

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 481 043**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2009 E 09813640 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2324609**

54 Título: **Preámbulos de alta eficiencia para sistemas de comunicación sobre canales de comunicación pseudo-estacionarios**

30 Prioridad:

**11.09.2008 US 96268 P**  
**12.09.2008 US 96435 P**  
**15.01.2009 US 145076 P**  
**10.09.2009 US 557288**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.07.2014**

73 Titular/es:

**ENTROPIC COMMUNICATIONS INC. (100.0%)**  
**6290 Sequence Drive**  
**San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**MUELLER, ARNDT**

74 Agente/Representante:

**FÀBREGA SABATÉ, Xavier**

**ES 2 481 043 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**

Preámbulos de alta eficiencia para sistemas de comunicación sobre canales de comunicación pseudo-estacionarios.

5 CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

El dispositivo y el procedimiento divulgados se refieren a la transmisión de datos a través de una red. Más particularmente, el dispositivo y el procedimiento descritos se refieren a la transmisión de datos a través de una red de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) con preámbulos de alta eficiencia.

10 ANTECEDENTES

En una red convencional de la Alianza Multimedia a través de Coaxial (MoCA), los paquetes de datos se transmiten sobre un canal de comunicación coaxial. Cada paquete de datos en una red MoCA convencional incluye un preámbulo seguido de una carga útil de datos. Los preámbulos se utilizan para calibrar el receptor para recibir los datos siguientes con la ganancia, la fase y la compensación de frecuencia apropiadas. Los preámbulos también son utilizados por el receptor para determinar cuándo se recibió el primer símbolo OFDM de la carga útil en el receptor.

15 La Figura 1 ilustra cinco preámbulos diferentes 102, 122, 132, 142, 152 de cuatro longitudes diferentes, que se utilizan en una red MoCA 1.0 convencional. Cada preámbulo se compone de una combinación de segmentos cortos (SS), segmentos largos (LS), huecos, prefijos cíclicos (CP) y Símbolos de estimación del Canal (CE).

20 Cada segmento SS se define mediante una secuencia de entrada de datos binarios de 30 bits, tales como {0111 0000 1000 0111 1100 0100 1111 10}. Cada bit de la secuencia de entrada de datos binarios se modula usando modulación por desplazamiento de fase binaria  $\pi/4$  (BPSK).

25 Cada segmento LS se define mediante una de las dos secuencias de entrada de datos binarios de 64 bits: LS1, que tiene una secuencia binaria {1111 1101 0101 0110 0100 0100 1011 0110 0011 1010 0001 1010 1110 0111 1011 1110} y LS2, que tiene una secuencia binaria {1011 1001 1110 1111 1000 0001 0101 0011 0010 0010 0101 1011 0001 1101 0000 1101}. Como es el caso con la SS, cada bit de la secuencia de entrada de datos binarios de los LS se modula como una modulación BPSK con desplazamiento  $\pi/4$ . Tal y como se observa en la Figura 1, la mitad de los segmentos LS que se utilizan en una secuencia larga 106 están invertidos (tal y como se indica mediante el signo negativo que se muestra para LS de la segunda mitad de la secuencia larga 106).

35 Cada hueco consiste de 32 ceros en fase y en cuadratura a una frecuencia de muestreo nominal de 50 MHz.

Cada CP es una repetición del final del símbolo al principio. El propósito es permitir que se asienten las múltiples trayectorias antes de que el principal de datos llegue al receptor. El receptor está normalmente dispuesto para decodificar la señal después de que se ha asentado, porque esto evita la interferencia entre símbolos. La longitud del prefijo cíclico es a menudo igual a la duración de la respuesta de impulso de canal.

40 Cada CE es una secuencia de datos binarios de 256 bits en la que cada bit se modula en una de las 256 sub-portadoras activas. La secuencia de bits es, por ejemplo, la secuencia binaria expresada en notación hexadecimal como {ABD2 F451 90AE 61E1 D660 D737 3851 2273 6DE9 86E5 B401 CCC6 8DC1 2613 E116 0E2E} en la que se asigna el primer bit en la secuencia de la sub-portadora 0 y la última parte se asigna a la sub-portadora 255a.

45 Las longitudes de preámbulo se varían para maximizar el ancho de banda disponible para transmisión de datos. Como se muestra en la Figura 1, los dos preámbulos más robustos son el Preámbulo de Baliza 102 y el Preámbulo MAP 122. El Preámbulo de Baliza 102 y el Preámbulo MAP 122 son los preámbulos más robustos y menos eficientes, ya que se utilizan para la coordinación de la red y contienen información relativa a la red. El segundo tipo de preámbulo más robusto es los Preámbulos de Admisión/Sonda 132. El Preámbulo de Admisión/sonda 132 es utilizado por un transmisor para dar cabida a un receptor que tiene de poca a ninguna información a priori sobre el enlace de comunicación mediante el cual el transmisor transmitirá datos. El segundo preámbulo más eficiente es el Preámbulo de Difusión/Datos 142. El Preámbulo de Difusión/Datos 140 se utiliza para transferir datos desde un transmisor a uno o más receptores y asume que el nodo receptor tiene alguna información a priori sobre un enlace de comunicación. El preámbulo más eficiente, y por lo tanto más corto, es el Preámbulo de Unidifusión de Datos de alta tasa (HTUD) 152. El preámbulo HTUD 152 se añade al comienzo de un paquete de datos cuando el receptor tiene una cantidad sustancial de información a priori sobre el canal de comunicación.

60 El documento "G. hn: MoCA Especificación; o8AB-121 ", el UIT-T, la Comisión de Estudio 15, 4/15, 11 de junio 2008, discute la tecnología Alianza Multimedia a través de Coaxial (MoCA) en la banda RF de cable coaxial y contiene las versiones 1.0 y 1.1 de las especificaciones MoCA para la creación de redes sobre un cable coaxial existente.

65 PREÁMBULO DE BALIZA

En una red MoCA convencional, una Baliza 100 es transmitida a intervalos regulares por el controlador de red de la

red (NC). En algunas formas de realización, el NC transmite una baliza 100 cada 10 ms. Un nodo que intenta unirse a una red MoCA existente puede buscar una baliza 100, que proporciona información de la red, como el reloj de tiempo de canal (CTC), la versión de red MoCA y el instante de la siguiente trama de control de admisión (ACF) en los datos de carga útil 160. Una vez que un nodo se ha unido a una red Moca, el nodo utiliza Balizas 100 para realizar el seguimiento del CTC, determinar cuándo se produce el próximo MAP 120 y para el seguimiento de un traspaso NC, por ejemplo, cuando el NC cambia de un nodo a otro nodo.

Tal y como se muestra en la Figura 1, el Preámbulo de Baliza 102 incluye una secuencia corta 104 seguida por una secuencia larga 106. Un ID de Acceso 108 sigue a la secuencia larga 106 y precede a una Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 110. La carga útil de datos 160 sigue a la Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 110.

La secuencia corta 104 comprende doce segmentos, cada uno de los SS compuesto de 30 muestras en el dominio del tiempo a una frecuencia de muestreo de 50 MHz. De acuerdo con una forma de realización del procedimiento y el aparato divulgados, la secuencia corta 104 es utilizada por un nodo de recepción para hacer ajustes de control automático de ganancia (AGC). Hay dos escenarios en los que una Baliza 100 puede ser recibida en un nodo de recepción. En un escenario, el nodo receptor está tratando de unirse a la red MoCA. En consecuencia, el nodo no tendrá información acerca de la red y la secuencia corta 102 se utiliza para acomodar los ajustes de AGC que pueden ser requeridos por el nodo que se une. En el segundo escenario, el nodo ya está conectado a la red y por lo tanto el nodo es probable que tenga que hacer muy pocos o ningún ajuste de AGC ya que el NC transmite regularmente mensajes a través de la red MoCA.

La secuencia larga 106 comprende ocho segmentos LS1, cada uno de los cuales se componen de 64 muestras en el dominio del tiempo en una frecuencia de muestreo de 50 MHz. En una forma de realización del procedimiento y el aparato divulgados, la secuencia larga 106 es utilizada por un nodo de recepción para la detección de ráfagas, estimación de frecuencia, derivar el instante de inicio de paquetes y hacer un ajuste final de AGC, tal y como se describe en mayor detalle a continuación.

La ID de acceso 108 incluye un segmento SS, un hueco, y un segmento LS4. El Gap tiene una longitud de 32 muestras a una frecuencia de muestreo de 50 MHz, y se genera mediante el establecimiento de la tensión en el enlace de comunicación a cero voltios.

El ID de acceso 108 del Preámbulo de Baliza 102 es utilizada por un nodo de búsqueda de una Baliza 100 al intentar unirse a una red MoCA. Por ejemplo, después de que la detección de ráfagas ha sido llevada a cabo por un nodo de recepción, el nodo que recibe validará el ID de Acceso 108. La validación del ID de acceso 108 se lleva a cabo mediante la correlación de segmento LS4 contra una referencia almacenada del segmento LS4. Si el ID de acceso 108 no es validado por el nodo receptor (por ejemplo, hay una pobre correlación entre el valor de referencia almacenado y el segmento entrante LS4), a continuación, el nodo receptor asumirá que la detección de ráfagas se produjo ya sea en el preámbulo de un paquete no de Baliza o se detectó falsamente. El nodo receptor reiniciará el detector de ráfagas y seguirá buscando la Baliza 100 en vez de seguir procesando el paquete. Si se detecta la baliza 100, a continuación, el nodo receptor conocerá a priori cuándo llegará la próxima baliza 100 y la validación del ID de acceso 108 no es necesaria.

La Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 110 incluye un prefijo cíclico CP que tiene una longitud de 64 muestras a una frecuencia de muestreo de 50 MHz, más uno adicional de 32 muestras a una frecuencia de muestreo de 50 MHz. El prefijo cíclico CP y 32 muestras adicionales vienen seguidos por dos símbolos de estimación de canal, CE. La Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 110 se utiliza para estimar las características del enlace de comunicación o del canal entre dos nodos. El prefijo cíclico CP y las 32 muestras adicionales junto con las 126 muestras del ID de acceso 108 aseguran que la computación de la detección de ráfagas y los instantes de inicio de paquetes (por ejemplo, cuando se recibió el paquete de datos 160) se completan antes de la llegada de los símbolos de estimación de canal, CE. De acuerdo con una forma de realización del procedimiento y aparato descritos, los dos símbolos CE se utilizan para iniciar los bucles de seguimiento de frecuencia y temporización del nodo receptor.

## PREÁMBULO MAP

Los MAPs 120 son paquetes de difusión enviados por el NC a todos los nodos de la red para proporcionar información de programación y se transmiten de forma frecuente. En algunas redes Moca, las MAP 120 se transmiten por el NC aproximadamente cada 1 ms en media. Los MAPs 120 identifican cuándo cada nodo de red está programado para transmitir datos a través de la red. Tal y como se muestra en la Figura 1, el preámbulo MAP 122 es idéntico al Preámbulo Baliza 102 con la excepción de un segmento LS3 que se utiliza en lugar de un segmento LS4. Las descripciones tanto de los componentes como del Preámbulo MAP 122 se omiten para evitar la redundancia.

Un nodo de red distingue un MAP 120 de una Baliza 100 por el resultado de la correlación del segmento LS de los TD de acceso 108, 124. De acuerdo con ello, los segmentos LS3 y LS4 tienen una baja correlación entre ellos de

manera que un nodo receptor puede distinguir fácilmente entre un MAP 120 y una Baliza 100.

#### PREÁMBULO DE ADMISIÓN/SONDA

5 Los paquetes de admisión 130 se transmiten antes de un perfil de enlace que se establece para un nodo admitido en la red. En consecuencia, se transmite un paquete de admisión 130 cuando un nodo de red tiene poca o ninguna información sobre el enlace de comunicación entre él mismo y el nodo de red de admisión. En estos escenarios, el primer paquete de admisión 130 se transmite en una solicitud de admisión, que tiene una ranura de tiempo planificada, según lo identificado por la Baliza o paquete MAP 120. Las sondas 130 son transmitidas por cada uno de los nodos de la red y se utilizan para caracterizar los canales de comunicación entre el nodo de red de transmisión y cada uno de los otros nodos conectados a la red. Las sondas 130 se transmiten a intervalos regulares entre cada uno de los nodos de la red.

15 Tal y como se muestra en la Figura 1, el Preámbulo de Admisión/Sonda 132 es similar a los preámbulos de Baliza MAP 102, 122 con dos excepciones. Una diferencia entre el Preámbulo de Admisión/Sonda 132 y los Preámbulos de Baliza y MAPs 102, 122 es que el Preámbulo de Admisión/Sonda 132 no incluye un ID de acceso 108, 124. La segunda diferencia entre el Preámbulo de Admisión/Sonda 132 y Preámbulos de Baliza y MAPs 102, 122 es que el prefijo cíclico CP de la Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 134 es seguido por 100 muestras adicionales de 50 MHz en lugar de las 32 muestras de 50 MHz adicionales implementadas en los Preámbulo de Baliza y de Admisión/Sonda 102, 122.

20 El procesamiento y el uso de la secuencia corta 104 y secuencia larga 106 del Preámbulo de Admisión/Sonda 132 son utilizados por un nodo de recepción de la misma manera en la que son utilizados por un nodo de recepción que recibe un Preámbulo de Baliza o MAP 102, 122. Descripciones similares no se repiten.

25 Las 100 muestras adicionales que siguen al prefijo cíclico CP en el Preámbulo de Admisión/Sonda 132 se aplican para garantizar que el cálculo de la detección de ráfagas y e instantes de inicio de paquetes llevados a cabo por un nodo receptor se completan antes de la llegada de los símbolos de estimación de canal CE. Los símbolos CE se utilizan para iniciar los bucles de seguimiento de frecuencia y temporización del nodo receptor.

#### 30 PREÁMBULO DE DATOS DE DIFUSIÓN

35 El preámbulo de Difusión/Datos 142 está unido al principio de todos los paquetes de datos que se emiten por un nodo de red. El Preámbulo de Difusión/Datos 142 es más corto en longitud que los Preámbulos de Baliza, MAP y de Admisión/sonda 102, 122, 132, porque los nodos receptores tendrán algo de información acerca de los canales de comunicación a través de los cuales van a recibir los datos.

40 Tal y como se muestra en la Figura 1, el preámbulo de Difusión/Datos 142 incluye una Secuencia Media 144 seguida de una Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 134. La Secuencia Media 144 incluye un único segmento SS utilizado para el ajuste de AGC seguido por cuatro segmentos LS1 que, de acuerdo con una realización del procedimiento y aparato descritos, se utilizan para realizar un ajuste final de AGC, de detección de ráfagas, de estimación de frecuencia y para derivar el instante de inicio de los datos.

45 La Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 134 incluye el prefijo cíclico CP y 100 muestras adicionales de 50 MHz, seguidos de dos símbolos CE. Las 100 muestras que siguen al CP aseguran que los cálculos de detección de ráfagas e instantes de inicio de paquetes son llevados a cabo por los nodos receptores que se complete antes de la llegada de los símbolos de estimación de canal, CE, que se utilizan para iniciar los bucles de seguimiento de frecuencia y temporización del nodo receptor.

#### 50 PREÁMBULO HTUD

55 El Preámbulo HTUD 152 es el preámbulo más eficiente y se reserva para la transmisión de datos de unidifusión entre los nodos que tienen una considerable información a priori sobre el canal de comunicación a través del cual se comunican. Tal y como se muestra en la Figura 1, el Preámbulo HTUD 152 incluye un segmento LS2 seguido de la Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 134.

60 El segmento LS2 del Preámbulo HTUD 152 se utiliza para la detección de ráfagas y derivar el instante de inicio de los datos. La estimación de las frecuencias y ajustes AGC no se realizarán, ya que los nodos receptores dependen de estimaciones de ganancia y de frecuencia a priori para maximizar el rendimiento de datos.

Mientras que los preámbulos son necesarios para calibrar el receptor e identificar el inicio de los datos, que ocupan un ancho de banda de red valioso y reducen el rendimiento del canal de comunicación.

65 En consecuencia, los preámbulos de alta eficiencia para los sistemas de comunicación a través de sistemas de comunicación pseudo-estacionario son deseables.

RESUMEN

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

5 En el presente documento se divulgan un procedimiento y aparato para la transmisión de un paquete de datos a través de una red, incluyendo adjuntar un preámbulo para el paquete de datos y transmitir el preámbulo y el paquete de datos a través de un canal de comunicación en la red MoCA. De acuerdo con una realización, el preámbulo es uno o más de un Preámbulo de Baliza, de Admisión, de Difusión/Unidifusión, MAP o de alta tasa de datos. El  
 10 Preámbulo de Baliza incluye los siguientes símbolos SS, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, CP<sub>0</sub>, CE<sub>Baliza</sub>, CE<sub>Baliza</sub>. El Preámbulo de admisión incluye los siguientes símbolos SS, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, CP<sub>0</sub>, CE, CE. El Preámbulo MAP incluye los siguientes símbolos SS, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, CP<sub>0</sub>, CE, CE. El Preámbulo de Difusión incluye los siguientes símbolos LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, LS<sub>1</sub>, CP<sub>0</sub>, CE, CE.  
 15 El Preámbulo de Unidifusión incluye los siguientes símbolos CP<sub>0</sub>, CE, CE. El Preámbulo MAP incluye los siguientes símbolos LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, LS<sub>2</sub>, CP<sub>0</sub>, CE, CE. El Preámbulo de Alta Tasa de datos incluye los siguientes símbolos CP<sub>0</sub>, CE. El símbolo SS está definido por 64 bits, los símbolos LS<sub>1</sub>, LS<sub>2</sub> Y CP<sub>0</sub> definidos cada uno por 192 bits, el símbolo CE definido por 512 bits.

20 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra preámbulos convencionales utilizados en una red MoCA 1.0.

La Figura 2 ilustra una forma de realización de los preámbulos de alta eficiencia de conformidad con la presente descripción.

La Figura 3 ilustra una arquitectura simplificada de un canal de transmisión y un canal de recepción de un nodo MoCA 2. 0 de conformidad con la presente descripción.

30 Descripción detallada

Preámbulos de alta eficiencia

Los preámbulos MoCA 1.0 ilustrados en la Figura 1 y descritos anteriormente han sido el estándar de la industria durante varios años. Sin embargo, estos preámbulos incluyen ineficiencias que limitan el rendimiento máximo obtenible de una red MoCA.

Los preámbulos de alta eficiencia que se describen en detalle a continuación realizan funciones similares a las de los preámbulos MoCA 1.0, pero permiten un mayor rendimiento, una estimación más precisa de la potencia y tiempos más precisos de detección de ráfagas, en comparación con los preámbulos Moca 1.0. Además, el rendimiento de datos de una red MoCA puede incrementarse aún más mediante el uso de rangos. Por ejemplo, que permiten a un nodo receptor predecir cuándo llegará un paquete mediante la determinación de la distancia entre él mismo y el nodo de transmisión. De acuerdo con ello, permite a un nodo receptor reducir la ventana en la que busca recibir un paquete de datos entrante, ya que el nodo receptor será capaz de determinar cuándo debe llegar el paquete.

PREÁMBULO DE BALIZA

La Figura 2 ilustra una realización de preámbulos de alta eficiencia 202, 212, 222, 232 de acuerdo con la presente descripción. De acuerdo con una forma de realización, tal y como se muestra en la Figura 2, un Preámbulo de Baliza 202 puede incluir una secuencia corta 204 seguida por una secuencia larga 206. En una de tales realizaciones, una Secuencia de Correlación de Estimación de Canal 208 y una carga útil de datos 260 siguen a la secuencia larga 206. En una realización, un Preámbulo de Baliza 202 se utiliza cuando todos los nodos de la red sean capaces de detectar esta Preámbulo de Baliza 202. Es decir, esta Preámbulo de Baliza 202 es de mayor  
 55 utilidad en las redes en las que los dispositivos heredados sólo pueden detectar Balizas MoCA 1.0 100 (se muestran en la Figura 1) no se les permite participar como nodos de la red. Alternativamente, en algunas formas de realización del procedimiento y aparato descritos, se utiliza la Baliza 100 en lugar de la más eficiente Baliza 200 para permitir que los nodos heredados se unan a la red.

En algunas formas de realización, la secuencia corta 204 incluye doce símbolos "SS" de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM), cada uno definido por 64 bits en el dominio de la frecuencia. Es decir, cada símbolo SS se genera usando una secuencia de datos de 64 bits que modulada por desplazamiento en fase binaria (BPSK) sobre 64 sub-portadoras espaciadas más de 100 MHz. En una realización particular, el espaciado es par. Alternativamente, la separación se puede seleccionar para lograr un propósito particular. Cada sub-portadora modulada BPSK se traduce al dominio del tiempo usando una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) de 64 puntos. Las muestras de cada una de las 64 sub-portadoras se suman en un convertidor paralelo a serie para

obtener una muestra compleja. Sesenta y cuatro dichas muestras comprenden un símbolo SS. Las muestras en el dominio del tiempo se generan con una frecuencia de muestreo de 100 MHz. Por consiguiente, cada muestra representa la suma compleja de todas las 64 sub-portadoras en un período discreto de tiempo igual a  $1/(100^6)$  segundos. La secuencia corta 204 consta de 12 símbolos SS. De acuerdo con una forma de realización, cada símbolo SS se genera utilizando la secuencia corta siguiente (a partir de la sub-portadora 0 hasta la sub-portadora 511 en pasos de 8):

SS = [x001 0000 1111 1010 1101 0001 0011 101x xx00 0101 1110 0010 1101 1010 0001 0000];

Donde un '0' representa el punto BPSK  $\{+1, 0\}$ , un '1' representa el punto BPSK  $\{-1, 0\}$ , y una 'x' representa  $\{0, 0\}$ . Los detalles adicionales con respecto a la generación de los preámbulos se presentan a continuación con respecto a la Figura 3.

La secuencia larga 206 incluye ocho símbolos "LS<sub>1</sub>", cada uno de los cuales, de acuerdo con una realización del procedimiento y aparato descritos, se definen por 128 bits en el dominio de la frecuencia.

De acuerdo con una forma de realización, LS<sub>1</sub> se genera utilizando la siguiente secuencia de tiempo (a partir de la sub-portadora 0 hasta la sub-portadora 511 en pasos de 4):

LS<sub>1</sub> = [x010 1011 10010010 1010 1011 1000 1001 0011 1001 0111 1100 1100 1001 0110 1xxx xxxx 1111 0000 0110 1000 0001 1111 1100 1101 0101 1110 1111 1010 0011 0001 0000],

donde un '0' representa el punto BPSK  $\{+1, 0\}$ , un '1' representa el punto BPSK  $\{-1, 0\}$ , y una 'x' representa  $\{0, 0\}$ . En consecuencia, la sub-portadora 0 (la primera sub-portadora) se modula con x, la sub-portadora 3 se modula con un cero, la sub-portadora 7 se modula con un uno, la sub-portadora 10 se modula con un cero, etc.

En una forma de realización, el contenido de la secuencia larga 206 puede ser único para el Preámbulo de Baliza, por lo que un receptor puede utilizar el contenido de la secuencia larga 206 para identificar el Preámbulo de Baliza como tal.

Una Secuencia de Correlación de Estimación de Canal 208 incluye un prefijo cíclico "CP<sub>0</sub>" seguido de dos secuencias Estimación de Canal de Baliza, "CE<sub>Baliza</sub>". Cada CE<sub>Baliza</sub> se define mediante 512 bits en el dominio de la frecuencia. En algunas formas de realización, el prefijo cíclico CP<sub>0</sub> tiene una longitud de 128 bits en el dominio de la frecuencia. En una forma de realización alternativa del procedimiento y el aparato divulgados, la longitud es de 192 bits en el dominio de la frecuencia. Se entenderá por los expertos en la técnica que también son posibles otras longitudes.

Un nodo receptor utiliza la Secuencia de Correlación de Estimación de Canal 208 para medir la respuesta de canal (la respuesta del canal de comunicación entre nodos), de manera que los efectos del canal puedan ser compensados cuando se decodifiquen los símbolos de datos. Además, los símbolos de estimación de canal se utilizan para hacer las mediciones de energía de AGC a largo plazo y para estimar el desplazamiento de frecuencia (si se transmiten dos símbolos CE). Cabe señalar que una diferencia entre la Secuencia de Correlación de Estimación de Canal y la Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal MoCA 1.0 110 que se muestra en la Figura 1 es que en el procedimiento y aparato descritos actualmente, los símbolos de la Secuencia de Correlación de Estimación de Canal 208 se transmiten en todas las sub-portadoras disponibles. Es decir, de acuerdo con una realización del procedimiento y aparato descritos actualmente, la correlación de secuencia estimación de canal se transmite en las sub-portadoras 4 a 243 y 263 a 508 (480 total de sub-portadoras). Por el contrario, MoCA 1.x ordenó que los símbolos de estimación de canal se transmitiesen únicamente en sub-portadoras usadas. Transmitir en todas las sub-portadoras disponibles (a) mejora el rendimiento de suavizado de canal, (b) resulta en una símbolo de estimación de canal constante y, por lo tanto, predecible, lo que es importante para el rendimiento de detección de ráfagas y (c) elimina casos degenerados, en los que la eliminación de sub-portadoras especiales hace que la relación de pico a promedio (PAR) supere el ratio de recorte del transmisor. El PAR se mide como la magnitud  $(I^2 + Q^2)$ .

La secuencia corta 204 del preámbulo de baliza 202 puede ser utilizada por un nodo de recepción para ajustes de AGC. La secuencia larga 206 del Preámbulo de Baliza 202 puede ser utilizada por un nodo de recepción para realizar pequeños ajustes de AGC, detección de ráfagas, estimación de frecuencia, y derivar el instante de inicio de la carga útil de datos 260.

Tal y como se muestra en la Figura 2, el Preámbulo de Baliza mejorado 202 no incluye un ID de acceso 108 (visto en la Figura 1). En algunas formas de realización de MoCA, el ID de Acceso 108 estaba destinado a ser utilizado por un receptor para distinguir un paquete de baliza de un paquete MAP. En la búsqueda de una Baliza asincrónica (es decir, cuando no se conoce el instante de llegada de la Baliza), el ID de acceso se utiliza para distinguir la baliza de los paquetes MAP y de los paquetes de Admisión/Sonda. Tenga en cuenta que para los paquetes transmitidos en una red MoCA, todos los paquetes que no sean una Baliza son sincrónicos. En consecuencia, el receptor sabe a priori qué tipo de paquete se va a recibir y por lo tanto no tiene en cuenta el ID de acceso. De acuerdo con una

forma de realización del procedimiento y aparato descritos actualmente,  $CE_{Baliza}$ , o algún subconjunto de la misma, se utiliza como una Secuencia de Correlación de Estimación de Canal 208 para distinguir los paquetes de una baliza 200 de otros paquetes, lo que permite la eliminación del ID de acceso 108 del procedimiento y aparato descritos actualmente. La eliminación del ID de acceso 108 del Preámbulo de Baliza 202 proporciona un mejor rendimiento de datos a través del canal de comunicación.

Además, eliminar el ID de acceso 108 e implementar un  $CP_0$  de 192 muestras permite a un nodo receptor estimar mejor la energía del paquete entrante. Tal y como se describe anteriormente, el ID de acceso 108 del Preámbulo de Baliza MoCA 1.0 102 comienza con un símbolo SS de 32 muestras seguido por un hueco de cero voltios. Debido a los retrasos de procesamiento de señales, un nodo de recepción puede subestimar con frecuencia el poder del paquete entrante, ya que las mediciones de energía que se llevan a cabo durante los ajustes de AGC incluirían una porción del hueco, dando como resultado una subestimación de potencia de aproximadamente 1 dB, dependiendo de la implementación.

La mejora del Preámbulo de Baliza 202 del procedimiento y aparato descritos actualmente permite una estimación de potencia más precisa mediante la eliminación del ID de acceso 108 y proporcionar un prefijo cíclico  $CP_0$ , que puede tener uno o más valores distintos de cero. En consecuencia, si un nodo experiencia retardos de procesamiento recibiendo la señal, los valores distintos de cero voltios del prefijo cíclico  $CP_0$  eliminan la subestimación de potencia por el nodo receptor.

En una forma de realización del procedimiento y aparato, la secuencia de Correlación de Estimación de Canal 208 puede ser utilizada por un nodo receptor para distinguir una Baliza de otros paquetes, por ejemplo, validar que el paquete es de hecho una Baliza 200. La recepción de los nodos puede determinar que un preámbulo es un Preámbulo de Baliza 202 debido a que el Preámbulo de Baliza 202 es el único preámbulo que incluye un Símbolo de Baliza de Estimación de Canal ( $CE_{Baliza}$ ). Por ejemplo, un nodo de recepción puede correlar el símbolo recibida  $CE_{Baliza}$  con el símbolo que espera recibir en un Preámbulo de Baliza. Los resultados de la correlación del  $CE_{Baliza}$  y el símbolo de referencia determinan si el preámbulo recibido era un preámbulo de baliza, como se describe en mayor detalle a continuación. En una realización, el receptor busca si se ha recibido un símbolo CE. Si no se ha recibido un símbolo CE, el nodo de recepción determina que el preámbulo es un Preámbulo de Baliza 202, ya que es el único preámbulo que no incluye el símbolo CE, sino que incluye un símbolo  $CE_{Baliza}$ .

En otra forma de realización del procedimiento y aparato descritos, además de, o en lugar de, el uso de un símbolo de estimación de canal único, puede utilizarse un conjunto diferente de símbolos LS (es decir  $LS_1$  vs  $LS_2$ ) para Balizas.

#### PREÁMBULO DE ADMISIÓN/SONDA

Como se muestra en la Figura 2, una Preámbulo de Admisión/Sonda 212 puede incluir la secuencia corta 202 que incluye una pluralidad de símbolos SS seguida por la secuencia larga 214 que incluye una pluralidad de Símbolos  $LS_1$ . La secuencia larga 214 puede ser seguida por una Secuencia de Entrenamiento y Estimación de canal 216 que puede incluir el prefijo cíclico  $CP_0$  y dos símbolos de estimación de canal, CE.

Una forma de realización del procedimiento y aparato descritos utiliza el símbolo CE siguiente (a partir de la sub-portadora 0 hasta la sub-portadora 511):

```
CE = [xxxx 1011 1101 0010 1111 0100 0101 0001 1001 0000 1010 1110 0110 0001 1110 0001 1101 0110 0110
0000 1101 0111 0011 0111 0011 1000 0101 0001 0010 0010 0111 0011 1111 0011 0000 1110 1011 1100 0001
0010 0010 0101 1010 11101001 1100 1000 1110 0000 0011 1010 1000 0111 1011 0101 1110 1110 0011 1100
0100 1011 xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx x001 0010 1011 0100 1000 1001 0010 0000 0011 1111 1001 0100 0111
0010 1100 0010 1001 1101 1100 1100 0111 0110 0000 1100 0111 0010 0110 1100 0110 1100 0110 1101 1110 1001
1000 0110 1110 0101 1011 0100 0000 0001 1100 1100 1100 0110 1000 1101 1100 0001 0010 0110 0001 0011
1110 0001 0001 0110 0000 1110 0010 1xxx]
```

donde un '0' representa el punto BPSK  $\{+1, 0\}$ , un '1' representa el punto BPSK  $\{-1, 0\}$ , y una 'x' representa  $\{0, 0\}$ . Usando la notación hexadecimal de Moca 1.x, esto puede escribirse como:

```
CE = [ABD2 F451 90AE 61E1 D660 D737 3851 2273 F30E BC12 25AE 9C8E 03A8 7B5E E3C4 Bxxx xxxl 2B48
9203 F947 2C29 DCC7 60C7 266C 6DE9 86E5 B401 CCC6 8DC1 2613 E116 0E2E]
```

Las primeras y últimas 128 sub-portadoras tienen el mismo símbolo CE según la definición del estándar de la industria MoCA 1.x (es decir, MoCA 1.0, 1.1, etc.,...); Sólo las 256 sub-portadoras centrales se definen nuevamente. Esto reduce los requisitos de memoria y la lógica de control para generar el símbolo CE.

Los símbolos de estimación de canal modulan todas las sub-portadoras disponibles y no sólo aquellas sub-portadoras que son utilizadas por un paquete en particular. Por ejemplo, si una sub-portadora particular está puesta a cero debido a la baja relación señal-ruido u otras consideraciones, el símbolo de la estimación de canal se sigue

transmitiendo en esa sub-portadora.

En algunas formas de realización, el símbolo  $LS_2$  puede ser usado en lugar del  $LS_1$  símbolo. En realizaciones en las que se utiliza una Baliza 200, el símbolo  $CE_{Baliza}$  puede ser utilizado por un nodo receptor para distinguir entre una Baliza 200 y una Admisión/Sonda 210.

#### PREÁMBULO MAPA

En una red MoCA, los paquetes MAP 120 se transmiten como mensajes de difusión a cada nodo conectado a la red. De acuerdo con ello, en una realización, los mejores preámbulos de alta eficiencia incluyen un único preámbulo de que se utiliza tanto para los paquetes de MAP como para los paquetes de difusión. Sin embargo, tal y como se muestra en la Figura 2, un preámbulo MAP 215 puede incluir una Secuencia Media 223 que incluye una pluralidad de símbolos  $LS_2$ . Los símbolos  $LS_2$  son únicos en el Preámbulo MAP y permiten al receptor distinguir los paquetes de MAP de todos los otros tipos de paquetes.

De acuerdo con una forma de realización del procedimiento y aparato descritos, utilizar la secuencia larga siguiente (a partir de sub-portadora 0 hasta la sub-portadora 511 en pasos de 4):

$LS_2 = [x101\ 1100\ 0001\ 1010\ 0100\ 1011\ 1011\ 1001\ 0011\ 0101\ 1101\ 0000\ 1000\ 0101\ 0011\ 0xxx\ xxxx\ 1111\ 0010\ 1000\ 0111\ 0011\ 0011\ 0111\ 0101\ 0110\ 1001\ 1111\ 0011\ 1011\ 1000\ 1000]$

donde un '0' representa el punto BPSK  $\{+1, 0\}$ , un '1' representa el punto BPSK  $\{-1, 0\}$ , y una 'x' representa  $\{0, 0\}$ .

El medio de secuencia 223 es seguido por una Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 226. La Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 226 puede incluir un prefijo cíclico  $CP_0$  y el símbolo de la estimación de canal CE. En algunas formas de realización, un segundo símbolo CE puede seguir al primer símbolo CE.

De conformidad con el procedimiento y aparato descritos actualmente, el paquete MAP se envía con relativa frecuencia. Así, de acuerdo con el procedimiento y aparato descritos actualmente, el receptor obtiene un alto grado de confianza en las características del canal a partir de estos paquetes de MAP recibidos con frecuencia. Al basarse en la información obtenida de los paquetes enviados previamente, no se requiere utilizar la secuencia corta de los paquetes de MAP del procedimiento y aparato descritos actualmente para AGC o estimación de las frecuencias dado que las compensaciones de ganancia y de frecuencia pueden inferirse fácilmente a partir de transmisiones anteriores y del seguimiento de los muchos paquetes MAP que se generan y reciben. Por lo tanto, el Preámbulo MAP del procedimiento y aparato descritos actualmente no tiene símbolos SS. Además, el número de símbolos  $LS$  se reduce en el Preámbulo MAP 215 que se muestra en la Figura 2 a cuatro de los ocho que se proporcionan en el preámbulo MAP 120 que se muestra en la Figura 1.

Por consiguiente, el Preámbulo MAP mejorado 215 es significativamente más corto que el Preámbulo MAP 122 que se muestra en la Figura 1, reduciendo así la cantidad de datos transmitidos a través de una red. El ahorro en ancho de banda es significativo, ya que los mapas 120, 220 se transmiten frecuentemente por el NC a otros nodos. Además, la frecuencia con la que un MAP 120, 220 se transmite por un NC permite acortar el Preámbulo MAP 222 debido a que el nodo receptor es probable que no tenga que hacer ajustes AGC ya que tendrá a priori información relativa a las características del canal de transmisión entre ella misma y el nodo de transmisión.

#### PREÁMBULO DE DIFUSIÓN Y UNIDIFUSIÓN

El preámbulo de difusión y unidifusión 220 que se muestra en la Figura 2 tiene esencialmente el mismo formato que el preámbulo MAP 215 con la excepción de que usa símbolos  $LS_1$  en lugar de símbolos  $LS_2$  en la Secuencia Media 224.

#### PREÁMBULO HTUD

Tal y como se muestra en la Figura 2, el Preámbulo HTUD 232 puede incluir una Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 226 que comprende el prefijo cíclico  $CP_0$  seguido por el símbolo de estimación de canal CE. El Preámbulo HTUD 232 puede incluir el prefijo cíclico  $CP_0$  seguido por el símbolo de estimación de canal CE. En algunas formas de realización, un segundo símbolo de estimación de canal CE puede seguir al primer símbolo CE.

El Preámbulo HTUD mejorado 232 elimina la necesidad de un símbolo  $LS_2$  anterior a la Secuencia de Entrenamiento de Estimación de Canal 134 en el Preámbulo HTUD 152 que se muestra en la Figura 1. Los paquetes HTUD 150, 230 son los paquetes más comunes de transmisión en una red MoCA. Por lo tanto, la longitud reducida de la Preámbulo HTUD 232 aumenta la cantidad de datos transmitidos en la red y aumenta el rendimiento. Cabe señalar que el símbolo  $LS_2$  puede ser eliminado porque, de acuerdo con una realización del procedimiento y aparato descritos actualmente, la detección de ráfagas es realizada por un nodo de recepción que correla un símbolo conocido con una porción del símbolo de estimación de canal, CE (o, alternativamente, la totalidad del símbolo).

Esto puede requerir un poco de memoria intermedia del símbolo de estimación de canal en el receptor, sin embargo, dado que estos paquetes son el tipo de paquete predominante, el beneficio en rendimiento mejorado es típicamente mayor que los costes de almacenamiento en búfer.

5 CANAL DE PROCESAMIENTO DE TRANSMISIÓN Y RECEPTOR

La Figura 3 ilustra un ejemplo de un nodo 300 de una red de comunicación MoCA acoplado a través del enlace de comunicación 315 a un segundo nodo 320 en la red de comunicación MoCA. De acuerdo con una forma de realización del procedimiento y aparato descritos, el nodo 300 incluye un generador de preámbulos 301 que recibe en serie un flujo de bits de datos en el dominio de frecuencia. La corriente de bits en serie está acoplada al generador de preámbulos de cualquiera de una fuente de secuencia de preámbulos 303 o una fuente de datos de carga útil 305. El nodo 300 incluye un bloque serie a paralelo (S2P) 302, un mapa QAM 304, un bloque de transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) 306, un bloque de paralelo a serie (P2S) 308, y un bloque de inserción de CP 310. El S2P 302 recibe y asigna cada uno de los bits de datos de dominio de frecuencia a una de una pluralidad de sub-portadoras de una señal portadora, tal y como se ilustra en la Figura 3, por la pluralidad de salidas que emanan del bloque S2P 302.

En algunas formas de realización, el flujo en serie de bits proporcionado por la fuente de secuencias de preámbulo 303 proporciona un flujo de bits que define porciones de cada uno de los preámbulos 202, 212, 222, 232 mostrados en la Figura 2. Aquellas porciones de la corriente de bits incluyen una secuencia de estimación de canal de 512 bits que define los símbolos CE, una secuencia LS 128 bits que define los símbolos LS y una secuencia SS de 64 bits que define los símbolos SS. La corriente de bits en serie es modulada por el mapa 304 QAM usando BPSK. A cada bit de la secuencia de estimación de canal de 512 bits se le asigna a una única de las sub-portadoras; cada bit de una secuencia LS de 128 bits se asigna a una de cada cuatro sub-portadoras (la sub-portadora restante no se modulada); y cada bit de una secuencia SS de 64 bits se asigna a cada octava sub-portadora (los restantes sub-portadoras no son moduladas). Un experto en la técnica entenderá que pueden utilizarse otras técnicas de modulación incluyendo, pero no limitado a, 16 bits de modulación de amplitud en cuadratura (16-QAM), 32-QAM, 64-QAM, 128-QAM, 256-QAM o similares.

El bloque MAP QAM 304 está configurado para modular cada bit en cada sub-portadora. Por ejemplo, si un preámbulo se modula usando BPSK, a continuación, se puede modular un '0' en 1, +j, un '1' puede ser modulada en -1,-j y una sub-portadora "no modulada" puede ser "modulada" a 0, 0j. Los bits de la carga útil de datos 260 se modulan utilizando la constelación QAM apropiada, tal y como es entendido por un experto en la técnica. Esto se hace mediante la modulación de cada enésima sub-portadora (es decir,  $N = 1, 4, 8$ ) con un bit del flujo de bits en el dominio de la frecuencia. El bloque IFFT 306 convierte al dominio de la frecuencia el símbolo de salida OFDM por el mapa QAM 304 en un flujo de símbolos paralelos en el dominio del tiempo compuestos por un conjunto paralelo de muestras en el dominio del tiempo con una frecuencia de muestreo de 100 MHz. La salida de símbolos paralelos en el dominio del tiempo por el bloque IFFT 306 son N repeticiones de una secuencia 1/N-longitud. Por ejemplo, si la secuencia SS incluye 64 bits y cada octava sub-portadora se modula, a continuación, una salida de 512 muestras de la IFFT el bloque 306 consta de ocho repeticiones idénticas de una secuencia de 64 muestras. Del mismo modo, cada cuarta sub-portadora se modula para una secuencia LS de 128 bits resultante de la salida del bloque IFFT 306 siendo cuatro repeticiones idénticas de una secuencia de 128 muestras.

El bloque paralelo a serie (P2S) 308 convierte la salida de la IFFT en el bloque 306 en una corriente de muestra para su transmisión por el enlace de comunicación 315. El bloque de inserción CP 310 puede repetir porciones de los símbolos OFDM para proporcionar tiempos de guarda entre símbolos para protección contra la interferencia entre símbolos (ISI). Por ejemplo, el bloque de inserción CP 310 repite secuencias preámbulo, como el prefijo cíclico CP de 512 muestras.

El canal de recepción 320 incluye una sección receptora 321. La sección del receptor 321 típicamente incluye un convertidor de analógico a digital (ADC) 322 configurado para recibir la señal analógica desde el canal de comunicación 315 y convertirla en una señal digital. Los expertos en la técnica entenderán que la sección receptora 321 incluirá típicamente también la conversión de frecuencia y el filtrado (no se muestra en la Figura 3). Sin embargo, en realizaciones alternativas, la sección del receptor puede incluir sólo algunos de estos componentes que sean necesarios para recibir y procesar inicialmente las señales recibidas entrantes. La señal digital se recibe en un controlador automático de ganancia (AGC) 324, que mide la energía del preámbulo recibido 202, 212, 222, 232 y ajusta la ganancia de la sección del receptor (y más particularmente en una forma de realización, el ADC 324) de manera tal que el rango dinámico del paquete de datos 260 se ajusta dentro del rango dinámico del ADC 322 de manera que los datos puedan ser adecuadamente procesados.

En una forma de realización del procedimiento y aparato descrito, un correlador cruzado 326 compara 2 bits de referencia almacenados que cuantifican cada muestra del símbolo CE con la salida del ADC 322. En algunas de tales realizaciones, la referencia cuantificada puede ser un -1, 0, o un 1, ya que -2 no se utiliza. El correlador cruzado 326 realiza una correlación cruzada multiplicando cada valor de 2 bits de la referencia cuantificada almacenado por la muestra correspondiente del símbolo cuantificado recibido. Una vez que cada muestra compleja de la señal recibida ha sido multiplicada por su correspondiente valor complejo de 2 bits en la referencia

cuantificado, se obtiene la magnitud del resultado complejo. Si la magnitud es un número grande, entonces hay una buena correlación cruzada. Sin embargo, si la magnitud es un número pequeño, entonces hay una pobre correlación cruzada. De acuerdo con una forma de realización, el correlador cruzado 326 se usa para detectar si ha sido recibido un CE<sub>Baliza</sub>.

5 El detector de ráfagas 328 de canal de procesamiento del receptor 320 puede realizar la detección de ráfagas para detectar la presencia del símbolo CE en el canal receptor 320. Por ejemplo, la detección de ráfagas se puede llevar a cabo mediante la observación de una sucesión de picos de salida linealmente creciente del correlador cruzado 326.

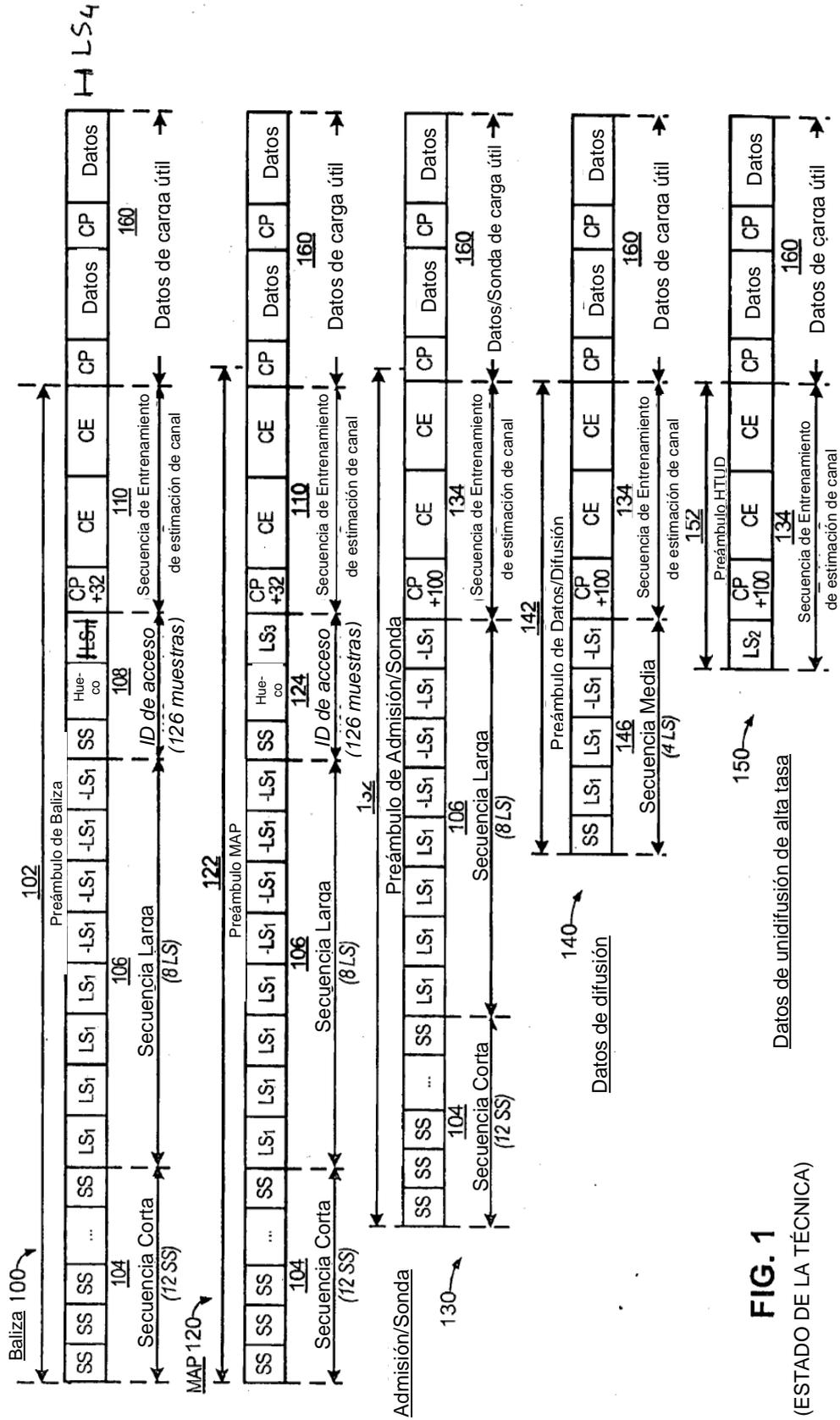
10 Los preámbulos de alta eficiencia descritos anteriormente permiten tasas de entrega de datos más altas para lograr redes MoCA. En algunas formas de realización, aumenta el rendimiento de aproximadamente 5-26 megabits por segundo (Mbps) pueden ser realizados, que es un aumento sustancial debido a las limitaciones de ancho de banda de las redes coaxiales (es decir, redes en las que los nodos están conectados entre sí a través de un cable coaxial).

15 Además de las formas de realización anteriormente descritas, el procedimiento y el sistema descritos pueden realizarse en forma de procesos y aparatos implementados en ordenador para la puesta en práctica de estos procesos. El presente procedimiento y aparato descritos también pueden realizarse en forma de código de programa informático incorporado en soportes tangibles, tales como disquetes, memorias de sólo lectura (ROM), CD-ROM, discos duros, unidades de disco de alta densidad "ZIP™", DVD-ROM, unidades de BluRay, unidades de memoria flash o cualquier otro medio de almacenamiento legible por ordenador, en el que, cuando el código de programa de ordenador se carga en y es ejecutado por un ordenador, el ordenador se convierte en un aparato para la práctica del procedimiento y sistema descritos. El presente procedimiento y aparato descritos puede llevarse también a cabo en forma de código de programa informático, por ejemplo, si se almacena en un medio de almacenamiento, se carga en y/o es ejecutado por un ordenador, en el que, cuando el código de programa de ordenador se carga en y es ejecutado por un ordenador, el ordenador se convierte en un aparato para la puesta en práctica del procedimiento y el aparato divulgados. Cuando se implementa en un procesador de propósito general, los segmentos de código de programa de ordenador configuran el procesador para crear circuitos lógicos específicos.

20  
25  
30 Aunque la invención ha sido descrita en términos de realizaciones ejemplares, no está limitada a ello. Más bien, las reivindicaciones adjuntas deben interpretarse en sentido amplio, para incluir otras variantes y formas de realización de la invención, que pueden ser llevadas a cabo por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance y rango de equivalentes de la invención.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un procedimiento de transmisión de un paquete de datos (200, 210, 215, 220, 230) a través de una red coaxial, que comprende:
- a. adjuntar un preámbulo (202, 212, 221, 222, 232) al paquete de datos; y
- 10 b. transmitir el preámbulo y el paquete de datos sobre un canal de comunicación (315) en una red MoCA, en donde el paquete de datos es un paquete de datos de admisión (210) y el preámbulo es un preámbulo de admisión (212), en donde el procedimiento comprende además:
- generar el Preámbulo de Admisión incluyendo los siguientes símbolos SS, LS1, LS1, LS1, LS1, LS1, LS1, LS1, LS1, CP0, CE, CE;
- 15 - Paso a. comprende adjuntar el Preámbulo de Admisión a una carga útil de datos; y
- Paso b. comprende transmitir la carga útil de datos de admisión y adjuntar el Preámbulo de Admisión a través de cable coaxial en una red MoCA;
- en donde el símbolo SS está definido por una secuencia de entrada de datos binarios de 30 bits, el símbolo LS1 está definido por una secuencia de entrada de datos binarios de 64 bits, el prefijo cíclico CP0 es una repetición del final del símbolo, y CE es una secuencia de datos binarios de 512 bits en la que cada bit se modula en una de una pluralidad de sub-portadoras activas,
- 20 en donde generar comprende usando el siguiente símbolo CE: CE = [xxxx 1011 1101 0010 1111 0100 0101 0001 1001 0000 1010 1110 0110 00011110 0001 1101 0110 0110 0000 1101 0111 0011 0111 0011 1000 0101 0001 0010 0010 0111 0011 1111 0011 0000 1110 1011 1100 0001 0010 0010 0101 1010 1110 1001 1100 1000 1110 0000 0011 1010 1000 0111 1011 0101 1110 1110 0011 1100 0100 1011 xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx x001 0010 1011 0100 1000 1001 0010 0000 0011 1111 1001 0100 0111 0010 1100 0010 1001 1101 1100 1100 0111 0110 0000 1100 0111 0010 0110 0110 1100 0110 1101 1110 1001 1000 0110 1110 0101 1011 0100 0000 0001 1100 1100 1100 0110 1000 1101 1100 0001 0010 0110 0001 0011 1110 0001 0001 0110 0000 1110 0010 1xxx] para generar cada símbolo CE; y
- 25 un '0' representa el punto BPSK {+1, 0}, un '1' representa el punto BPSK {-1, 0}, y una 'x' representa el punto {0, 0}.
- 30
- 35 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- a) generar comprende utilizar la siguiente secuencia corta: SS = [x001 0000 1111 1010 1101 0001 0011 101x xx00 0101 1110 0010 1101 1010 0001 0000]; y
- b) un '0' representa el punto BPSK {+1, 0}, un '1' representa el punto BPSK {-1, 0}, y una 'x' representa el punto {0, 0}.
- 40 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- a) generar comprende utilizar la siguiente secuencia larga: LS1 = [X010 1011 1001 0010 1010 1011 1000 1001 0011 1001 0111 1100 1100 1001 0110 1xxx xxxx 1111 0000 0110 1000 0001 1111 1100 1101 0101 1110 1111 1010 0011 0001 0000] para generar cada LS1 símbolo; y
- 45 b) un '0' representa el punto BPSK {+1, 0}, un '1' representa el punto BPSK {-1, 0}, y una 'x' representa el punto {0, 0}.
4. Un nodo (300, 320) para su uso en una red de comunicación comprendiendo medios para realizar un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-3.
- 50 5. Un programa de ordenador que comprende instrucciones para implementar un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-3.



**FIG. 1**

(ESTADO DE LA TÉCNICA)

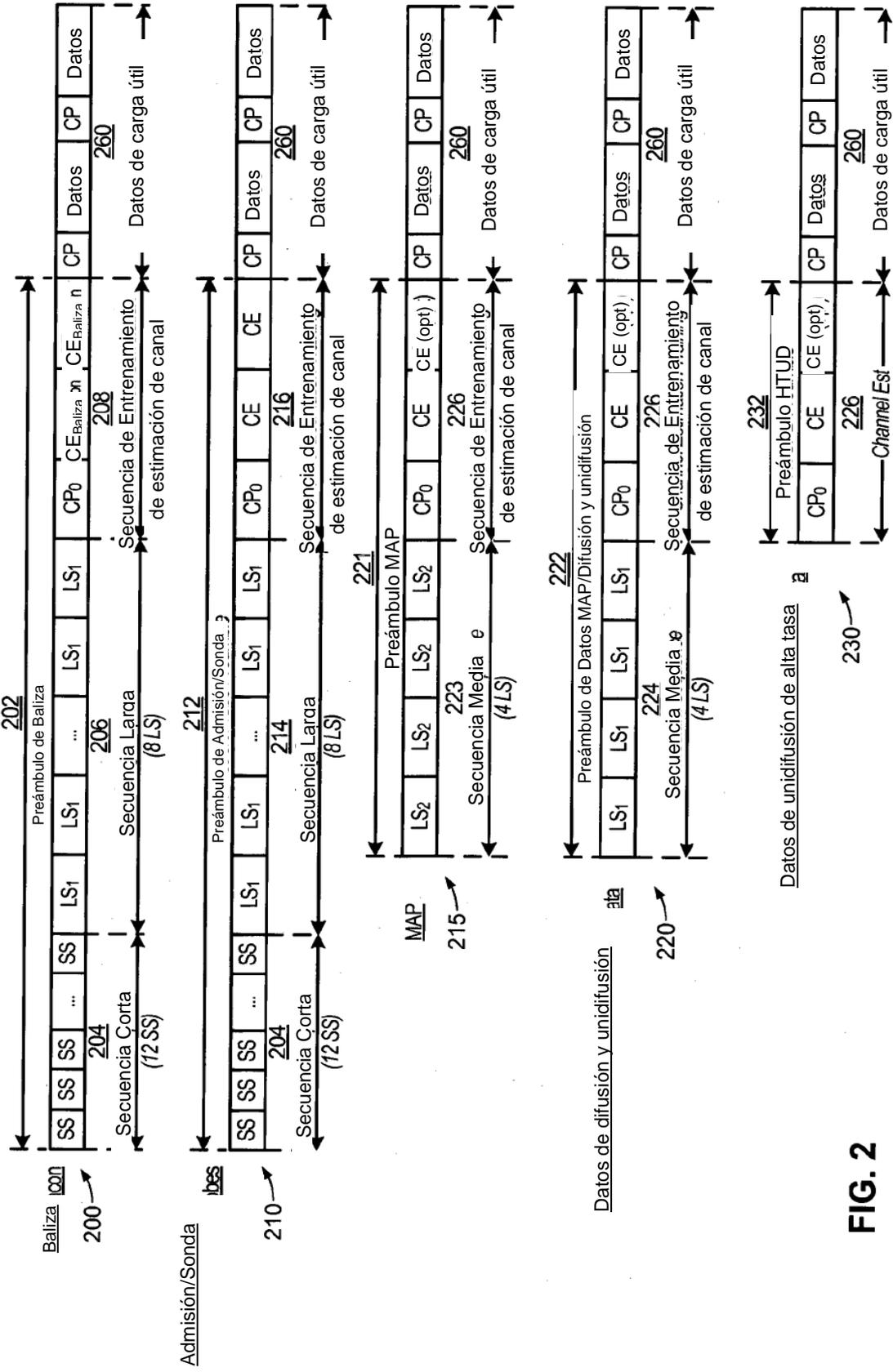


FIG. 2

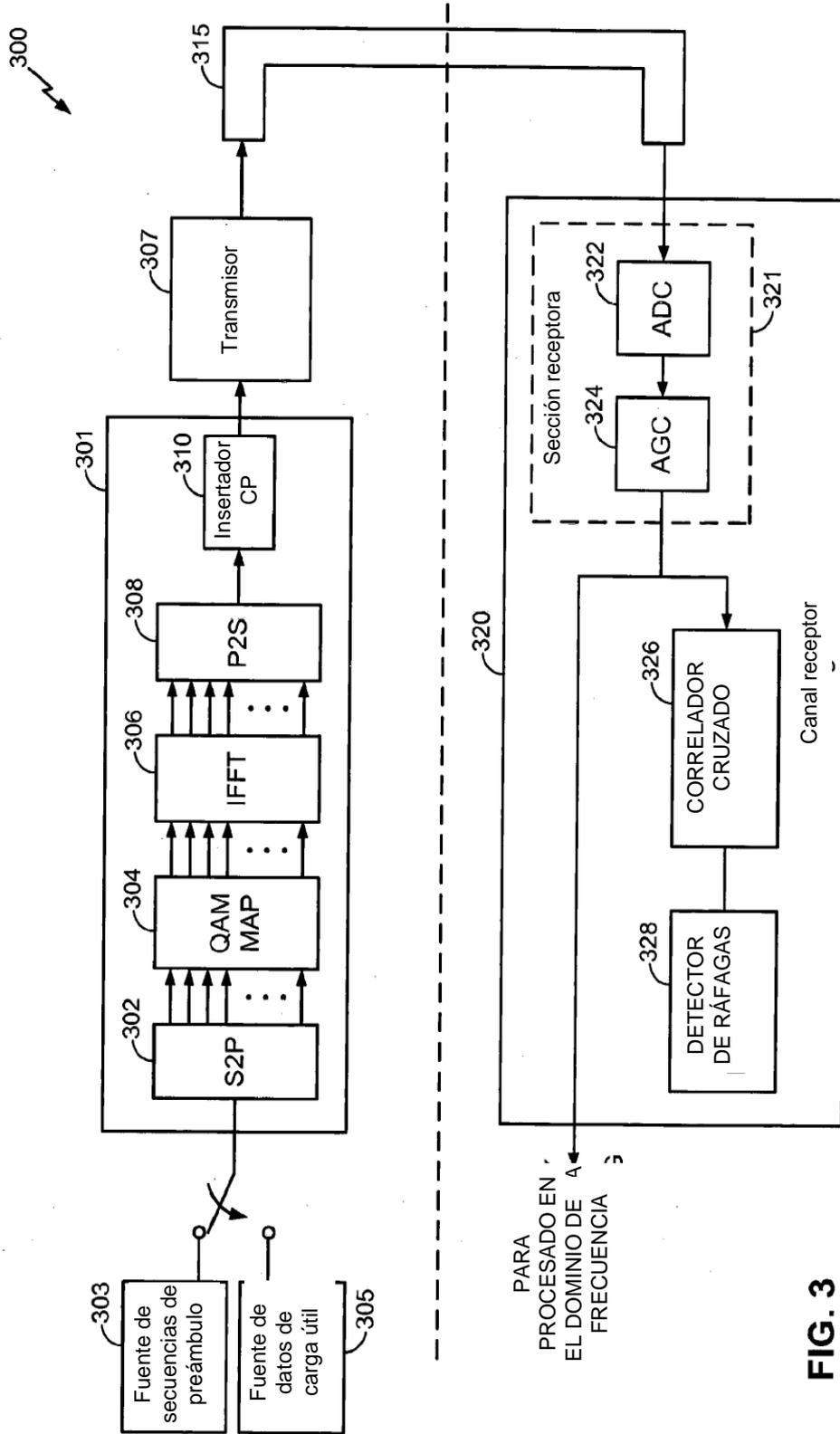


FIG. 3