



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 393**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05009490 .3**

96 Fecha de presentación : **29.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1718021**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2006**

54

Título: **Dispositivo de recepción y método de comunicación para un sistema de comunicación OFDM con una nueva estructura de preámbulo.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.06.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.06.2010

73

Titular/es: **Sony Deutschland GmbH**
Kemperplatz 1
10785 Berlin, DE

72

Inventor/es: **Stadelmeier, Lothar;**
Zumkeller, Markus;
Schwager, Andreas;
Tiedemann, Stephen y
Gaedeken, Graf

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 340 393 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

Dispositivo de recepción y método de comunicación para un sistema de comunicación OFDM con una nueva estructura de preámbulo.

5

La presente invención se refiere a un dispositivo de recepción y a un método de comunicación para transmitir y recibir datos modulados en subportadoras de frecuencia de un sistema de comunicación OFDM (Multiplexación por División en Frecuencia Ortogonal).

10 En sistemas de comunicación digital orientados a ráfagas bidireccionales hay la necesidad de sincronizar un dispositivo de recepción a una ráfaga de datos que viene de un dispositivo de transmisión. Esto es cierto para sistemas de comunicación cableados así como inalámbricos. Generalmente para realizar la detección de señal, el ajuste de AGC (Control Automático de Ganancia), la estimación de la compensación de frecuencia, la sincronización temporal y la ecualización de canal en el lado de recepción, se usan los preámbulos. Un preámbulo se inserta tanto justo antes de la parte de datos de carga útil de una ráfaga como en el medio de una ráfaga mediante un dispositivo de transmisión y se procesa en el lado de recepción para realizar las mencionadas funciones.

15

En los sistemas actuales de comunicación digital orientados a ráfagas, en los que se inserta un preámbulo antes de la parte de datos de carga útil, el preámbulo puede ser aproximadamente dividido en tres secciones. La primera sección comprende información o símbolos que se usan en el lado de recepción para la detección de la señal y el control automático de ganancia así como una frecuencia tosca y estimación temporal. La segunda sección comprende los símbolos y la información usada en el lado de recepción para la estimación del canal, estimación de la compensación de frecuencia fina y sincronización temporal. La tercera sección comprende la información y los símbolos relativos a la información de señalización adicional tal como el esquema de modulación usado, la longitud del paquete, la información de servicio y así sucesivamente. En sistemas de comunicación OFDM, en que los datos o los símbolos se modulan en subportadoras de frecuencia, la primera sección comprende normalmente algunos tipos de patrones de autocorrelación, es decir símbolos piloto que se modulan en las subportadoras de frecuencia, por ejemplo, se usan secuencias como CAZAC (Autocorrelación Constante de Amplitud Cero). Por este medio, las secuencias con los símbolos piloto se esparcen sobre las subportadoras de frecuencia de un símbolo OFDM, por lo cual todas las portadoras entremedias de las dos portadoras moduladas con los símbolos piloto se ponen a cero. La idea de estos patrones piloto especiales es obtener patrones de correlación adecuados con máximos de correlación altos para lograr una primera y tosca sincronización. La información del control automático de ganancia normalmente se sitúa antes del patrón de autocorrelación. En la segunda sección, los símbolos OFDM conocidos, es decir las secuencias de entrenamiento o patrones piloto que se conocen por el receptor, se asignan en las subportadoras de frecuencia lo que permite una ecualización del canal así como una frecuencia fina y sincronización temporal. La tercera sección que comprende los datos de señalización adicional, el contenido específico del que depende básicamente la arquitectura MAC (Control de Acceso al Medio).

20

25

30

35

40

45

El problema general con los preámbulos es que con el aumento de la longitud del preámbulo, es decir el aumento de la longitud de varios patrones de entrenamiento y correlación, la fiabilidad y la probabilidad de estimación del canal y la sincronización mejora, por otra parte, el flujo de datos global disminuye dado que la relación entre los datos del preámbulo transmitidos y los datos de carga útil transmitidos son cada vez mayores. Particularmente, en una red de comunicación con muchos nodos activos y por lo tanto un alto número de intercambios de datos con muchos preámbulos, la longitud de los preámbulos causa una disminución significativa de la velocidad de transmisión de datos efectiva.

50

55

60

La WO2004/107690 A expone un sistema de comunicación y el método para transmitir y recibir datos modulados en subportadoras de frecuencia de un sistema de comunicación OFDM. Por este medio, se transmite una estructura de preámbulo, en la que dos símbolos largos de entrenamiento son seguidos por un símbolo de señal OFDM. El primer símbolo largo de entrenamiento se usa para la detección de señal, el control automático de ganancia, la selección de diversidad así como la frecuencia tosca de dicha estimación y sincronización temporal en el receptor. El segundo símbolo largo de entrenamiento se usa para la estimación del canal y la frecuencia fina de dicha estimación. Por este medio, los dos símbolos largos de entrenamiento se usan para obtener una primera estimación del canal en base a las versiones esperadas de los símbolos de entrenamiento. La primera estimación del canal se usa entonces para ecualizar el símbolo de señalización recibido después de los símbolos de entrenamiento. Más concretamente, la ecualización del símbolo de señalización se realiza efectuando una corrección del canal usando el resultado de la primera estimación del canal así como la información de la fase/amplitud contenida en las subportadoras piloto del símbolo de señalización. Entonces, se forma un símbolo virtual de preámbulo en base a la información contenida en el símbolo de señalización, por lo cual el símbolo virtual de preámbulo se usa para realizar una segunda estimación del canal (más precisa). Los símbolos de entrenamiento usados en este método conocido constan totalmente de símbolos piloto que son conocidos por el receptor. El símbolo de señalización que sigue al símbolo de entrenamiento consta de símbolos piloto y datos de señalización.

65

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de recepción y un método de comunicación para transmitir y recibir datos modulados en subportadoras de frecuencia de un sistema de comunicación de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, por el cual se transmiten las ráfagas que comprende una parte de preámbulo y una parte de carga útil, en las que la parte del preámbulo es tan corta como sea posible sin dejar de garantizar la sincronización segura en el lado de recepción.

ES 2 340 393 T3

El objetivo de arriba se logra mediante un dispositivo de recepción para recibir datos modulados en subportadoras de frecuencia de un sistema de comunicación OFDM de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de comunicación de acuerdo con la reivindicación 3.

5 Las características ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención se basa en la idea de minimizar el número de símbolos de preámbulo fundiendo las partes de todos los datos que se señalan a partir la tercera sección de los preámbulos conocidos en el patrón de estimación del canal de la segunda sección del preámbulo. Esto se logra sustituyendo los datos de entrenamiento o los símbolos piloto en los gráficos de la frecuencia específica (subportadoras de frecuencia) de cada uno de los símbolos de entrenamiento con datos de señalización, preferentemente en un patrón de constelación robusto, decidiendo entonces el patrón de datos transmitido después de una estimación tosca del canal derivada del patrón de entrenamiento restante y finalmente reutilizar el patrón de datos decidido para reconstruir el símbolo o patrón de entrenamiento completo sobre todas las subportadoras de frecuencia de la sección del preámbulo. Combinando la ecualización del canal y la información de señalización en la misma sección del preámbulo se acorta significativamente la longitud total del preámbulo.

Cabe señalar que la longitud del preámbulo se puede hacer más corta cuanto más estable o estática sea la transmisión en un canal de comunicación. La sincronización en canales estáticos o cuasi-estáticos es mucho más fácil que en canales de transmisión que cambian rápido dado que la atenuación y el desplazamiento de fase permanecen estables en un periodo largo de tiempo de manera que es necesaria menos información de sincronización. Adicionalmente, un canal estático o cuasi-estático abre posibilidades para acortar el preámbulo dado que el ajuste automático de la ganancia es mucho más fácil que en canales que cambian rápido. Generalmente, la presente invención es ventajosa para canales de comunicación estáticos o cuasi-estáticos, como en la mayoría de los sistemas de comunicación cableados, específicamente los sistemas de comunicación por línea eléctrica, los sistemas de comunicación DSL y así sucesivamente. Por ejemplo, en un sistema de comunicación por línea eléctrica, los canales de transmisión son cuasi-estáticos, dado que excepto en casos como el encendido de luces y la conexión y desconexión de dispositivos las características del canal permanecen estables. Lo mismo es cierto para sistemas de comunicación que usan la red telefónica cableada. Por otra parte, también los sistemas de comunicación inalámbricos pueden tener características de canal cuasi-estáticas, tal como por ejemplo los sistemas de comunicación WLAN. La presente invención no está restringida por lo tanto a sistemas de comunicación cableados, sino que también se puede aplicar a redes de comunicación inalámbricas.

La presente invención se explica con más detalle en la descripción siguiente en relación con los dibujos adjuntos, en los que

35 La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de transmisión.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente la asignación de símbolos piloto en cada subportadora n-sima.

40 La Fig. 3 muestra esquemáticamente un esquema de modulación robusto para los datos de señalización, y

La Fig. 4 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un dispositivo de recepción de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de transmisión 1. El dispositivo de transmisión 1 se adapta para transmitir datos modulados en las subportadoras de frecuencia de un sistema de comunicación OFDM y comprende todos los medios necesarios para la preparación y procesamiento de los datos y la asignación de los datos en las subportadoras de frecuencia del sistema OFDM y la transmisión de las correspondientes ráfagas OFDM formadas en el sistema de comunicación OFDM cableado o inalámbrico. No obstante, en aras de la claridad, solamente se muestran y explican en la Fig. 1 los elementos y los medios necesarios para la comprensión de la presente invención. Lo mismo es cierto para el dispositivo de recepción mostrado esquemáticamente en la Fig. 4.

Generalmente la presente invención sugiere una transmisión y recepción OFDM de una ráfaga OFDM con un preámbulo que se acorta en relación a los preámbulos de la técnica previa sin dejar de garantizar una sincronización segura en el lado de recepción. Por este medio, la presente invención sugiere el uso de ráfagas OFDM que comprenden una parte de preámbulo y una parte de carga útil, por lo cual la parte de preámbulo tiene una sección que consta de símbolos piloto asignados en cada subportadora de frecuencia n-sima y datos de señalización asignados en las subportadoras de frecuencia entre las subportadoras de frecuencia con los símbolos piloto. Por este medio, $n=2, 3, 4, 5, 6$ o más dependiendo de la fiabilidad requerida de la sincronización en el lado de recepción. En otras palabras, los símbolos piloto se asignan en las subportadoras de frecuencia en posiciones equidistantes, por lo cual la distancia entre símbolos piloto adyacentes se elige de manera que la interpolación en el lado de recepción es lo bastante buena para predecir la atenuación de amplitud y el desplazamiento de fase para los datos de señalización situados entremedias. Frente a la sección del preámbulo con los símbolos piloto y los datos de señalización, se sitúa una sección anterior que cuenta con información del control automático de ganancia para el lado de recepción así como con un patrón de autocorrelación que permite una sincronización tosca en el lado de recepción.

65 Por lo tanto, el dispositivo de transmisión 1 como se muestra en la Fig. 1 comprende medios de generación de símbolo piloto 2 y medios de generación de datos de señalización 3. Los medios de generación de símbolo piloto 2 generan símbolos piloto de un patrón de correlación cruzada, es decir los símbolos piloto que se conocen en el lado de

ES 2 340 393 T3

recepción. Se puede usar cualquier tipo de símbolos piloto conocido o futuro. Los datos de señalización generados por los medios de generación de datos de señalización pueden ser cualquier tipo de datos de señalización que contienen información útil para el lado de recepción. Por ejemplo, los datos de señalización pueden contener información de identificación sobre el dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción. Esto permite la reutilización de un valor del control automático de ganancia transmitido anteriormente entre el dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción en un canal cuasi-estático. La información de identificación del dispositivo de transmisión y del dispositivo de recepción integrada en los datos de señalización se usan para identificar la conexión, tras lo cual el valor del control automático de ganancia usado anteriormente se puede usar por el lado de recepción. Adicionalmente o alternativamente, los datos de señalización pueden contener información sobre el nivel de potencia de transmisión. El dispositivo de recepción puede indicar el nivel de potencia de transmisión al dispositivo de transmisión. Adicionalmente o alternativamente, los datos de señalización pueden contener información de temporización de control de acceso al medio. Adicionalmente o alternativamente, los datos de señalización pueden contener información sobre modulación OFDM adaptativa. Los contenidos posibles mencionados de los datos de señalización se explican con detalle al final de la especificación.

Los símbolos piloto a partir de los medios de generación de símbolos piloto 2 y los datos de señalización a partir de los medios de generación de datos de señalización 3 se proporcionan a unos medios de generación de preámbulo 5, que se adaptan para asignar los símbolos piloto en cada subportadora de frecuencia n -sima del sistema OFDM y asignar los datos de señalización en las subportadoras de frecuencia entre las subportadoras de frecuencia con los símbolos piloto. La densidad de los símbolos piloto depende de la sincronización que va a ser alcanzada en el lado de recepción. Se tiene que asegurar que los símbolos piloto se sitúan en una densidad que permite una interpolación en el lado de recepción que sea lo bastante buena para predecir la atenuación de amplitud y el desplazamiento de fase para los datos de señalización en las subportadoras de frecuencia entremedias de los símbolos piloto.

El dispositivo de transmisión 1 además comprende medios 4 para generar información del control automático de ganancia y el patrón de autocorrelación para una sección del preámbulo que precede a la sección con los símbolos piloto y los datos de señalización. Por lo tanto, en un ejemplo muy básico, el preámbulo consta de dos secciones solamente, por lo cual la primera sección comprende la información del control automático de ganancia y un patrón de autocorrelación, y la segunda sección consta de los símbolos piloto y los datos de señalización. Por este medio, cabe señalar que la generación de varios símbolos y datos en los medios 2, 3 y 4 por supuesto incluye la obtención de los datos o señales o información correspondiente de otras fuentes así como la generación de las señales o datos o información en el sitio, es decir en el dispositivo de transmisión. Los medios de generación del preámbulo 5 generan el preámbulo completo para la ráfaga OFDM, que implica que están siendo realizados varios pasos necesarios de procesamiento para crear un preámbulo para un sistema OFDM tales como aleatorizar los datos, codificar de errores sin canal de retorno de los datos, entrelazar los datos, asignar los datos y modular OFDM los datos, lo que normalmente incluye una transformación rápida inversa de Fourier. El preámbulo generado por los medios de generación del preámbulo 5 se suministra entonces a unos medios de generación de ráfaga OFDM, que combinan el preámbulo obtenido con los datos de carga útil. Los datos de carga útil se generan u obtienen a través de unos medios de generación de datos de carga útil 7, por los cuales los datos de carga útil se procesan en unos medios de procesamiento OFDM 8 en la forma necesaria para el sistema de comunicación respectivo, por ejemplo aleatorizando, codificando errores sin canal de retorno, entrelazando, asignando y modulando OFDM los datos de carga útil. Los medios de generación de ráfaga OFDM 6 ponen el preámbulo y los datos de carga útil juntos y generan una ráfaga OFDM, por ejemplo añadiendo intervalos de guarda, realizando una forma de onda de símbolo y así sucesivamente. La ráfaga OFDM generada se suministra entonces a unos medios de transmisión 9 y se transmite hacia un dispositivo de recepción mediante unos medios de interfaz correspondientes 10. Los medios de interfaz pueden ser cualquier tipo de interfaz cableado o inalámbrico. Por ejemplo, en caso de un sistema de comunicación inalámbrico, los medios de interfaz 10 podrían ser una antena.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente la asignación de los símbolos piloto 11 en las subportadoras de frecuencia del preámbulo y la asignación de los datos de señalización 12 en las subportadoras de frecuencia entre las subportadoras de frecuencia con los símbolos piloto 11. En el ejemplo mostrado en la Fig. 2, los símbolos piloto se asignan en cada subportadora de frecuencia 4-esima, de manera que $n=4$. No obstante, cualquier otro número adecuado puede ser usado para n . Como se mencionó arriba, la densidad y el número de símbolos piloto o en otras palabras la distancia entre las subportadoras de símbolo piloto equidistantes depende de la densidad requerida que permite una sincronización lo bastante buena en el lado de recepción. Por este medio, podría ser posible implementar una asignación variable de los símbolos piloto dependiendo de las características del canal.

La modulación de los datos de señalización realizada por los medios de generación del preámbulo 5 debe ser bastante robusta, de manera que el lado de recepción pueda detectar fiablemente el valor de señal transmitido. Por ejemplo, como se muestra esquemáticamente en la Fig. 3, se puede usar una modulación por modulación binaria por desplazamiento de fase (modulación BPSK) en la que los valores transmitidos solamente son “-1” y “+1”. Dado que la estimación del canal en el lado de recepción para los datos de señalización de la sección tratada del preámbulo se basa en una interpolación a partir de los símbolos piloto cercanos, el esquema de modulación debe ser lo bastante robusto para asegurar una detección segura de los valores transmitidos. Un esquema de modulación robusto en este sentido es un esquema de modulación en que los datos de señalización se asignan en 2 o 4 puntos de constelación en el esquema de constelación. Por ejemplo, podría ser usado un BPSK, un QPSK, un QAM o cualquier otro esquema de modulación igualmente robusto. Adicionalmente, los datos de señalización se pueden proporcionar y asegurar con un código de corrección de error sin canal de retorno por los medios de generación del preámbulo 5 para aumentar la probabilidad de una decisión correcta en el codificador del lado de recepción.

La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de recepción 20 de acuerdo con la presente invención. El dispositivo de recepción 20 comprende un interfaz de recepción 21, que se conecta al cableado o establece la conexión al sistema de comunicación inalámbrico. En el caso de un sistema de comunicación inalámbrico, los medios de interfaz 21 son por ejemplo una antena. Las ráfagas OFDM recibidas de los medios de interfaz 21 se procesan por unos medios de recepción 22, que realizan el procesamiento de recepción necesario dependiendo del sistema de comunicación. Después de una conversión analógico a digital en unos medios A/D 23, se desmodula una ráfaga OFDM recibida en un demodulador OFDM 24. Generalmente, el dispositivo de recepción 20 realiza todo el procesamiento necesario para obtener los datos recibidos en una ráfaga OFDM del sistema de comunicación correspondiente. No obstante, en aras de la claridad solamente se muestran en la Fig. 4 los elementos y los medios necesarios para comprender la presente invención. Generalmente, el dispositivo de recepción 20 procesa una ráfaga OFDM como por ejemplo la generada y transmitida por un dispositivo de transmisión 1 como se muestra y explica en relación a la Fig. 1. Como se explicó, la ráfaga OFDM del dispositivo de transmisión 1 tiene un preámbulo estructurado únicamente en el que una sección consta de los símbolos piloto y los datos de señalización como se explico en detalle arriba. En el dispositivo de transmisión 20, después de la demodulación OFDM, se separa una ráfaga OFDM recibida en una parte de preámbulo y una parte de carga útil mediante unos medios de conmutación 25. La parte de carga útil se procesa además en un ramal de carga útil 27 como se explica más abajo. La parte de preámbulo se procesa además en un ramal de preámbulo 26, que comprende unos medios divisores de portadora 28, que dividen la sección recibida de la parte del preámbulo que comprende los símbolos piloto y los datos de señalización. Los símbolos piloto, que se suministran a través de un ramal de símbolo piloto 29 a unos medios de estimación de canal 31. Los datos de señalización de la sección de la parte del preámbulo se suministran a través de un ramal de datos de señalización 30 a unos primeros medios de ecualización de canal 33.

Los medios de estimación del canal 31 se adaptan a realizar una primera estimación del canal en base a los símbolos piloto recibidos. Los símbolos piloto forman un patrón de correlación cruzada que supone que el patrón es conocido por los medios de estimación del canal 31.

Los medios de estimación del canal 31 realizan una primera (y tosca) estimación del canal en base a dichos símbolos piloto recibidos y proporcionan el resultado 32 de la estimación tosca del canal a los medios de ecualización de canal 33. Los primeros medios de ecualización del canal 32 se adaptan para realizar una ecualización tosca del canal, por ejemplo mediante interpolación o similar, sobre los datos de señalización recibidos, después de lo cual unos medios de detección de símbolo 34 realizan la detección del símbolo de los datos de señalización ecualizados. A partir de entonces, unos medios de descodificación 35 realizan una descodificación de código de error sin canal de retomo. Esto implica por supuesto que los datos de señalización en la sección de la parte del preámbulo están codificados de error en recepción por los medios de generación del preámbulo 5 del dispositivo de transmisión 1 que transmitió la ráfaga OFDM. Los datos recibidos de señalización ecualizados y descodificados de la sección tratada de la parte del preámbulo se usan entonces para reconstruir la sección entera como un patrón de entrenamiento para una estimación precisa del canal. Por lo tanto, los datos de señalización descodificados a partir de los medios de descodificación 35 se suministran a un codificador de código de error sin canal de retomo 36, que realiza la codificación de error en recepción idéntica que los medios de generación del preámbulo 5 del dispositivo de transmisión 1. A partir de entonces, se realiza un procesamiento de asignación de símbolo por unos medios de asignación de símbolo 37 que corresponden a la asignación y modulación OFDM realizada por los medios de generación del preámbulo 5 del dispositivo de transmisión 1. A partir de entonces, la sección entera reconstruida obtenida del preámbulo recibido se usa como un patrón de entrenamiento que se almacena en una memoria de patrón de entrenamiento correspondiente 38. El patrón de entrenamiento reconstruido se usa entonces por los medios de estimación de canal 31 para realizar una estimación precisa del canal comparando dicho patrón de entrenamiento con la sección entera recibida de la parte del preámbulo. El resultado 39 de tal estimación precisa del canal se suministra a unos segundos medios de ecualización del canal 40, que realizan una ecualización del canal en la parte de datos de carga útil recibidos. Las partes de datos de carga útil ecualizados se procesan entonces por unos medios de detección de símbolos 41 y el descodificador de código de error sin canal de retomo 42 en la manera requerida.

Como se indicó arriba, los datos de señalización se pueden usar para transmitir varios tipos de datos que son útiles en el dispositivo de recepción o para la comunicación entre el dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción. Por ejemplo, los datos de señalización pueden contener identificación de transmisión y recepción. En canales cuasi-estáticos, el valor del control automático de ganancia que se usó por cierta conexión entre un transmisor y un receptor se puede reutilizar la próxima vez. Las identificaciones del transmisor y del receptor que están integradas en los datos de señalización se pueden usar por este medio para identificar la conexión y reutilizar el valor del control automático de ganancia, que no necesita ser transmitido de nuevo en este caso. Además, los datos de señalización pueden contener información sobre el nivel de potencia de transmisión. Por este medio, el dispositivo de recepción puede indicar el nivel de potencia de transmisión al dispositivo de transmisión. El ajuste del nivel de potencia de transmisión por el dispositivo de recepción se puede usar para mejorar la coexistencia o minimizar la interferencia a sistemas de comunicación vecinos. Una solicitud de una demanda de ancho de banda dedicado se puede transmitir con un nivel de potencia reducido y unas menores constelaciones de cargas de bit de portadora. Además, los datos de señalización pueden contener información de temporización del control de acceso al medio, por ejemplo en arquitecturas de control de acceso al medio centralizadas. Por ejemplo, el receptor puede señalar intervalos de tiempo preferentes o perturbados de una trama de control de acceso al medio. Esto permite más flexibilidad en las arquitecturas en las que coexisten varios sistemas de comunicación.

ES 2 340 393 T3

Además, los datos de señalización pueden contener información de señalización de modulación OFDM adaptativa. Por este medio, los bits de datos en el preámbulo se usan para señalar la información de la carga de bit adaptada para la constelación de portadora OFDM a su compañero de comunicación. Por ejemplo, algunos sistemas de comunicación como la comunicación por línea eléctrica usan esquemas adaptativos de acuerdo a las condiciones de canal vigentes.

5 OFDM como esquema de modulación que consta de muchas subportadoras de frecuencia ortogonal podría ser extendido de forma que cada subportadora de frecuencia se pueda adaptar a su característica de canal. Las subportadoras con buenas condiciones de canal se pueden transmitir con esquema de modulación alta que permite un flujo alto de tasa de bits y las subportadoras con malas condiciones de canal se puede transmitir con un esquema de modulación más robusto que provoca un menor flujo de tasa de bits. Adicionalmente, las subportadoras con muy malas condiciones de canal pueden ser omitidas, es decir no se pueden usar para transmisión de datos. La meta de señalar el patrón OFDM adaptativo en los datos de señalización de la sección del preámbulo es proporcionar una evaluación muy rápida de los patrones adaptativos. Un receptor conoce descodificando la sección del preámbulo el patrón OFDM del transmisor. Por otra parte, un receptor puede señalar las mejores constelaciones posibles para un siguiente bloque de datos de esta conexión de vuelta al transmisor.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. El dispositivo de recepción (20) para recibir datos modulados en subportadoras de frecuencia de un sistema de comunicación OFDM, dicho dispositivo que está adaptado para recibir ráfagas OFDM que comprenden una parte de preámbulo y una parte de datos de carga útil, dicha parte de preámbulo que comprende una sección que consta de símbolos piloto asignados en cada subportadora de frecuencia n-sima, $n=2, 3, 4, 5, 6$ o más, y datos de señalización asignados en las subportadoras de frecuencia entre las subportadoras de frecuencia con los símbolos piloto, y que comprende

10 medios de estimación del canal (31) adaptados para realizar una primera estimación del canal en base a dichos símbolos piloto recibidos recibidos en dicha sección, en donde el primer resultado de la estimación del canal proporcionado por dichos medios de estimación del canal (31) en base a dichos símbolos piloto recibidos se suministra a unos medios de ecualización del canal adicionales (33) adaptados a realizar una ecualización del canal en dichos datos de señalización recibidos, en donde dichos datos de señalización ecualizados se usan para reconstruir dicha sección entera del preámbulo recibido para una estimación precisa del canal y

15 medios de ecualización del canal (40) adaptados a usar el resultado de dicha estimación del canal precisa para una ecualización del canal de dicha parte de carga útil recibida.

20 2. El dispositivo de recepción de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado porque,

25 dichos medios de estimación del canal (31) se adaptan para realizar dicha estimación precisa del canal comparando dicha sección reconstruida, con dicha sección recibida, de dicha parte de preámbulo.

30 3. El método de comunicación para transmitir y recibir datos modulados en subportadoras de frecuencia de un sistema de comunicación OFDM, por el cual las ráfagas OFDM que comprenden una parte de preámbulo y una parte de carga útil se transmiten, dicha parte de preámbulo que comprende una sección que consta de símbolos piloto asignados en cada subportadora de frecuencia n-sima, $n=2, 3, 4, 5, 6$ o más, y los datos de señalización asignados en las subportadoras de frecuencia entre las subportadoras de frecuencia con los símbolos piloto, y por el cual

35 se realiza una primera estimación del canal en base a dichos símbolos piloto recibidos, recibidos en dicha sección de dicha parte de preámbulo, en donde el resultado de la primera estimación del canal se usa para realizar una ecualización en dichos datos de señalización recibidos, en donde dichos datos de señalización ecualizados se usan para reconstruir dicha sección entera del preámbulo recibido para una estimación precisa del canal, en donde el resultado de dicha estimación precisa del canal se usa para una ecualización del canal de dicha parte de carga útil recibida.

40 4. El método de comunicación de acuerdo con la reivindicación 3,

caracterizado porque,

45 dicha estimación precisa del canal se realiza comparando dicha sección reconstruida con dicha sección recibida de dicha parte del preámbulo.

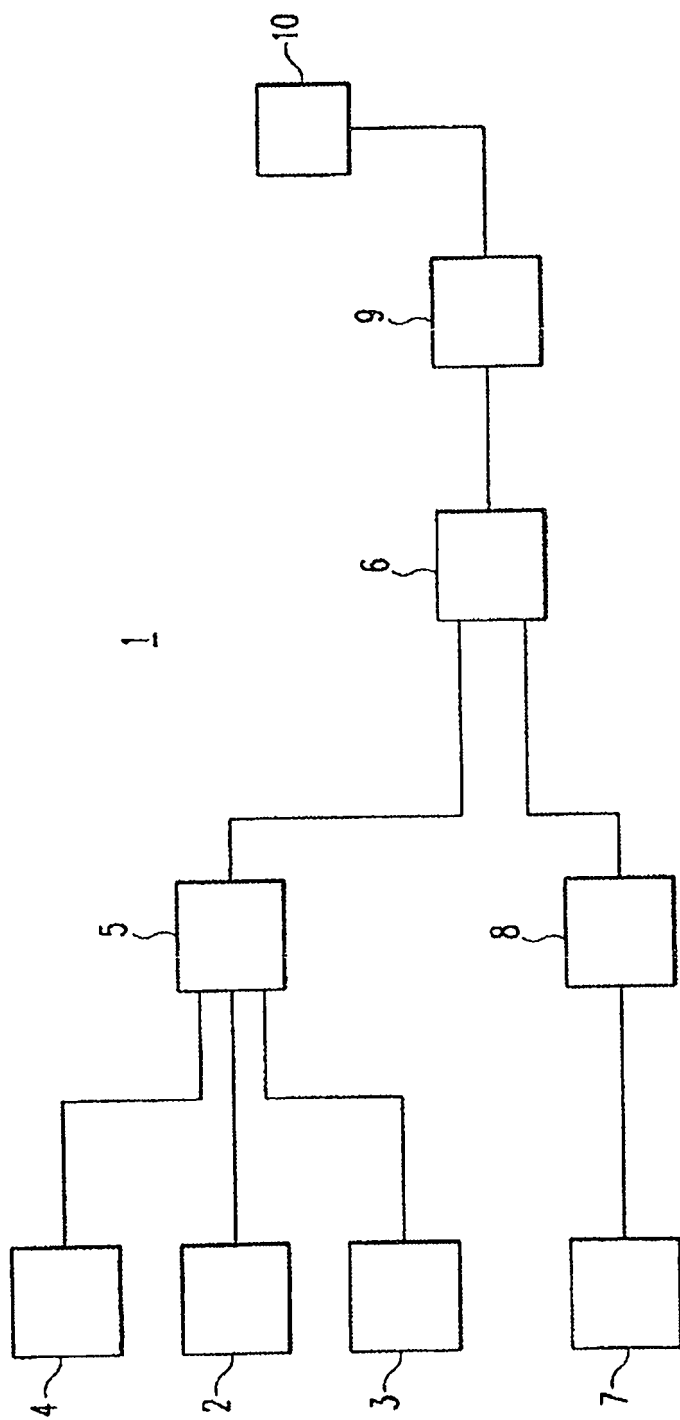


Fig. 1

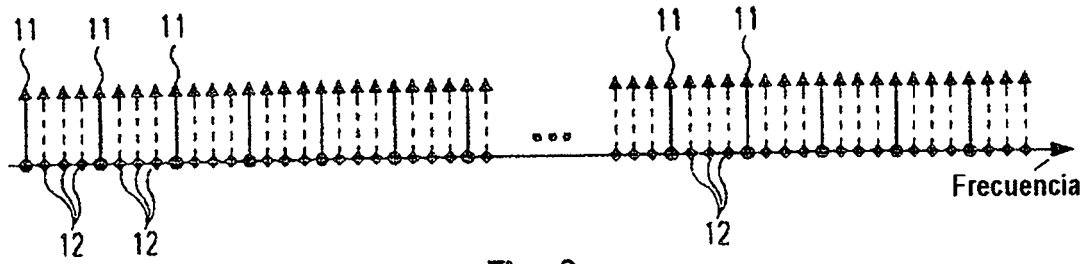


Fig. 2

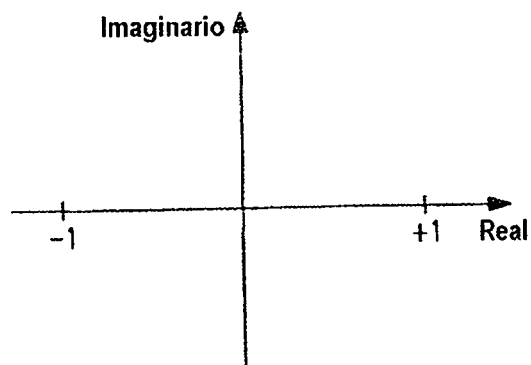


Fig. 3

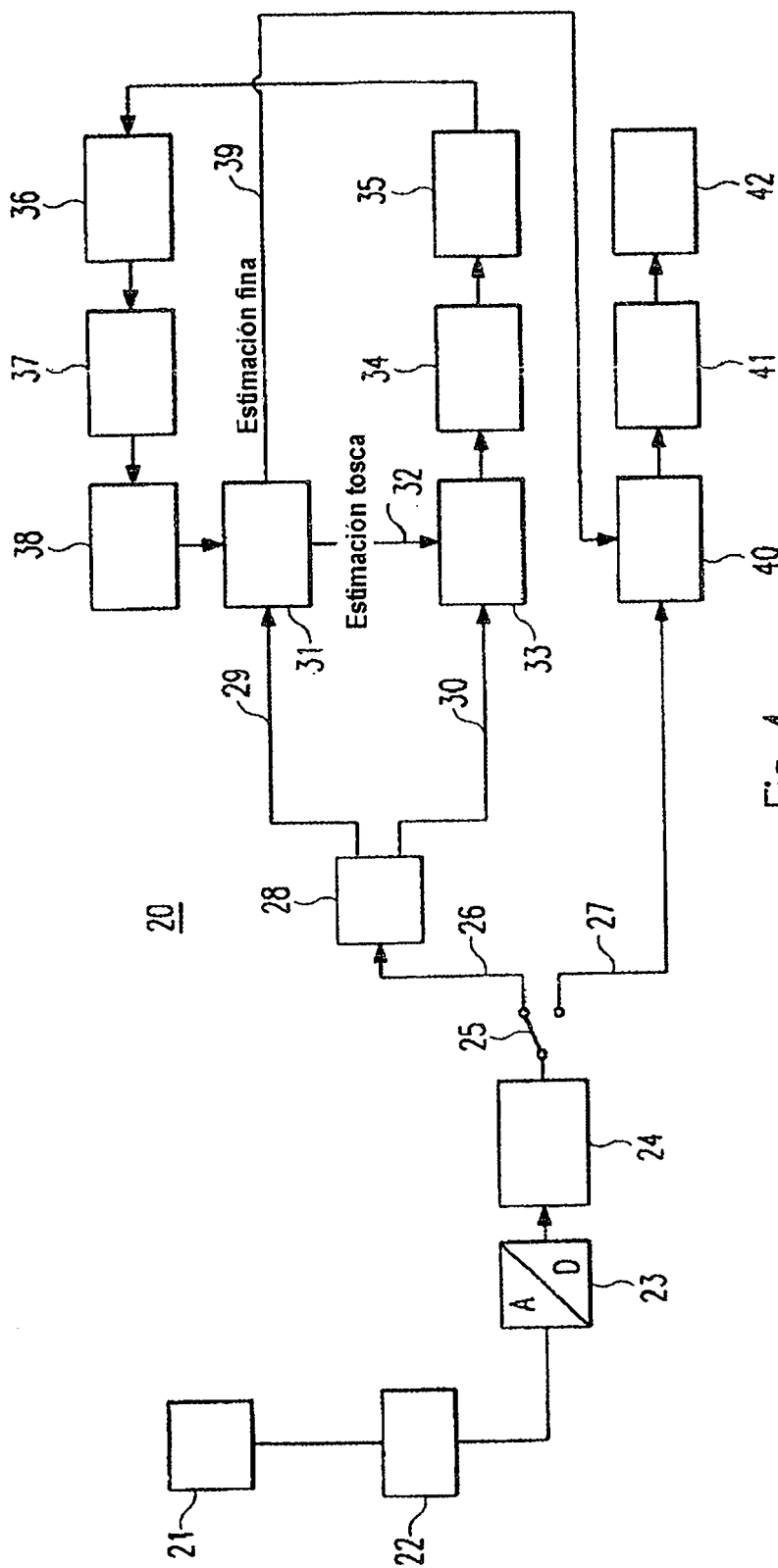


Fig. 4