(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 661 959**

(51) Int. CI.:

H04J 11/00 (2006.01)
H04B 7/005 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)
H04L 25/03 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2006 PCT/JP2006/304798**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2006 WO06095872**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2006 E 06715568 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 1858186**

(54) Título: **Aparato receptor de radio y aparato transmisor de radio**

(30) Prioridad:

10.03.2005 JP 2005066813
22.07.2005 JP 2005212671
09.03.2006 JP 2006063972

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2018

(73) Titular/es:

PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA (100.0%)
20000 Mariner Avenue, Suite 200
Torrance, CA 90503, US

(72) Inventor/es:

MIYOSHI, KENICHI;
NISHIO, AKIHIKO;
IWAI, TAKASHI;
FUTAGI, SADAKI;
HIRAMATSU, KATSUHIKO;
IMAMURA, DAICHI y
ARAMAKI, TAKASHI

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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 receptor de radio y aparato transmisor de radio

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de recepción de radio y un aparato de transmisión de radio. Más en particular, la presente invención se refiere a un aparato de recepción de radio y un aparato de transmisión de radio usando un sistema de transmisión de una única portadora.

Antecedentes de la técnica

En los últimos años se han estudiado los sistemas de transmisión de una única portadora de igualación de frecuencia, prestando atención a los sistemas de comunicaciones móviles de próxima generación. En el sistema de transmisión de una única portadora de igualación de frecuencia, los símbolos de datos que están dispuestos en el dominio del tiempo se transmiten por medio de una única portadora. Un aparato de recepción corrige la distorsión de señal en la trayectoria de transmisión al igualar esa distorsión en el eje de la frecuencia. De forma más concreta, el aparato de recepción calcula un valor de estimación de canal para cada frecuencia en el dominio de la frecuencia, y realiza una ponderación para igualar la distorsión de canal de una forma frecuencia a frecuencia. Entonces se desmodulan los datos recibidos.

La técnica que se divulga en el documento de patente 1 se refiere a los sistemas de transmisión de una única portadora de igualación de frecuencia anteriores. Esta técnica se describirá brevemente en lo sucesivo. Tal como se muestra en la figura 1, el sistema de transmisión que se divulga en el documento de patente 1 genera señales en las que una porción previamente determinada de la parte posterior de los datos de transmisión (la parte de datos en el dibujo) está unida a la cabecera de la parte de datos como un intervalo de protección (que se abrevia en lo sucesivo en el presente documento como “GI”, *guard interval*). Entonces, las señales que se generan se transmiten a partir del aparato de transmisión, y unas señales que combinan ondas directas y ondas retardadas llegan al aparato de recepción. En el aparato de recepción, tal como se muestra en la figura 2, se realiza un proceso de sincronización de temporización para los datos recibidos, y señales de la longitud de la parte de datos se extraen a partir del comienzo de la parte de datos de la onda directa. Por lo tanto, las señales extraídas incluyen la componente de onda directa, la componente de onda retardada y la componente de ruido a partir del aparato de recepción, y las señales extraídas combinan la totalidad de estas componentes. Entonces, las señales extraídas se someten a un proceso de corrección de distorsión de señal en el dominio de la frecuencia (igualación en el dominio de la frecuencia) y se desmodulan.

Un GI también se denomina prefijo cíclico (“CP”, *cyclic prefix*). La publicación de solicitud de patente de EE. UU. El documento US 2004/0220986 A1 se refiere a una disposición de convolución y a procedimientos para calcular transformadas fraccionales rápidas y discretas de Fourier y su inversa. Además, la misma divulga, en el lado de transmisor, una parte de prefijo cíclico que copia las últimas L muestras del bloque N de muestras en el dominio del tiempo para formar un prefijo cíclico con las mismas, y proporciona un prefijo cíclico al comienzo del bloque.
La solicitud de patente europea EP 1418720 A1 se refiere a un aparato de recepción en un sistema de transmisión de OFDM para reducir la interferencia inter símbolo y la interferencia inter portadora.
La solicitud de patente europea EP 1821436 A1 divulga un aparato de transmisión para suprimir la interferencia entre códigos, al tiempo que se reduce adicionalmente la relación de las componentes redundantes que ocupan una señal para mejorar la eficiencia de la transmisión.
Documento de patente 1: solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública con n.º 2004-349889

Divulgación de la invención

Problemas que van a ser solucionados por la invención

No obstante, de acuerdo con la técnica que se divulga en el documento de patente 1, la inserción de GI es igual a la transmisión de los mismos datos de forma repetida y, de este modo, se desperdicia la energía de las partes de GI que no se usan en la descodificación. En general, los GI se hacen de un 10 a un 25 % de la longitud de datos. Dicho de otra forma, siempre se desperdicia casi de un 10 a un 25 % de la energía de transmisión.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es la provisión de un aparato de recepción de radio y un aparato de transmisión de radio que mejoren la calidad recibida a través de un uso eficaz de GI.

Medios para solucionar el problema

El aparato de recepción de radio de la presente invención emplea una configuración que incluye: una sección de recepción que recibe una señal en la que un prefijo cíclico se añade a una parte de datos; una sección de extracción que extrae el prefijo cíclico de la señal que es recibida por la sección de recepción; y una sección de combinación que combina la parte de datos de la señal que es recibida por la sección de recepción y el prefijo cíclico que es extraído por la sección de extracción.

El aparato de transmisión de radio de la presente invención emplea una configuración que incluye: una sección de asignación que asigna unos primeros datos a una parte que ocupa una longitud de prefijo cíclico o más corta a partir de un extremo de una parte de datos, y unos segundos datos, que son diferentes de los primeros datos, a una parte que no sea la parte en la que se asignan los primeros datos; una sección de adición que genera un prefijo cíclico que tiene la longitud de prefijo cíclico a partir de la parte de datos después de la asignación y añade el prefijo cíclico generado al extremo de la parte de datos; y una sección de transmisión que transmite los datos en los que el prefijo cíclico se añade a la parte de datos.

Efecto ventajoso de la invención

De acuerdo con la presente invención, la calidad recibida se mejora a través de un uso eficaz de los prefijos cíclicos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un procedimiento de generación de GI;
la figura 2 explica el procesamiento de recepción en el aparato de recepción que se divulga en el documento de patente 1;
la figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de recepción, de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
la figura 4 muestra datos que son recibidos por el aparato de recepción que se muestra en la figura 3;
la figura 5 explica el procesamiento de recepción en el aparato de recepción que se muestra en la figura 3;
la figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de transmisión, de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente invención;
la figura 7 explica un procedimiento de generación de GI;
la figura 8 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 9 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 10 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 11 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 12 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 13 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de recepción, de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente invención;
la figura 14 explica el procesamiento de recepción en un aparato de recepción que se muestra en la figura 3;
la figura 15 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un aparato de transmisión, de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente invención;
la figura 16 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 17 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 18 explica un proceso de transmisión, de acuerdo con la forma de realización 5 de la presente invención;
la figura 19 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 20 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 21 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 22 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos;
la figura 23 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos; y
la figura 24 es un formato de transmisión que muestra un procedimiento de asignación de datos.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

En lo sucesivo se describirán en detalle, con referencia a los dibujos adjuntos, algunas formas de realización de la presente invención.

(Forma de realización 1)

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de recepción 100 de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención. En la figura, la sección de recepción de RF 102 realiza un procesamiento de recepción de radio previamente determinado tal como una conversión descendente y una conversión A / D para una señal que se recibe por medio de una antena 101, y emite la señal procesada a la sección de detección de temporización de onda directa 103, la sección de extracción de datos 104, la sección de detección de tiempo de retardo máximo 105 y la sección de extracción de GI 107.

La sección de detección de temporización de onda directa 103 detecta la temporización del comienzo de la parte de datos de la onda directa (la temporización de onda directa) a partir de la señal que se emite a partir de la sección de recepción de RF 102 tal como se muestra en la figura 4, y emite la temporización detectada a la sección de extracción de datos 104 y la sección de extracción de GI 107.

Sobre la base de la temporización que se emite a partir de la sección de detección de temporización de onda directa 103, la sección de extracción de datos 104 extrae la señal que tiene una longitud de T_{DATOS} a partir del comienzo de la parte de datos de la onda directa de la señal que se emite a partir de la sección de recepción de RF 102, y emite la señal extraída a la sección de combinación 109.

La sección de detección de tiempo de retardo máximo 105 detecta el tiempo máximo de la onda retardada (el tiempo de retardo máximo τmáx) a partir de la señal que se emite a partir de la sección de recepción de RF 102, y emite el tiempo de retardo máximo τmáx detectado a la sección de determinación de longitud de GI extraído 106.

La sección de determinación de longitud de GI extraído 106 obtiene T_{GI}, que indica la longitud del GI en los datos recibidos, y emite la longitud dada, al sustraer de la T_{GI} obtenida el tiempo de retardo máximo τmáx, a la sección de extracción de GI 107 y la sección de separación de datos 111.

La sección de extracción de GI 107 extrae el GI que tiene la longitud que es dada por la sección de determinación de longitud de GI extraído 106, y emite el GI extraído (al que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como “GI extraído”) a la sección de ajuste de posición de datos 108. La sección de ajuste de posición de datos 108 ajusta el extremo posterior del GI extraído que se emite a partir de la sección de extracción de GI 107 al extremo posterior de la parte de datos, y emite el GI extraído después del ajuste de posición de datos, a la sección de combinación 109.

La sección de combinación 109 combina la parte de datos que se emite a partir de la sección de extracción de datos 104 y el GI extraído que se emite a partir de la sección de ajuste de posición de datos 108, y emite la señal combinada a la sección de procesamiento de igualación en el dominio de la frecuencia 110. La sección de procesamiento de igualación en el dominio de la frecuencia 110 corrige la distorsión de la señal que se emite a partir de la sección de combinación 109 mediante la corrección de la distorsión de la señal en el dominio de la frecuencia, y emite la señal corregida a la sección de separación de datos 111.

La sección de separación de datos 111 separa la señal que se emite a partir de la sección de procesamiento de igualación en el dominio de la frecuencia 110 en la posición al retroceder la longitud del GI extraído que se determina en la sección de determinación de longitud de GI extraído 106 a partir del extremo posterior de la parte de datos. Es decir, la sección de separación de datos 111 separa la parte de la parte de datos que se combina con el GI extraído. La parte que incluye el comienzo de la parte de datos, no combinada con el GI extraído, se emite a la sección de desmodulación 112. La parte que incluye el extremo posterior de la parte de datos, combinada con el GI extraído, se emite a la sección de desmodulación 113.

Cada una de las secciones de desmodulación 112 y 113 desmodula los datos que se emiten a partir de la sección de separación de datos 111. La sección de desmodulación 112 emite los datos desmodulados A y la sección de desmodulación 113 emite los datos desmodulados B.

A continuación, las operaciones del aparato de recepción 100 que tiene las configuraciones anteriores se explicarán con referencia a la figura 5. La sección de extracción de datos 104 extrae una porción que ocupa la longitud de la parte de datos T_{DATOS} a partir del comienzo de la parte de datos, a partir de la señal recibida que combina la componente de onda directa, la componente de onda retardada y la componente de ruido en el aparato de recepción (en lo sucesivo en el presente documento, simplemente “componente de ruido”).

Además, la sección de extracción de GI 107 extrae la parte de GI sustrayendo de la longitud de GI T_{GI} el tiempo de retardo máximo τmáx. Para ser más específico, la sección de extracción de GI 107 extrae la parte del GI al retroceder la longitud del tiempo de retardo máximo τmáx a partir del comienzo de la parte de datos (el extremo posterior del GI), es decir, la parte del GI que no es afectada por la interferencia de los datos de un tiempo adyacente.

La sección de ajuste de posición de datos 108 ajusta la posición de datos del GI extraído de tal modo que coinciden el extremo posterior del GI extraído y el extremo posterior de la parte de datos extraída. La sección de combinación 109 combina el GI extraído después del ajuste de posición de datos con la parte de datos. Este GI extraído y el extremo posterior de la parte de datos extraída que es extraída por la sección de extracción de datos 104 son la misma señal. Para ser más específico, las partes que están sometidas a la combinación tienen unas componentes de ruido diferentes y, de este modo, combinar estas partes da como resultado una SNR (*Signal to Noise Ratio*, relación de señal con respecto a ruido) mejorada en la parte combinada. La señal que se combina en la sección de combinación 109 se somete a una igualación de distorsión de señal en la sección de igualación en el dominio de la frecuencia 110. La SNR mejora en la parte que se combina con el GI extraído, de tal modo que también mejoran las características de tasa de error.

De acuerdo con la forma de realización 1, la desmodulación se puede realizar a través de un uso eficaz de la energía de los GI, al extraer, a partir del GI que está incluido en los datos recibidos, la parte que no es afectada por la interferencia de los datos de un tiempo adyacente y mediante la combinación del GI extraído con la parte de extremo posterior de la parte de datos. En consecuencia, de acuerdo con la forma de realización 1, mejora la SNR de la parte combinada, de tal modo que los errores disminuyen en la parte combinada.

(Forma de realización 2)

En el caso de la transmisión de múltiples portadoras tal como el esquema de OFDM, mediante la combinación de las partes de GI, la SNR mejora en parte del símbolo de OFDM en el dominio del tiempo. No obstante, cuando un símbolo de OFDM se convierte del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia, la mejora de la SNR se distribuye

a lo largo de todas las subportadoras que constituyen el símbolo de OFDM. Como resultado, a pesar de que la SNR de cada símbolo que se asigna a las subportadoras mejora por igual, el grado de mejora es pequeño.

Por otro lado, en una transmisión de una única portadora como la presente invención, los símbolos que se asignan en el dominio del tiempo se transmiten por medio de portadoras únicas, de tal modo que, mediante la combinación de las partes de GI, la SNR mejora solo en los símbolos de los GI. Además, se espera que la SNR mejore tanto como aproximadamente 3 dB.

Con la transmisión de múltiples portadoras, la SNR de cada símbolo se puede mejorar por igual a niveles bajos. Por otro lado, en una transmisión de una única portadora como la presente invención, la SNR se puede mejorar en niveles altos solo en parte de los símbolos que obtienen los GI.

La presente forma de realización se centrará en tales características de las partes de GI en las transmisiones de una única portadora.

La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de transmisión 200, de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente invención. De acuerdo con la figura, la sección de recepción de RF 202 realiza un procesamiento de recepción de radio previamente determinado tal como una conversión descendente y una conversión A / D para una señal que se recibe por medio de una antena 201, y emite la señal procesada a la sección de obtención de información de τmáx 203.

La sección de obtención de información de τmáx 203 obtiene la información de τmáx que indica el tiempo máximo de la onda retardada (el tiempo de retardo máximo), y emite la información de τmáx obtenida a la sección de determinación de asignación de datos 204.

Sobre la base de la información de τmáx que se emite a partir de la sección de obtención de información de τmáx 203, la sección de determinación de asignación de datos 204 determina el procedimiento de asignación de datos y notifica el procedimiento de asignación de datos determinado a la sección de asignación de datos 207. El procedimiento de asignación de datos se describirá posteriormente.

Por otro lado, los datos de transmisión se separan en los datos A y B, y los datos A se introducen en la sección de modulación 205 y los datos B se introducen en la sección de modulación 206.

Cada una de las secciones de modulación 205 y 206 modula los datos introducidos usando unos esquemas de modulación tales como la modulación PSK o la modulación QAM y emiten la señal modulada a la sección de asignación de datos 207.

La sección de asignación de datos 207 asigna las señales que se introducen a partir de las secciones de modulación 205 y 206 por el procedimiento de asignación de datos que es determinado por la sección de determinación de asignación de datos 204, y emite la señal asignada a la sección de adición de GI 208.

La sección de adición de GI 208 genera un GI al copiar una porción previamente determinada a partir del extremo posterior de la parte de datos de la señal que se emite a partir de la sección de asignación de datos 207, y emite la señal en la que el GI generado está unido al comienzo de la parte de datos, a la sección de transmisión de RF 209. La figura 7 muestra un ejemplo específico del procedimiento de generación de GI. De acuerdo con el ejemplo específico que se muestra en la figura 7, la longitud de la parte de datos es de 16 símbolos, y la longitud de GI es de 4 símbolos. Los símbolos que se asignan en orden a partir del comienzo de la parte de datos se distinguen como el número de símbolo 1 a 16. Cuatro símbolos de una longitud de GI a partir del extremo posterior de la parte de datos, es decir, el número de símbolo 13 a 16, se copian para generar un GI.

La sección de transmisión de RF 209 realiza un procesamiento de transmisión de radio previamente determinado tal como una conversión D / A y una conversión ascendente con la señal que se emite a partir de la sección de adición de GI 208, y transmite la señal procesada por medio de una antena 201.

En el presente caso se explica el procedimiento de asignación de datos en la sección de determinación de asignación de datos 204. La sección de determinación de asignación de datos 204 obtiene la información de τmáx que se transmite (que se realimenta) a partir de las partes en comunicación. Tal como se muestra en la figura 8, la sección de determinación de asignación de datos 204 asigna la información significativa tal como el canal de control, bits sistemáticos, bits de retransmisión, información de ACK / NACK (ACK o NACK), CQI (*Channel Quality Indicator*, indicador de calidad de canal), TFCI (*Transport Format Combination Indicator*, indicador de combinación de formato de transporte), información que se requiere para la descodificación, bits de piloto y bits de control de potencia, a la parte que ocupa T_{GI} - τmáx a partir del extremo posterior de la parte de datos, es decir, la parte en la que mejoran las características de tasa de error en el aparato de recepción 100 de la forma de realización 1. De acuerdo con este procedimiento de asignación, la información significativa se transmite de forma correcta.

Si el aparato de transmisión 200 considera los datos A que se van a introducir en la sección de modulación 205 como información significativa y los datos B que se van a introducir en la sección de modulación 206 como información convencional que no sea información significativa, la sección de asignación de datos 207 asigna los

datos A a la parte que ocupa T_{GI} - τmáx a partir del extremo posterior de la parte de datos, y los datos B al resto de la parte de datos.

De acuerdo con la forma de realización 2, la información significativa se puede transmitir al aparato de recepción de forma correcta, al hallar la parte en la que mejoran las características de tasa de error sobre la base de la información de τmáx y asignar la información significativa a la parte que se halla, de tal modo que mejora la capacidad de procesamiento global del sistema.

Además, a pesar de que con la presente forma de realización se ha descrito un caso en el que se adopta el esquema de FDD y en el que se realimenta la información de τmáx a partir de las partes en comunicación, la presente invención no se limita a esto, y es igualmente posible adoptar el esquema de FDD. Si la presente invención adopta el esquema de TDD, será posible medir τmáx sobre la base de las señales recibidas. FDD y TDD no limitan el procedimiento de obtención de τmáx.

(Forma de realización 3)

En la forma de realización 2, se ha descrito un procedimiento de asignación de datos de realización de una asignación de datos sobre la base de la información de τmáx. A continuación, se describirán en lo sucesivo otros procedimientos de asignación de datos. El procedimiento de asignación de datos que se explica en la forma de realización 2 es el procedimiento A, y los procedimientos B a E, que son procedimientos diferentes del procedimiento A, se describirán en lo sucesivo.

En primer lugar, tal como se muestra en la figura 9, el procedimiento B asigna la información significativa a la parte que ocupa la longitud de GI (T_{GI}) a partir del extremo posterior de la parte de datos. De acuerdo con este procedimiento B, debido a las variaciones de τmáx, no toda la información significativa que se asigne tendrá unas características de tasa de error mejoradas. Aún así, de acuerdo con este procedimiento B, cuando la información de τmáx es difícil de obtener o cuando es poco deseable la instalación de circuitería adicional para obtener la información de τmáx, es más probable que mejoren las características de tasa de error de la información significativa.

A continuación, tal como se muestra en la figura 10, el procedimiento C asigna la información significativa, en la parte que ocupa la longitud de GI (T_{GI}) a partir del extremo posterior de la parte de datos, en un orden de importancia descendente a partir del extremo posterior de la parte de datos, debido a que es probable que las características de tasa de error mejoren más cerca del extremo posterior de la parte de datos.

La razón se explicará en lo sucesivo. Se puede hacer que τmáx varíe entre cero y T_{GI}. Si τmáx es cero, la tasa de error mejora en la totalidad de la parte que ocupa T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos. Mientras tanto, cuando τmáx es T_{GI}, la tasa de error en la totalidad de la parte que ocupa T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos es la misma tasa de error que la del resto de la parte de datos, no es probable que mejoren las características de tasa de error.

En los sistemas reales, τmáx se encuentra entre cero y T_{GI}, tal como se muestra en la figura 8 y, de este modo, a medida que τmáx se hace más pequeño, hay más símbolos, a partir del extremo posterior de la parte de datos, en la que mejoran las características de tasa de error. En consecuencia, es más probable que las características de tasa de error mejoren cerca del extremo de la parte de datos y es menos probable que mejoren lejos del extremo posterior de la parte de datos.

Debido a estas razones, de acuerdo con el procedimiento C, a medida que la información se vuelve significativa, es probable que mejoren las características de tasa de error.

A continuación, tal como se muestra en la figura 11, el procedimiento D determina la importancia de los datos y asigna los datos a partir del extremo posterior de la parte de datos a lo largo de la totalidad de la parte de datos en un orden de importancia descendente. De acuerdo con el procedimiento D, se puede realizar con facilidad un proceso de asignación a lo largo de la totalidad de la parte de datos.

A continuación, tal como se muestra en la figura 12, el procedimiento E asigna la información significativa a la parte que ocupa la longitud de GI (T_{GI}) a partir del extremo posterior de la parte de datos (es decir, a partir de dónde se origina el GI) excluyendo los símbolos en ambos extremos. Dicho de otra forma, el procedimiento E asigna la información significativa a una porción central de la parte que obtiene el GI con prioridad y no asigna información a ambos extremos de esa parte. La razón es tal como sigue.

En los sistemas reales, la temporización de onda directa que se detecta en el lado del aparato de recepción se puede detectar un poco hacia delante o hacia atrás con respecto a la temporización de onda directa correcta. En el caso, en ambos extremos de un GI, tiene lugar una interferencia con los símbolos adyacentes. Es decir, en los sistemas reales, es menos probable que la SNR mejore en un intervalo pequeño en ambos extremos de la parte que obtiene el GI.

Por esta razón, de acuerdo con el procedimiento E, con más la información significativa, es más probable que mejoren las características de tasa de error.

Además, de acuerdo con el procedimiento E, la información de τmáx no es necesaria, de tal modo que no es necesario que se proporcione en el aparato de transmisión una sección de obtención de información de τmáx. Lo mismo es de aplicación a los procedimientos B a D.

(Forma de realización 4)

La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de recepción 300, de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente invención. De acuerdo con la figura 13, se asignarán los mismos números de referencia a los mismos componentes que los que se describen en la figura 3 y se omitirán sus descripciones detalladas. La figura 13 es diferente de la figura 3 en la adición de la sección de desmodulación 303, en el cambio de la sección de extracción de GI 107 por la sección de extracción de GI 301 y la sección de separación de datos 111 por la sección de separación de datos 302, y en la eliminación de la sección de detección de tiempo de retardo máximo 105 y la sección de determinación de longitud de GI extraído 106.

La sección de extracción de GI 301 obtiene T_{GI}, que indica la longitud del GI en los datos recibidos, y extrae la totalidad del GI (la totalidad desde el comienzo hasta el extremo posterior del GI) a partir de la onda directa de la señal que se emite a partir de la sección de recepción de RF 102, sobre la base de la T_{GI} obtenida y la temporización que se emite a partir de la sección de detección de temporización de onda directa 103. El GI extraído se emite a la sección de ajuste de posición de datos 108.

La sección de separación de datos 302 separa la señal que se emite a partir de la sección de procesamiento de igualación en el dominio de la frecuencia 110 en la posición al retroceder T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos y en la posición al retroceder dos T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos. La parte que incluye el comienzo de la parte de datos, no combinada con el GI extraído, se emite a la sección de desmodulación 112. La parte que incluye el extremo posterior de la parte de datos, combinada con el GI extraído, se emite a la sección de desmodulación 113. La parte entre la posición al retroceder T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos y la posición al retroceder dos T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos se emite a la sección de desmodulación 303.

La sección de desmodulación 303 desmodula los datos que se emiten a partir de la sección de separación de datos 302 y emite los datos C.

A continuación, las operaciones del aparato de recepción 300 que tiene la configuración anterior se explicarán con referencia a la figura 14. La sección de extracción de datos 104 extrae unos datos que ocupan la longitud de la parte de datos T_{DATOS} a partir del comienzo de la parte de datos de la onda directa, a partir de la señal recibida que combina la componente de onda directa, la componente de onda retardada y la componente de ruido en el aparato de recepción. Además, la sección de extracción de GI 301 extrae el GI de la onda directa. El GI extraído incluye el GI de la onda directa, una porción del GI de la onda retardada (T_{GI} - τmáx), la interferencia por parte del símbolo previo (τmáx) y la componente de ruido.

La sección de ajuste de posición de datos 108 ajusta la posición de datos del GI extraído de tal modo que coinciden el extremo posterior del GI extraído y el extremo posterior de la parte de datos. La sección de combinación 109 combina el GI extraído después del ajuste de posición de datos con la parte de datos.

La señal combinada, combinada como tal, es la señal que combina toda la energía del GI de la onda directa, de tal modo que la SNR mejora en la parte en la que se combina el GI extraído. Por otro lado, la parte que precede inmediatamente a la parte que se combina con el GI extraído incluye la interferencia a partir del símbolo previo y, de este modo, se degrada la SNR de la parte inmediatamente precedente. En el presente caso, la SNR promedio a lo largo de la totalidad desde el comienzo hasta el extremo posterior de la parte de datos mejora de forma fiable y, de este modo, mejoran las características de tasa de error.

La figura 15 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de transmisión 400, de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente invención. Además, de acuerdo con la figura 15, se asignan los mismos números de referencia a los mismos componentes que los que se describen en la figura 6 y se omitirán los detalles. En comparación con la figura 6, la figura 15 añade la sección de modulación 401, cambia la sección de determinación de asignación de datos 204 a 402, y elimina la sección de recepción de RF 202 y la sección de obtención de información de τmáx 203.

La sección de modulación 401 modula los datos introducidos C usando unos esquemas de modulación tales como la modulación PSK y la modulación QAM y emite la señal modulada a la sección de asignación de datos 207.

La sección de determinación de asignación de datos 402 determina el procedimiento de asignación de datos y notifica el procedimiento de asignación de datos de determinación a la sección de asignación de datos 207. En el presente caso, el procedimiento de asignación de datos que se notifica a la sección de asignación de datos 207 se explicará usando la figura 16. El procedimiento de asignación de datos, tal como se muestra en la figura 16, asigna

la información significativa tal como canales de control, información que se requiere para la descodificación, bits sistemáticos, bits de piloto y bits de control de potencia e información de ACK / NACK (ACK o NACK), a la parte que ocupa una longitud de T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos, es decir, la parte en la que mejoran las características de tasa de error. Además, el procedimiento de asignación de datos asigna la información no significativa tal como los bits de paridad y los bits que se repiten a la parte entre la posición al retroceder T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos y la posición al retroceder dos T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos, es decir, la parte en la que se degradan las características de bits de error. De acuerdo con este procedimiento, la información significativa se transmite de forma correcta al aparato de recepción y el formato de transmisión se puede utilizar de forma eficaz al asignar la información no significativa a la parte en la que se degrada la calidad.

En consecuencia, con el aparato de transmisión 400, los datos A que se introducen en la sección de modulación 205 son información significativa, los datos C que se introducen en la sección de modulación 401 son información no significativa, y los datos B que se introducen en la sección de modulación 206 como los otros, información convencional. Dicho de otra forma, la sección de asignación de datos 207 asigna los datos A a la parte que ocupa T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos, los datos C a la parte entre la posición al retroceder T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos y la posición al retroceder dos T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos, y los datos B al resto de la parte de datos (antes de o en la posición al retroceder dos T_{GI} a partir del extremo posterior de la parte de datos).

Además, la sección de determinación de asignación de datos 402 también puede usar el procedimiento que se muestra en la figura 17 además del procedimiento de asignación de datos que se ha descrito en lo que antecede. Este procedimiento determina la importancia de los datos y asigna los datos en un orden de importancia descendente, a partir de la parte de unas características de tasa de error buenas. De acuerdo con este procedimiento, la información de una gran importancia se transmite de forma fiable al aparato de recepción.

De acuerdo con la forma de realización 4, el GI de la onda directa que está incluida en la señal recibida se extrae y la parte del GI extraído se combina con la parte de extremo posterior de la parte de datos antes de que se realice el procesamiento de igualación en el dominio de la frecuencia, de tal modo que la desmodulación se realiza a través de un uso eficaz de la energía del GI. Como resultado, la SNR mejora en la parte combinada.

(Forma de realización 5)

Se han descrito casos en lo que antecede con las formas de realización 1 a 4 en los que una porción previamente determinada de la parte posterior de la parte de datos está unida al comienzo de la parte de datos como un GI. En contraposición, de acuerdo con la forma de realización 5 de la presente invención, una porción previamente determinada de la parte delantera de la parte de datos está unida al extremo posterior de la parte de datos como un GI. Además, los componentes del aparato de recepción de acuerdo con la forma de realización 5 de la presente invención son los mismos que se muestran en la figura 3 de acuerdo con la forma de realización 1, y la presente forma de realización se explicará con referencia a la figura 3.

En la figura 18, el proceso de recepción de acuerdo con la presente forma de realización se muestra de una forma esquemática. La sección de extracción de datos 104 extrae la parte que ocupa la longitud de la parte de datos T_{DATOS} a partir del comienzo de la parte de datos de la onda directa, a partir de la señal recibida que se combina con la componente de onda directa, la componente de onda retardada y la componente de ruido en el aparato de recepción.

Además, la sección de extracción de GI 107 extrae la parte de GI al retroceder T_{GI} - τmáx a partir del extremo posterior de la parte del GI de la onda directa. Es decir, la sección de extracción de GI 107 extrae la proporción del GI que no es afectada por la interferencia de los datos de un tiempo adyacente.

La sección de ajuste de posición de datos 108 ajusta la posición del GI extraído de tal modo que coinciden el comienzo del GI extraído y el comienzo de la parte de datos extraída. La sección de combinación 109 combina el GI extraído después del ajuste de posición de datos con la parte de datos.

A continuación, se explicarán los procedimientos de asignación de datos E a H de acuerdo con la presente forma de realización. Además, los mismos componentes de aparato de transmisión de acuerdo con la forma de realización 5 de la presente invención se muestran en la figura 6 en la forma de realización 2, y se omiten los detalles.

En primer lugar, tal como se muestra en la figura 19, el procedimiento E, que se corresponde con el procedimiento A que se muestra en la figura 8, asigna la información significativa a la parte que ocupa T_{GI} - τmáx a partir del comienzo de la parte de datos, es decir, a la parte en la que mejoran las características de tasa de error.

Tal como se muestra en la figura 20, el procedimiento F, que se corresponde con el procedimiento B en la figura 9, asigna la información significativa a la parte que ocupa la longitud de GI (T_{GI}) a partir del comienzo de la parte de datos.

Tal como se muestra en la figura 21, el procedimiento G, que se corresponde con el procedimiento C en la figura 10, asigna la información significativa en un orden de importancia descendente, a partir del comienzo de los datos, a la parte que ocupa la longitud de GI (T_{GI}) a partir del comienzo de la parte de datos.

Tal como se muestra en la figura 22, el procedimiento H, que se corresponde con el procedimiento D en la figura 11, determina la importancia de los datos y asigna los datos a partir del comienzo de la parte de datos, a lo largo de la totalidad de la parte de datos, en un orden de importancia descendente.

De acuerdo con la forma de realización 5, cuando una porción de la parte delantera de la parte de datos se añade al extremo posterior de la parte de datos como un GI, la energía del GI se puede utilizar de forma eficaz para la desmodulación, de tal modo que mejora la SNR de la parte combinada, disminuyendo de ese modo los errores en la parte combinada. Además, la información significativa se puede transmitir de forma correcta al aparato de recepción, de tal modo que mejora la capacidad de procesamiento global del sistema.

(Forma de realización 6)

Se ha descrito un caso en lo que antecede con la forma de realización 5 en el que una porción previamente determinada de la parte delantera de la parte de datos se añade al extremo posterior de la parte de datos como un GI y una porción del GI se combina con la parte de datos. Por otro lado, en el presente caso se describirá un caso con la presente forma de realización 6 en el que una porción previamente determinada de la parte delantera de la parte de datos se añade al extremo posterior de la parte de datos como un GI y la totalidad del GI (desde el comienzo hasta el extremo posterior del GI) se combina con la parte de datos, empleando el procedimiento de asignación I y J. Además, los mismos componentes de aparato de transmisión de acuerdo con la forma de realización 6 de la presente invención se muestran en la figura 15 en la forma de realización 4, y se omiten los detalles.

Tal como se muestra en la figura 23, se corresponde con el procedimiento que se muestra en la figura 16. El procedimiento I asigna la información significativa a la parte que ocupa T_{GI} a partir del comienzo de la parte de datos, asigna la información no significativa a la parte entre la posición al retroceder T_{GI} a partir del comienzo de la parte de datos y la posición al retroceder dos T_{GI} a partir del comienzo de la parte de datos, y asigna información convencional al resto de la parte de datos (en o después de la posición dos T_{GI} después del comienzo de la parte de datos).

Tal como se muestra en la figura 24, el procedimiento J, que se corresponde con el procedimiento que se muestra en la figura 17, determina la importancia de los datos y asigna los datos a partir de la parte en la que se encuentran las características de tasa de error más preferibles, en un orden de importancia descendente.

De acuerdo con la forma de realización 6, cuando una porción previamente determinada de la parte delantera de la parte de datos se añade al extremo posterior de la parte de datos como un GI y el GI y la parte de datos se combinan, la información significativa se puede transmitir de forma correcta al aparato de recepción. Por lo tanto, mejora la capacidad de procesamiento global del sistema.

Además, “información convencional” de acuerdo con las formas de realización anteriores incluye, por ejemplo, canales de datos tales como HS-DSCH, DSCH, DPDCH, DCH, S-CCPCH y FACH en las normas de 3GPP.

Además, “información significativa” de acuerdo con las formas de realización anteriores incluye, por ejemplo en las normas de 3GPP, HS-SCCH que está asociado con HS-DSCH, DCCH S-CCPCH, P-CCPCH y PCH para notificar la información de control para HS-DPCCH y RRM (*Radio Resource Management*, gestión de recursos de radio), y DPCCH para controlar un canal físico de BCH.

Además, “información significativa” de acuerdo con las formas de realización anteriores incluye un TFCI. El TFCI es una información para notificar formatos de datos y, de este modo, si un TFCI se recibe de forma incorrecta, los datos de la totalidad de la trama o todas las subportadoras se recibirán de forma incorrecta. Por consiguiente, es eficaz procesar el TFCI como información significativa en las formas de realización anteriores y mejorar las características de tasa de error de TFCI.

Además, si los canales de control se clasifican de forma aproximada en el canal de control común y el canal de control dedicado, el canal de control común se puede procesar como información significativa en las formas de realización anteriores y el canal de control dedicado se puede procesar como información convencional en las formas de realización anteriores. El canal de control común se transmite comúnmente a una pluralidad de estaciones móviles y, de este modo, requiere unas características de tasa de error mejores que el canal de control dedicado que se transmite de forma individual a cada estación móvil.

Además, la información significativa en las formas de realización anteriores incluye una información de inicialización (un vector de inicialización) que se usa en la compresión de información o el cifrado de datos. Este vector de inicialización es o proporciona una base para las comunicaciones posteriores y, de este modo, si el vector de inicialización se recibe de forma incorrecta, puede que una serie de comunicaciones posteriormente no sea posible en absoluto. Por consiguiente, es eficaz procesar el vector de inicialización como información significativa en las

formas de realización anteriores y mejorar las características de tasa de error del vector de inicialización.

Además, la información significativa en las formas de realización anteriores puede incluir datos del canal central en las señales de transmisión de múltiplex. Para las señales de transmisión de múltiplex, los errores con los datos del canal central tienen una influencia más degradativa en la audibilidad que los errores con otros canales (el canal derecho, izquierdo o posterior).

Por ejemplo, a pesar de que con las formas de realización anteriores se han descrito casos en los que la presente invención se configura por medio de soporte físico, la presente invención se puede implementar por medio de soporte lógico.

Cada bloque de funciones que se emplea en la descripción de cada una de las formas de realización que se han mencionado en lo que antecede se puede implementar, por lo general, como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o estar parcial o totalmente contenidos sobre un único chip. En el presente caso se adopta “LSI” pero este también se puede denominar como “CI”, “LSI de sistema”, “súper LSI” o “ultra LSI” dependiendo de diferentes extensiones de integración.

Además, el procedimiento de integración de circuitos no está limitado a los LSI, y también es posible una implementación usando circuitería dedicada o procesadores de propósito general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de una FPGA (*Field Programmable Gate Array*, agrupación de puertas programables en campo) o un procesador reconfigurable en el que se pueden reconfigurar las conexiones o los ajustes de las células de circuito dentro de un LSI.

Además, si surge una tecnología de circuitos integrados para reemplazar a los LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, naturalmente también es posible llevar a cabo una integración de bloques de funciones usando esta tecnología. También es posible la aplicación de la biotecnología.

La presente solicitud se basa en la solicitud de patente de Japón con n.º 2005-066813, presentada el 10 de marzo de 2005, la solicitud de patente de Japón con n.º 2005-212671, presentada el 22 de julio de 2005 y la solicitud de patente de Japón con n.º 2006-063972, presentada el 9 de marzo de 2006.

Aplicabilidad industrial

El aparato de recepción de radio y el aparato de transmisión de radio de acuerdo con la presente invención llevan a cabo una desmodulación utilizando los GI de forma eficaz y mejoran la calidad recibida y se pueden aplicar a aparatos de estación base y a aparatos de estación móvil usados en un sistema de transmisión de una única portadora de igualación de frecuencia.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de recepción de radio que comprende:

una sección de recepción que recibe una señal de transmisión de una única portadora en la que un prefijo cíclico se añade a un comienzo de una parte de datos;
una sección de extracción que extrae el prefijo cíclico de la señal recibida; y
una sección de combinación que combina la parte de datos de la señal recibida y el prefijo cíclico extraído,
caracterizado porque,
el prefijo cíclico y un extremo posterior de la parte de datos incluyen información de ACK / NACK.

2. El aparato de recepción de radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sección de combinación hace coincidir el extremo posterior de la parte de datos de la señal recibida con un extremo posterior del prefijo cíclico extraído para combinar la parte de datos y el prefijo cíclico.

3. El aparato de recepción de radio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sección de extracción extrae, a partir del prefijo cíclico de la señal recibida, una parte que no se ve influenciada por la interferencia de datos de tiempo adyacente.

4. El aparato de recepción de radio de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la sección de extracción extrae una parte del prefijo cíclico, la parte que ocupa una longitud sustrayendo de la longitud de prefijo cíclico un tiempo de retardo máximo de una onda retardada.

5. Un aparato de transmisión de radio **caracterizado por** comprender:

una sección de asignación que asigna información de ACK / NACK en una parte que se corresponde con una longitud de prefijo cíclico a partir de un extremo posterior de una parte de datos, en la que una parte que no sea la parte en la que se asigna la información de ACK / NACK incluye datos;
una sección de adición que genera un prefijo cíclico que tiene la longitud de prefijo cíclico a partir de la parte de datos y añade el prefijo cíclico generado a un comienzo de la parte de datos; y
una sección de transmisión que transmite una señal de transmisión de una única portadora que incluye el prefijo cíclico y la parte de datos.

6. El aparato de transmisión de radio de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la sección de asignación asigna la información de ACK / NACK en la parte que se corresponde con una longitud sustrayendo de la longitud de prefijo cíclico un tiempo de retardo máximo de una onda retardada.

7. El aparato de transmisión de radio de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la sección de asignación asigna la información de ACK / NACK a partir del extremo posterior de la parte de datos en un orden de importancia descendente, a lo largo de la longitud de prefijo cíclico.

8. El aparato de transmisión de radio de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la sección de asignación asigna la información de ACK / NACK a partir del extremo posterior de la parte de datos en un orden de importancia descendente, a lo largo de la totalidad de la parte de datos.

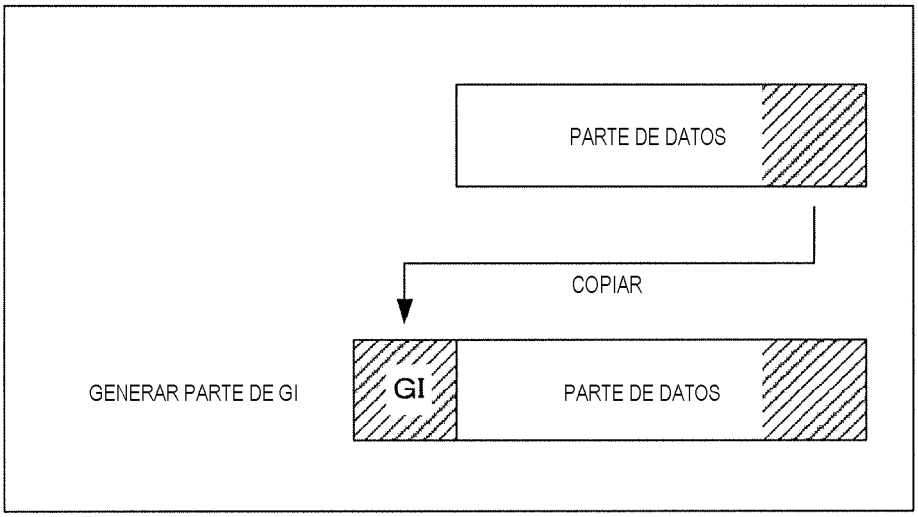
9. El aparato de transmisión de radio de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la sección de asignación asigna la información de ACK / NACK en una parte que se corresponde con la longitud de prefijo cíclico a partir del extremo posterior de la parte de datos, unos segundos datos a una parte entre una posición de la longitud de prefijo cíclico a partir del extremo posterior de la parte de datos y una posición de dos veces la longitud de prefijo cíclico a partir del extremo posterior de la parte de datos, y unos terceros datos a una parte en la parte de datos que no sean las partes en las que se asignan la información de ACK / NACK y los segundos datos.

10. Un procedimiento de recepción de radio que comprende:

recibir una señal de transmisión de una única portadora en la que un prefijo cíclico se añade a un comienzo de una parte de datos;
extraer el prefijo cíclico de la señal de transmisión de una única portadora recibida; y
combinar la parte de datos de la señal recibida y el prefijo cíclico extraído,
caracterizado porque
el prefijo cíclico y un extremo posterior de la parte de datos incluyen información de ACK / NACK.

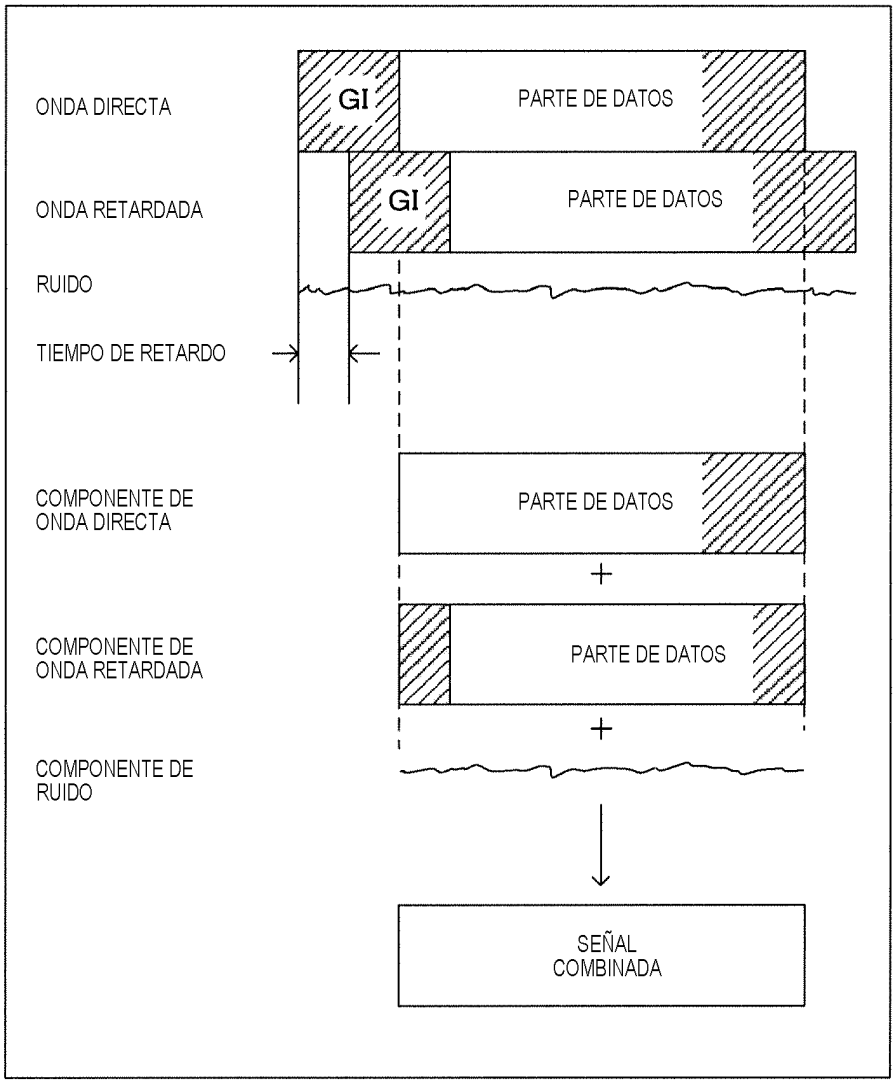
11. Un procedimiento de transmisión de radio que comprende:

asignar información de ACK / NACK en una parte que se corresponde con una longitud de prefijo cíclico a partir de un extremo posterior de una parte de datos, en la que una parte que no sea la parte en la que se asigna la información de ACK / NACK incluye datos;
generar un prefijo cíclico que tiene la longitud de prefijo cíclico a partir de la parte de datos;
añadir el prefijo cíclico generado a un comienzo de la parte de datos; y
transmitir una señal de transmisión de una única portadora que incluye el prefijo cíclico y la parte de datos.



TÉCNICA ANTERIOR

FIG.1



TÉCNICA ANTERIOR

FIG.2

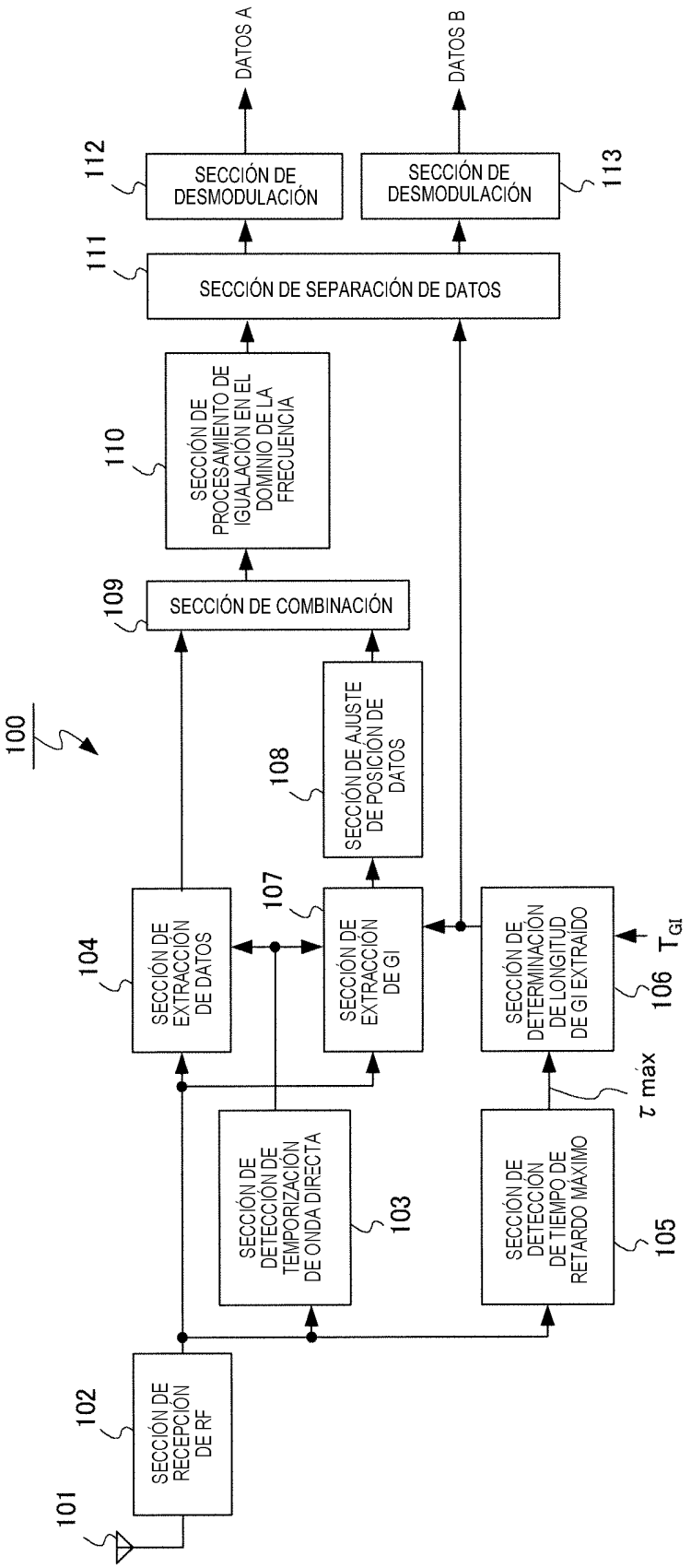
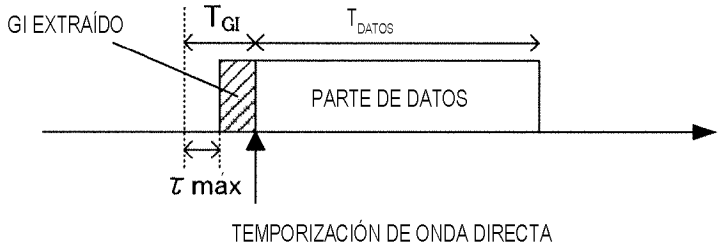

DATOS A
DATOS B
112
SECCIÓN DE DESMODULACIÓN
SECCIÓN DE DESMODULACIÓN
113
111
SECCIÓN DE SEPARACIÓN DE DATOS
110
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE IGUALACIÓN EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA
109
SECCIÓN DE COMBINACIÓN
100
108
SECCIÓN DE AJUSTE DE POSICIÓN DE DATOS
104
SECCIÓN DE EXTRACCIÓN DE DATOS
107
SECCIÓN DE EXTRACCIÓN DE GI
SECCIÓN DE DETERMINACIÓN DE LONGITUD DE GI EXTRAÍDO
T_{GI}
106
τ máx
SECCIÓN DE DETECCIÓN DE TEMPORIZACIÓN DE ONDA DIRECTA
103
SECCIÓN DE DETECCIÓN DE TIEMPO DE RETARDO MÁXIMO
105
102
SECCIÓN DE RECEPCIÓN DE RF
101

FIG.3

FIG.4


GI EXTRAÍDO
T_{GI}
T_{DATOS}
PARTE DE DATOS
τ máx
TEMPORIZACIÓN DE ONDA DIRECTA

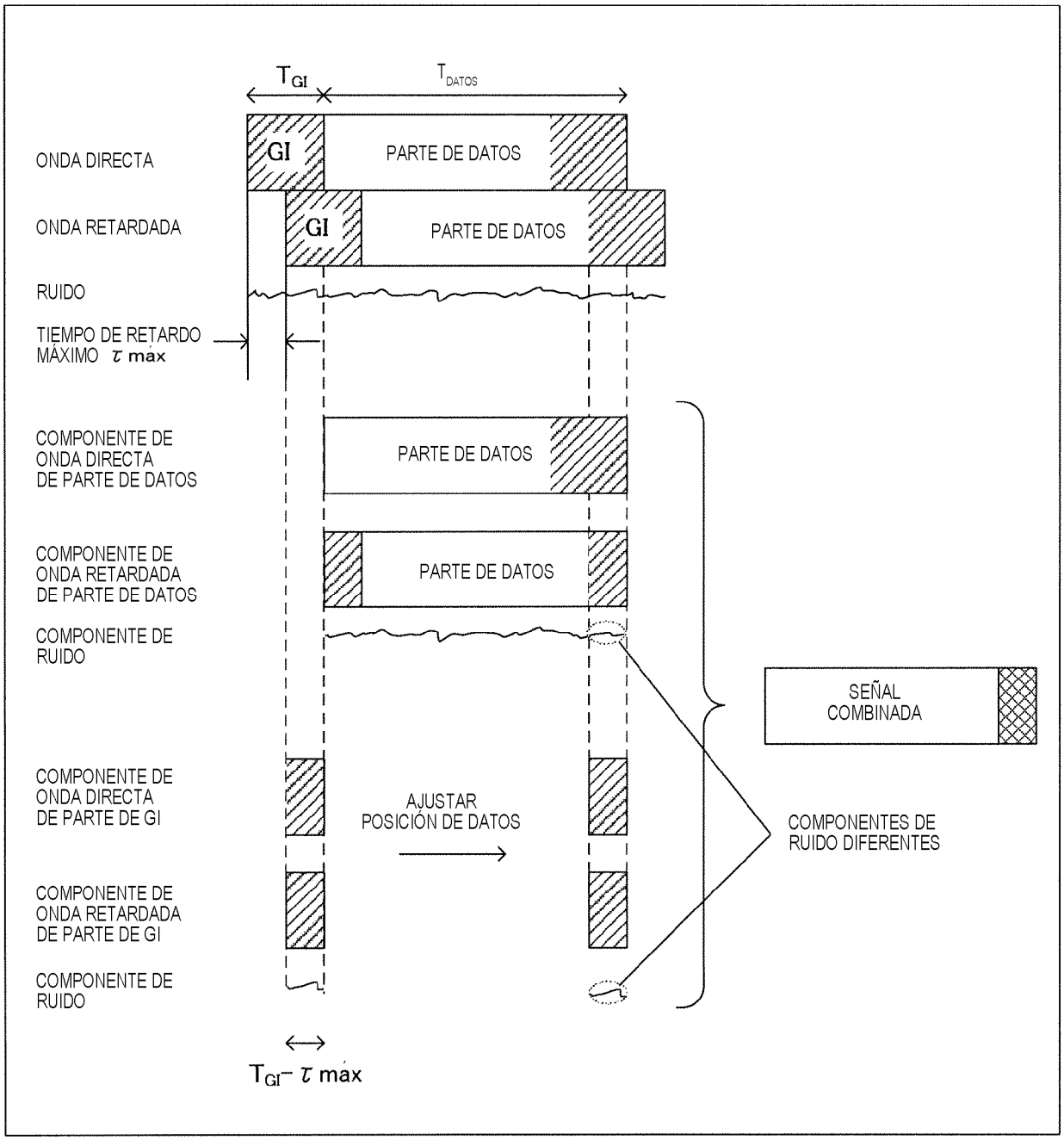

T_{GI}
T_{DATOS}
ONDA DIRECTA
GI
PARTE DE DATOS
ONDA RETARDADA
GI
PARTE DE DATOS
RUIDO
TIEMPO DE RETARDO MÁXIMO τ máx
COMPONENTE DE ONDA DIRECTA DE PARTE DE DATOS
PARTE DE DATOS
COMPONENTE DE ONDA RETARDADA DE PARTE DE DATOS
PARTE DE DATOS
COMPONENTE DE RUIDO
SEÑAL COMBINADA
COMPONENTE DE ONDA DIRECTA DE PARTE DE GI
AJUSTAR POSICIÓN DE DATOS
COMPONENTES DE RUIDO DIFERENTES
COMPONENTE DE ONDA RETARDADA DE PARTE DE GI
COMPONENTE DE RUIDO
$T_{GI}-\tau$ máx

FIG.5

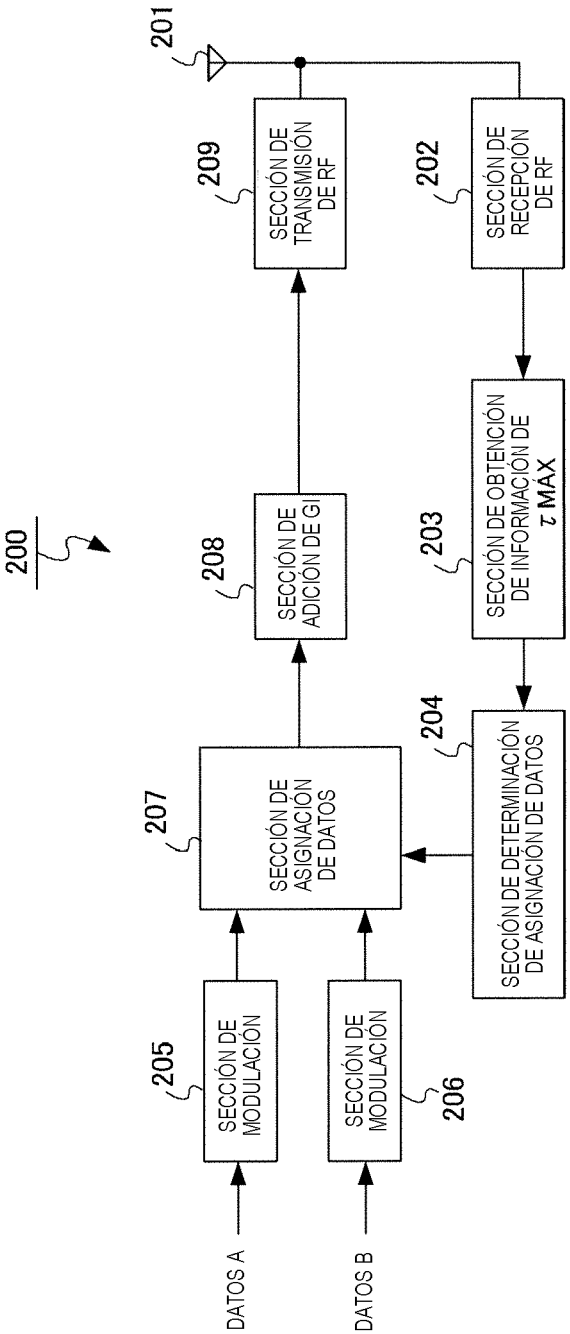

200
201
209
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN DE RF
202
SECCIÓN DE RECEPCIÓN DE RF
208
SECCIÓN DE ADICIÓN DE GI
203
SECCIÓN DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DE τ MÁX
204
SECCIÓN DE DETERMINACIÓN DE ASIGNACIÓN DE DATOS
207
SECCIÓN DE ASIGNACIÓN DE DATOS
205
SECCIÓN DE MODULACIÓN
206
SECCIÓN DE MODULACIÓN
DATOS A
DATOS B

FIG.6

FIG.7

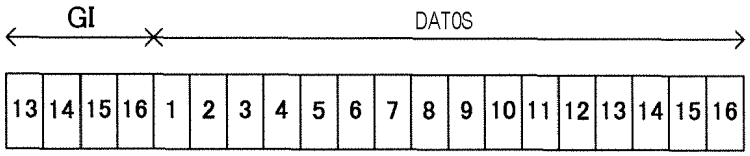


FIG.8

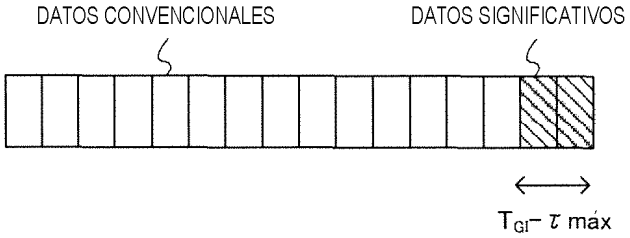


FIG.9

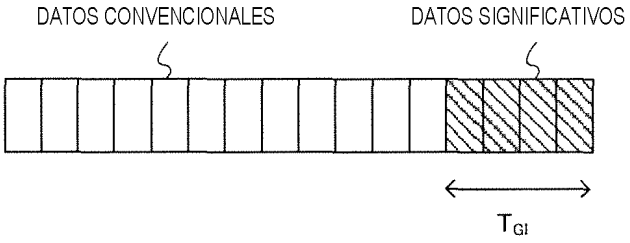


FIG.10

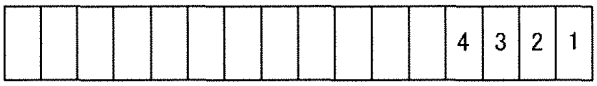


FIG.11

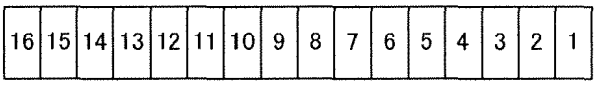
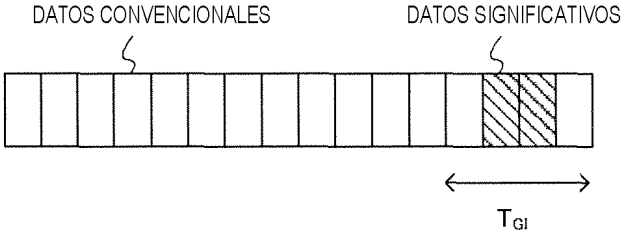


FIG.12



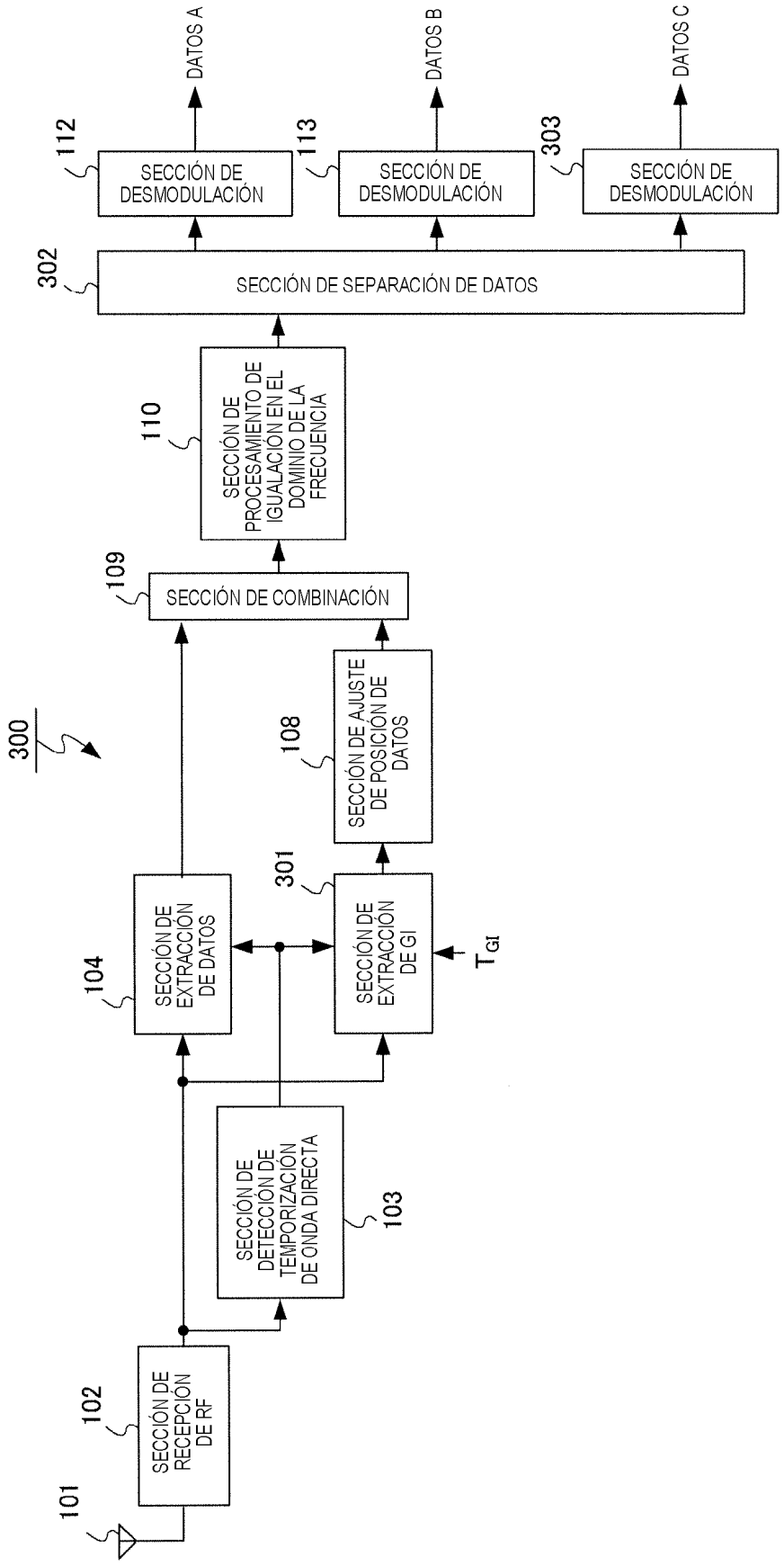

300
101
102
SECCIÓN DE RECEPCIÓN DE RF
103
SECCIÓN DE DETECCIÓN DE TEMPORIZACIÓN DE ONDA DIRECTA
104
SECCIÓN DE EXTRACCIÓN DE DATOS
301
SECCIÓN DE EXTRACCIÓN DE GI
T_{GI}
108
SECCIÓN DE AJUSTE DE POSICIÓN DE DATOS
109
SECCIÓN DE COMBINACIÓN
110
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE IGUALACIÓN EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA
302
SECCIÓN DE SEPARACIÓN DE DATOS
112
SECCIÓN DE DESMODULACIÓN
113
SECCIÓN DE DESMODULACIÓN
303
SECCIÓN DE DESMODULACIÓN
DATOS A
DATOS B
DATOS C

FIG.13

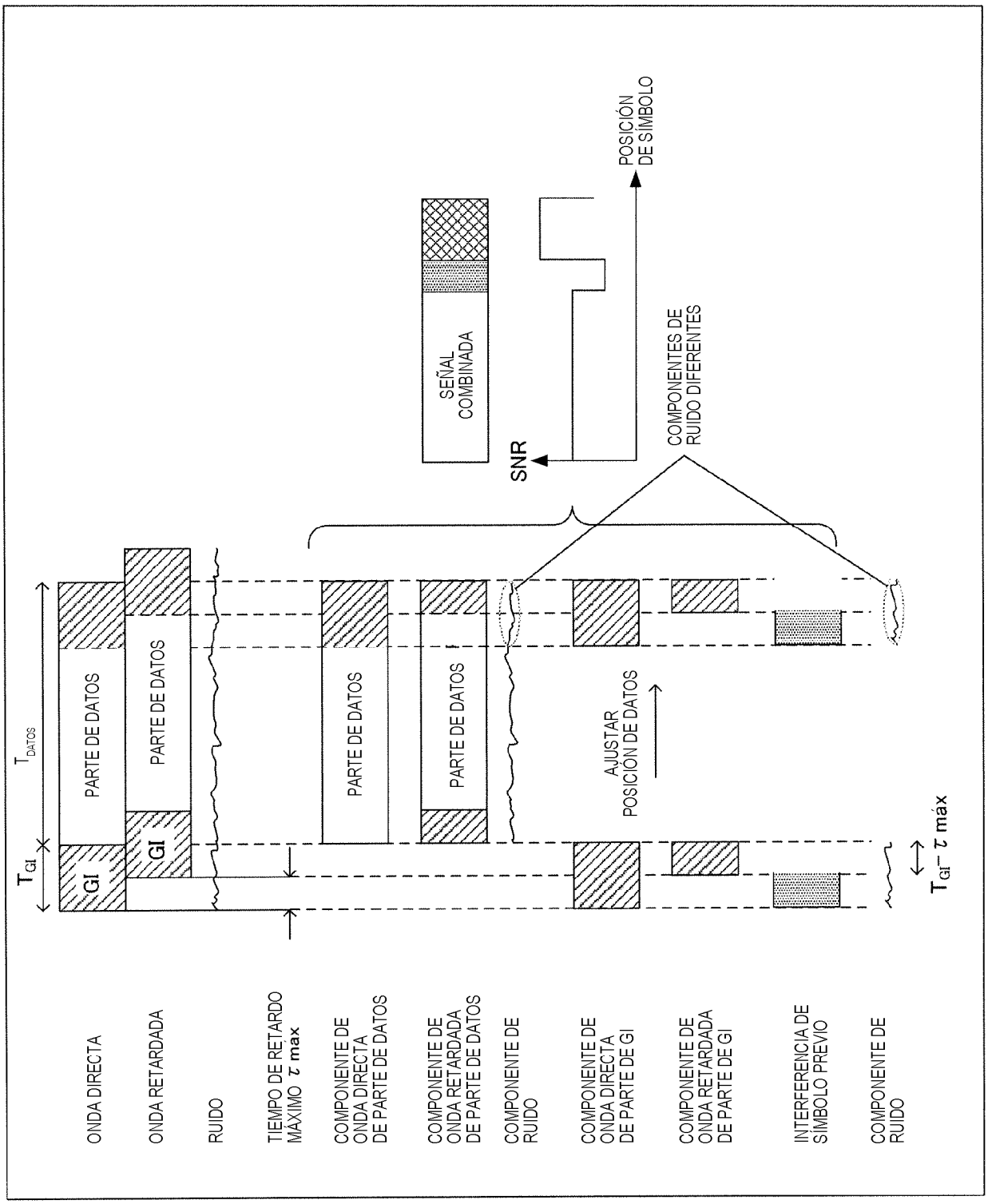

ONDA DIRECTA
ONDA RETARDADA
RUIDO
TIEMPO DE RETARDO MÁXIMO τ max
COMPONENTE DE ONDA DIRECTA DE PARTE DE DATOS
COMPONENTE DE ONDA RETARDADA DE PARTE DE DATOS
COMPONENTE DE RUIDO
COMPONENTE DE ONDA DIRECTA DE PARTE DE GI
COMPONENTE DE ONDA RETARDADA DE PARTE DE GI
INTERFERENCIA DE SÍMBOLO PREVIO
COMPONENTE DE RUIDO
T_GI
T_DATOS
GI
PARTE DE DATOS
AJUSTAR POSICIÓN DE DATOS
T_GI − τ máx
SNR
SEÑAL COMBINADA
COMPONENTES DE RUIDO DIFERENTES
POSICIÓN DE SÍMBOLO

FIG.14

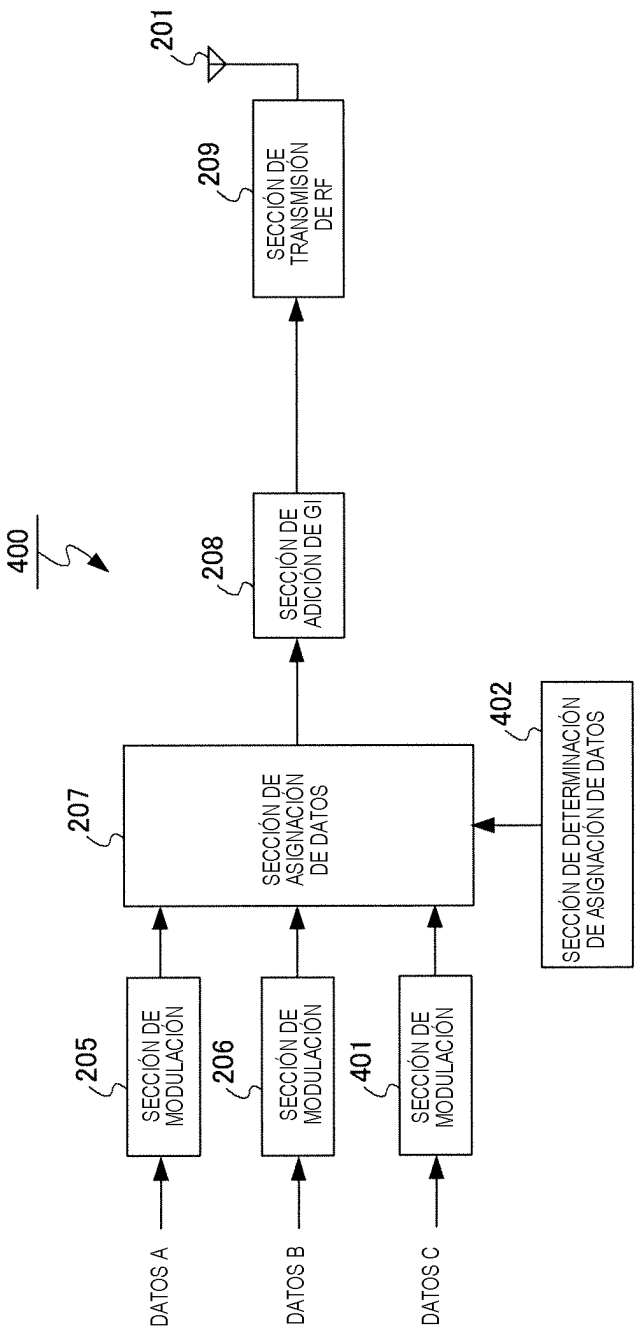

201
209
SECCIÓN DE TRANSMISIÓN DE RF
400
208
SECCIÓN DE ADICIÓN DE GI
402
207
SECCIÓN DE ASIGNACIÓN DE DATOS
SECCIÓN DE DETERMINACIÓN DE ASIGNACIÓN DE DATOS
205
SECCIÓN DE MODULACIÓN
206
SECCIÓN DE MODULACIÓN
401
SECCIÓN DE MODULACIÓN
DATOS A
DATOS B
DATOS C

FIG.15

FIG.16

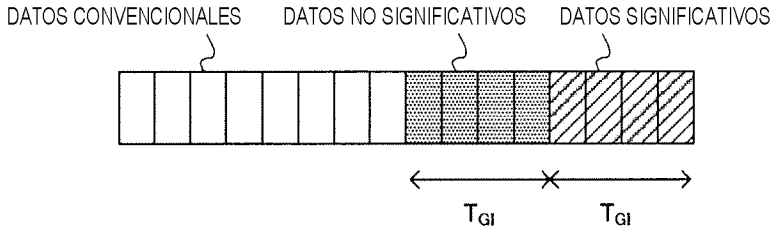
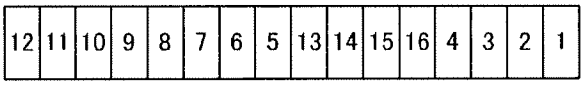


FIG.17



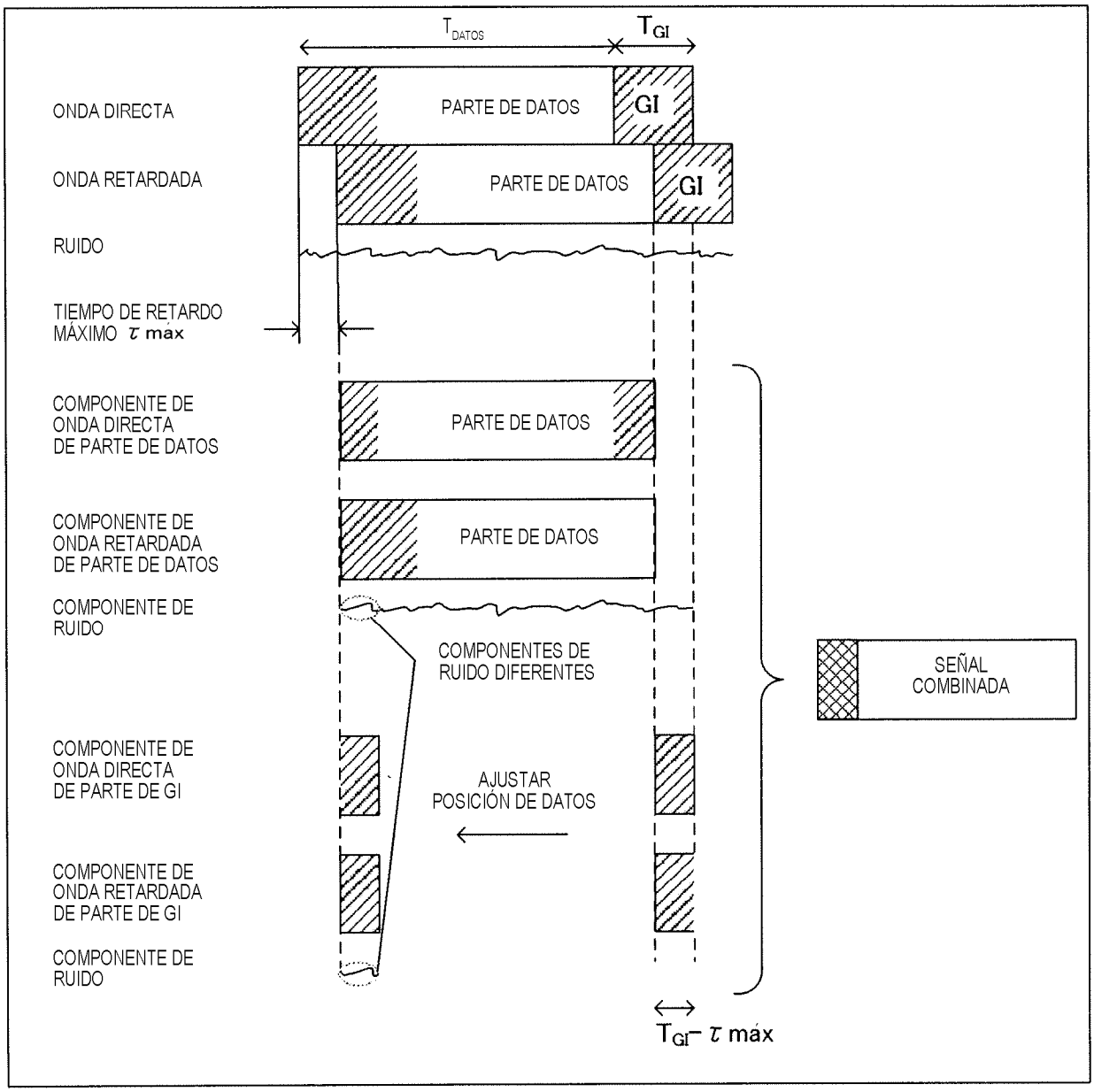


FIG.18

FIG.19

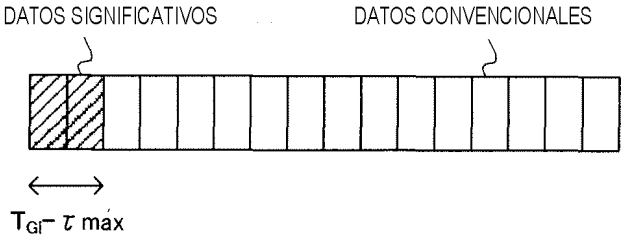


FIG.20

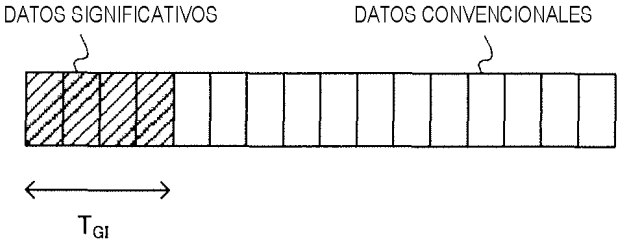


FIG.21



FIG.22

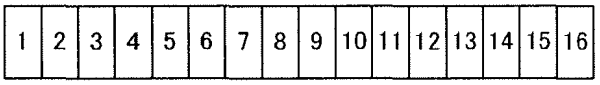


FIG.23

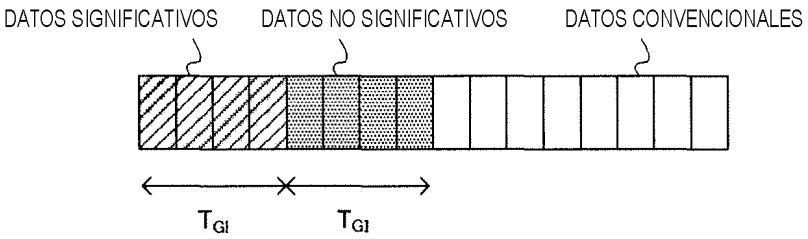


FIG.24

