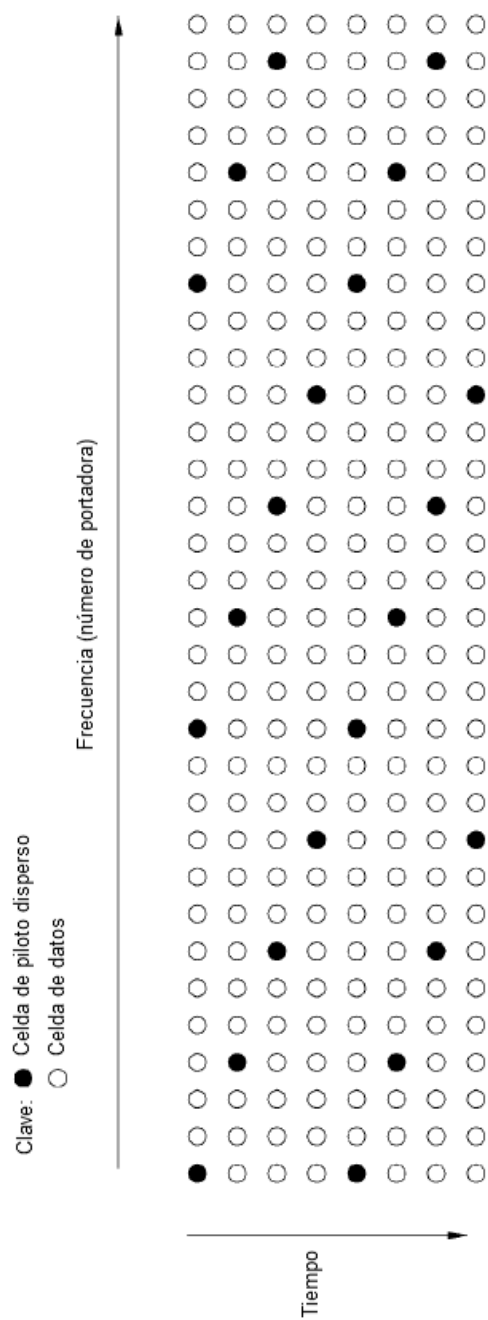
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]

	RF1	RF2	RF3	RF4
	17	12	7	Servicio 2
	16	11	6	Servicio 2
	15	10	5	Servicio 1
	14	9	4	Servicio 1
	13	8	Servicio 3	Servicio 1
	12	7	Servicio 2	P2
	11	6	Servicio 2	P1
	10	5	Servicio 1	17
	9	4	Servicio 1	16
	8	Servicio 3	Servicio 1	15
	7	Servicio 2	P2	14
	6	Servicio 2	P1	13
	5	Servicio 1	17	12
	4	Servicio 1	16	11
	Servicio 3	Servicio 1	15	10
	Servicio 2	P2	14	9
	Servicio 2	P1	13	8
	Servicio 1	17	12	7
	Servicio 1	16	11	6
	Servicio 1	15	10	5
	P2	14	9	4
	P1	13	8	Servicio 3

Tiempo
(no a escala)

[Fig. 16]

	RF1	RF2	RF3	RF4
	17	12	7	Servicio 2
	16	11	6	Servicio 2
	15	10	5	Servicio 1
	14	9	4	Servicio 1
	13	8	Servicio 3	Servicio 1
	12	7	Servicio 2	P2
	11	6	Servicio 2	P1
	10	5	Servicio 1	17
	9	4	Servicio 1	16
	8	Servicio 3	Servicio 1	15
	7	Servicio 2	P2	14
	6	Servicio 2	P1	13
	5	Servicio 1	17	12
	4	Servicio 1	16	11
	Servicio 3	Servicio 1	15	10
	Servicio 2	P2	14	9
	Servicio 2	P1	13	8
	Servicio 1	17	12	7
	Servicio 1	16	11	6
	Servicio 1	15	10	5
	P2	14	9	4
	P1	13	8	Servicio 3
	17	12	7	Servicio 2
	16	11	6	Servicio 2
	15	10	5	Servicio 1
	14	9	4	Servicio 1
	13	8	Servicio 3	Servicio 1
	12	7	Servicio 2	P2
	11	6	Servicio 2	P1
	10	5	Servicio 1	17
	9	4	Servicio 1	16
	8	Servicio 3	Servicio 1	15
	7	Servicio 2	P2	14
	6	Servicio 2	P1	13
	5	Servicio 1	17	12
	4	Servicio 1	16	11
	Servicio 3	Servicio 1	15	10
	Servicio 2	P2	14	9
	Servicio 2	P1	13	8
	Servicio 1	17	12	7
	Servicio 1	16	11	6
	Servicio 1	15	10	5
	P2	14	9	4
	P1	13	8	Servicio 3

Ventana de
señalización

[Fig. 17]

