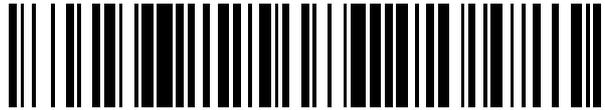


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 395**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/28** (2006.01)

**H04W 16/14** (2009.01)

**H04N 21/2385** (2011.01)

**H04N 21/61** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2016 E 16202958 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3334094**

54 Título: **Distribución de nodos en una red MoCA de múltiples canales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.04.2020**

73 Titular/es:

**INCOAX NETWORKS AB (100.0%)  
Utmarksvägen 4  
802 91 Gävle, SE**

72 Inventor/es:

**SJÖSTRÖM, JONNY**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 754 395 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

Distribución de nodos en una red MoCA de múltiples canales

### Campo de la invención

5 La presente invención versa sobre un sistema para proporcionar una comunicación de datos a través de una red coaxial, y sobre métodos para configurar tal sistema. Más específicamente, la invención versa sobre sistemas y métodos para asignar canales a varios nodos de una red MoCA (Alianza Multimedia sobre Cable Coaxial).

### Antecedentes

10 Desde que la televisión se convirtió en un producto habitual en hogares, hoteles, oficinas y otros edificios, las redes coaxiales (abreviadas coax) han sido implementadas de forma regular en tales instalaciones. En consecuencia, un gran porcentaje de tales instalaciones construidas en países desarrollados durante al menos los últimos 50 años están dotadas de tales redes coaxiales. La provisión de acceso de señales a un edificio se ha logrado de maneras diferentes a lo largo de los años, desde la solución inicial con un receptor local de antena a una conexión cableada de TV por cable, y las posteriores redes de fibra óptica. No obstante, sigue existiendo la necesidad de distribuir el acceso dentro del edificio, para lo cual puede usarse la red coaxial local.

15 La Alianza Multimedia sobre Cable Coaxial (MoCA) es una tecnología en desarrollo de la alianza de estándares industriales para el hogar conectado. La tecnología MoCA se ejecuta sobre el cableado coaxial existente en los hogares, lo que permite la distribución de contenido digital por toda la casa. MoCA proporciona la columna vertebral para la red de entretenimiento digital en el hogar y soporta la transmisión multimedia en continuo, como la televisión estándar, y permite conectar un decodificador a un televisor y otro entretenimiento como ordenadores o consolas de juegos en múltiples habitaciones usando el cableado existente.

20 En un sistema proporcionado por el presente solicitante, se puede proporcionar un acceso a datos de banda ancha a varios usuarios independientes a través de una infraestructura coaxial existente en unidades de múltiples viviendas, bloques de pisos, hoteles, pueblos de vacaciones, etc. En tal sistema, una unidad central de gestión de red puede estar conectada a la red coaxial de un complejo de edificios, y conectada al canal externo 3 de datos, tal como una fibra óptica o un cable de suministro de datos. El dispositivo de gestión de red hace uso del espectro de frecuencias no usado previamente encima del espectro normal de TV en los cables coaxiales para el transporte de datos. El dispositivo de gestión de red está configurado para fusionar un flujo entrante de datos desde el canal externo de datos y una señal de TV, cuando sea aplicable, en el mismo cable y enviarlo a través de la red coaxial. En el otro extremo de la red coaxial, las señales son divididas por un módem, que opera según una especificación MoCA. Dado que el flujo de datos y la señal de TV usan espectros de frecuencia separados, la señal de TV está efectivamente aislada del flujo de datos.

25 Los documentos US 6 035 207 A, US 2013/039221 A1 y US 8 085 802 B1 representan técnica anterior relevante con respecto a lo que se divulga en el presente documento.

### Compendio

35 En tal sistema MoCA para proporcionar un acceso de datos independiente a los usuarios en un complejo de edificios, pueden conectarse diferentes nodos de usuario a diferentes canales proporcionados por el dispositivo de gestión de red en la misma red coaxial. Aunque varios nodos pueden compartir un canal común —por ejemplo, mediante comunicación en diferentes ranuras de tiempo—, es deseable, no obstante, distribuir de forma adecuada nodos en canales diferentes. En la presente memoria se presentan soluciones dirigidas a este objeto.

40 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferibles.

Según un primer ejemplo, se proporciona un método para la asignación de canales a nodos a través de un cable coaxial en una red MoCA que comprende las etapas de:

detectar un intento de conexión de un primer nodo por un canal de entre una lista de canales;

45 permitir selectivamente la conexión a dicho canal en función de un parámetro de probabilidad que depende de por qué canal de la lista de canales se realiza el intento de conexión.

En un ejemplo, la lista de canales es una secuencia de barrido de canales, siendo el parámetro de probabilidad dependiente de la posición del canal en esa secuencia de barrido.

50 En un ejemplo, la probabilidad de permitir la conexión es crecientemente mayor de la primera posición a la última en la secuencia de barrido.

En un ejemplo, el parámetro de probabilidad es una relación R de aceptación, y en la que la etapa de permiso selectivo de la conexión comprende evaluar una relación de un número aleatorio N con respecto a la relación R de aceptación.

En un ejemplo, la etapa de evaluación comprende las etapas de determinar un número aleatorio  $N$  entre 1 y  $1/R$ , y permitir la conexión si  $N=1$ .

En un ejemplo, dicha lista es una secuencia de barrido de  $1-n$  frecuencias de canal, en la cual la primera frecuencia tiene la menor probabilidad y la última frecuencia tiene la mayor probabilidad.

- 5 En un ejemplo, la relación  $R$  de aceptación es  $1/n$  para la frecuencia del primer canal y 1 para la frecuencia del último canal.

En un ejemplo, la relación de aceptación es  $R=1/(1+(n-s))$ , siendo  $s$  la posición de la frecuencia de dicho canal en la secuencia de barrido de frecuencias de canal.

- 10 En un ejemplo, el método comprende las etapas de denegar la conexión al canal, y detectar subsiguientemente un segundo intento de conexión desde el primer nodo por un canal diferente de dicha lista.

En un ejemplo, dicho canal diferente es el siguiente canal en una secuencia de barrido de la lista de canales, siguiente canal que está asociado con un parámetro de probabilidad en función de qué conexión se permite con mayor probabilidad que dicho canal.

- 15 Según un segundo ejemplo, se proporciona un dispositivo de gestión de red para controlar la conexión a un nodo a través de un cable coaxial en una red MoCA que comprende un conector de red de datos con una red externa de datos, un conector coaxial, un controlador de red y una memoria que comprende código informático que es ejecutable por el controlador

para detectar un intento de conexión de un primer nodo por un canal de una lista de canales, y

- 20 para permitir selectivamente la conexión con dicho canal en función de un parámetro de probabilidad que depende de la posición de dicho canal en la lista de frecuencias en las que se realiza el intento de conexión.

En un ejemplo, el dispositivo de gestión de red comprende varios controladores de red, permitiendo o denegando cada uno selectivamente la conexión a diferentes canales dentro de la lista de canales en función de un parámetro de probabilidad dependiente del canal respectivo.

- 25 En un ejemplo, la memoria comprende código informático que es ejecutable por el controlador para llevar a cabo cualquiera de las etapas del anterior método.

Según un tercer ejemplo, se proporciona un nodo MoCA configurado para conectarse con tal dispositivo de gestión de red a través de un cable coaxial en una red MoCA, que comprende un conector coaxial, un transceptor de señales, una unidad de control y una memoria que comprende código informático que es ejecutable por la unidad de control para controlar el transceptor de señales

- 30 para transmitir un intento de conexión por un canal de una lista de canales y, en respuesta a la recepción de un mensaje de denegación,

transmitir un intento subsiguiente de conexión por un canal diferente en esa lista para el cual la probabilidad de conexión es mayor.

- 35 En un ejemplo, la unidad de control está configurada para controlar el transceptor de señales para cambiar a un canal de frecuencia mayor en una secuencia de barrido de dicha lista de canales.

### Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describen realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 ilustra esquemáticamente el despliegue de un sistema para proporcionar una comunicación de datos a través de una red MoCA en un complejo de viviendas;

- 40 la Figura 2 ilustra esquemáticamente una vista del principio de un sistema según la Figura 1 según una realización;

la Figura 3 ilustra esquemáticamente un dispositivo de gestión de red para ser usado en un sistema para proporcionar una comunicación de datos a través de una red MoCA;

la Figura 4 ilustra esquemáticamente un nodo MoCA, tal como un módem o un adaptador de red;

- 45 la Figura 5 ilustra esquemáticamente un esquema para establecer la probabilidad para diferentes configuraciones de red que incluyen un número diferente de canales de red MoCA según diversas realizaciones; y

la Figura 6 ilustra un diagrama de flujo para aceptar o denegar selectivamente un nodo a un canal en una red MoCA.

### Descripción detallada

La invención será descrita ahora más completamente en lo que sigue con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran realizaciones de la invención. Sin embargo, esta invención puede ser implementada de muchas formas diferentes y no debería interpretarse que esté limitada a las realizaciones definidas en la presente memoria; más bien, se proporcionan estas realizaciones para que esta divulgación sea rigurosa y completa, y transmita plenamente a los expertos en la técnica el alcance de la invención.

Se entenderá que, cuando se dice de un elemento que está "conectado" a otro elemento, puede estar directamente conectado a otro elemento o puede haber presentes elementos intermedios. En cambio, cuando se dice que un elemento está "directamente conectado" a otro elemento, no hay presente ningún elemento intermedio. Los números semejantes se refieren a elementos semejantes de principio a fin. Se entenderá, además, que aunque en la presente memoria puedan usarse los términos primero, segundo, etc., para describir diversos elementos, estos elementos no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos se usan únicamente para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse segundo elemento y, de forma similar, un segundo elemento podría denominarse primer elemento sin apartarse del alcance de la presente invención. Según se la usa en la presente memoria, la expresión "y/o" incluye cualquier combinación, y todas ellas, de uno o más de los elementos enumerados asociados.

En aras de la brevedad y/o la claridad, pueden no describirse en detalle funciones o construcciones muy conocidas. A no ser que se defina algo distinto, todos los términos (incluyendo los términos técnicos y científicos) usados en la presente memoria tienen el mismo significado entendido comúnmente por una persona con un dominio normal de la técnica a la que pertenece esta invención. Se entenderá, además, que debería interpretarse que términos como los definidos en diccionarios usados comúnmente tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de esta memoria y de la técnica relevante y no serán interpretados en un sentido idealizado o excesivamente formal expresamente así definido en la presente memoria.

En la presente memoria se describen realizaciones de la invención con referencia a ilustraciones esquemáticas de realizaciones idealizadas de la invención. Como tales, cabe esperar variaciones con respecto a las formas y los tamaños de las ilustraciones como resultado, por ejemplo, de técnicas y/o tolerancias de fabricación. Así, no se debería interpretar que las realizaciones de la invención estén limitadas a las formas y los tamaños relativos particulares de regiones ilustradas en la presente memoria, sino que han de incluir desviaciones en formas y/o tamaños relativos que son consecuencia, por ejemplo, de diferentes restricciones operativas y/o de restricciones de fabricación. Así, los elementos ilustrados en las figuras son de naturaleza esquemática y no se pretende que sus formas ilustren la forma real de una región de un dispositivo y no se pretende que limiten el alcance de la invención.

La Figura 1 ilustra, a título de ejemplo, un complejo 1 de viviendas en forma de un solo edificio. En aras de la completitud, puede hacerse notar que la invención descrita en la presente memoria puede emplearse en un complejo de viviendas que comprenden varios edificios que tienen una red coaxial común, o redes coaxiales interconectadas. El complejo 1 de viviendas puede ser, por ejemplo, un bloque de apartamentos o un hotel. En el complejo de viviendas, se indican varias unidades de edificios separadas, como apartamentos, habitaciones de hotel, oficinas, etc., por medio de líneas discontinuas. Se proporciona una red coaxial 2 en el complejo 1 de viviendas, que tiene rosetas en la totalidad o en varias de las diferentes unidades de edificios, como las unidades 4 y 5 de edificios. Normalmente, tanto los edificios de apartamentos como los hoteles tienen una red coaxial que cubre todos los apartamentos o las habitaciones de hotel para la distribución de la señal de TV. Estos cables también pueden usarse para una acceso de alta velocidad a Internet, servicios IPTV, VoIP, Web-TV, etc., sin afectar a la calidad de la señal de TV. En la solución propuesta, hay una unidad 10 de gestión de red conectada a la red coaxial 2, y conectada a un canal externo 3 de datos, tal como una fibra óptica o un cable de suministro de datos. El dispositivo 10 de gestión de red puede instalarse, por ejemplo, en un sótano, según se ilustra, o en el ático del edificio 1, y puede estar conectado después de un amplificador de TV. El dispositivo 10 de gestión de red hace uso del espectro de frecuencia no usado previamente por encima del espectro regular de TV (5 - 790 MHz) en cables coaxiales para el transporte de datos. El dispositivo 10 de gestión de red está configurado para fusionar un flujo entrante de datos desde el canal externo 3 de datos y una señal de TV, cuando sea aplicable, en el mismo cable y enviarlo a través de la red coaxial 2. En el otro extremo de la red coaxial 2, las señales son divididas por un nodo 100, 101, tal como un módem de acceso, que opera según una especificación MoCA. Dado que el flujo de datos y la señal de TV usan espectros de frecuencia separados, la señal de TV está efectivamente aislada del flujo de datos. La operación del sistema divulgado puede realizarse según se explica en la solicitud de patente del solicitante EP16178618.

La Figura 2 ilustra la estructura arquitectónica básica de un sistema según una realización, en la que se muestra el dispositivo 10 de gestión de red en la parte superior, conectado entre un canal externo 3 de datos y una red coaxial 2. Hay varios nodos MoCA 100-n conectados a la red coaxial 2, operables para obtener acceso al canal externo 3 de datos a través del dispositivo 10 de gestión de red. Como ejemplo, un nodo MoCA 100 puede recibir señales de televisión a través de la red coaxial 2 para su presentación en un televisor conectado 202, que puede incluir un decodificador (no mostrado) o estar conectado a través del mismo. Además, el nodo MoCA 100 puede estar configurado para proporcionar acceso de red a un ordenador conectado 201, utilizable para recibir los datos multimedia. El nodo MoCA 100 puede comprender, además, un punto de acceso inalámbrico, para el acceso por radio

al nodo MoCA 100 desde diversos dispositivos portátiles de radiocomunicaciones, como ordenadores, teléfonos móviles, tabletas informáticas, etc.

En una realización, el dispositivo 10 de gestión incluye varios puertos 131-134, cada uno de los cuales puede estar configurado para gestionar tráfico de datos y para la comunicación con varios nodos. Cada puerto puede soportar la comunicación por un único canal, tal como un canal de una sola frecuencia que pueda incluir varios subcanales para acceder a nodos diferentes. Como ejemplo, cada puerto puede proporcionar la posibilidad de acceder a varios nodos por subcanales diferentes, a los que el dispositivo 10 de gestión puede asignar diferentes ranuras de tiempo en la frecuencia del puerto. Dado que todos los canales son lógicamente ortogonales por medio de la frecuencia y, posiblemente, del tiempo, las señales a los diferentes puertos 131-134 pueden fusionarse en un cable coaxial común 2; por ejemplo, medio de un diplexor 20.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente el dispositivo 10 de gestión en una realización que comprende un conector 14 para la conexión a un canal externo 3 de datos, tal como una fibra óptica u otro portador físico de datos de banda ancha. En el otro extremo del dispositivo 10 de gestión de red, se proporcionan dos puertos 131 y 132 para su conexión a una red coaxial 2. Según se ha expuesto con referencia a la Figura 2, pueden incluirse más de dos puertos, y pueden ser configurados para que se conectan al cable coaxial a través de un diplexor. Se proporciona una unidad 11 de control en el dispositivo 10 de gestión de red, *inter alia*, para controlar la comunicación con nodos MoCA conectados a la red coaxial 2. Con este fin, la unidad 11 de control incluye el chip MoCA 12. Un chip MoCA es el chip de soporte físico que implementa el protocolo MoCA y el soporte físico requerido para cumplir la especificación MoCA, y tales chips están disponibles en el mercado. El contenido de soporte físico en el chip MoCA normalmente incluye radio de banda base/amplificador de potencia y un amplificador de bajo ruido, mezcladores, conmutadores de RF, un microprocesador, circuitería de reloj y un bus de paquetes Ethernet de algún tipo. Los fabricantes de chips MoCA aplican la especificación MoCA al diseño del chip mediante selección del contenido del chip requerido para satisfacer la especificación. Esto puede variar dependiendo de la versión de la especificación MoCA, de la cual existen actualmente las versiones 1.0, 1.1, 2.0, 2.5.

En el dispositivo de gestión de red, la unidad 11 de control es operada para controlar un chip MoCA en los nodos MoCA conectados 100, y para acceder a dispositivos conectados al chip MoCA en tales nodos MoCA 100. En la Figura 3 se indica una unidad 11 de control, pero en una realización alternativa puede haber controladores 11 de red separados, cada uno de los cuales sirve a un canal. Preferentemente, diferentes controladores 11 de red que operan en la misma red coaxial 2 operan en diferentes frecuencias del canal, y pueden no ser conscientes cada uno de los demás. De hecho, tales controladores 11 de red diferentes pueden estar contenidos en diferentes dispositivos 10 de gestión de red, conectados a la misma red coaxial 2.

En el dispositivo 10 de gestión de red, pueden combinarse canales de CATV y MoCA en un combinador (no mostrado), que es un dispositivo selectivo de bandas de frecuencia. El combinador puede combinar varios canales MoCA y varios canales CATV para ser distribuidos a la misma red coaxial 2. Un dispositivo 10 de gestión de red puede tener varios canales MoCA de diferentes frecuencias conectados a un combinador y distribuidos a la red coaxial 2. Las señales de CATV pueden originarse en un sistema por satélite, un sistema de TV terrestre, una red de fibra óptica de distribución de CATV u otra fuente de CATV.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente un nodo MoCA 100, tal como un adaptador de red o módem MoCA. Tal nodo MoCA 100 incluye varios componentes, conectados a una o más PCB 114, contenidas en una carcasa (no mostrada). Se proporciona un conector 112 para su conexión a una red coaxial 2. El conector coaxial 112 se conecta a un chip MoCA 110. El chip MoCA, a su vez, está conectado con un reloj de datos de gestión (MDC)/interfaces 115 de entrada/salida de datos de gestión (MDIO) y un bus Ethernet 116 de una entrada/salida de uso general (GPIO) a un dispositivo anfitrión 113. El dispositivo anfitrión 113 puede estar conectado con una o más de una memoria 1131 de doble tasa de transferencia de datos (DDR), con la circuitería 1132 de reloj del anfitrión, una memoria 1133 de arranque, una memoria 1134 de sistema operativo y una fuente 1135 de alimentación para componentes y filtros del anfitrión. El dispositivo anfitrión 113 puede ser un dispositivo principal y el dispositivo MoCA 110 puede ser un dispositivo esclavo. El dispositivo anfitrión, normalmente un microprocesador o microcontrolador, traslada la comunicación de datos procedente del dispositivo MoCA a todos los demás dispositivos de soporte físico conectados, como los dispositivos indicados 111, 117-120, que pueden incluir una memoria 117 conectada por una interfaz periférica en serie (SPI), un control LED 118 conectado por GPIO, sensores 119 conectados a través de una interfaz I2C, con conmutador Ethernet 111 conectado a través de un bus Ethernet, y un punto de acceso por Wi-Fi (no mostrado). En una realización alternativa, puede configurarse un nodo MoCA descrito con referencia a la Figura 5 del documento EP16178618 para llevar a cabo las etapas del método descritas en la presente memoria.

Según un aspecto de la invención, se implementa una solución como parte de un proceso de decisión ejecutado en el controlador 11 de red de si rechazar o permitir un nuevo nodo MoCA 100, tal como un módem MoCA, en la red. La solución se basa en el principio de que los nodos MoCA son configurados para cambiar automáticamente de canal e intentar conectarse nuevamente si son rechazados. Un nodo MoCA está configurado, cuando es rechazado, para seguir intentando conectarse efectuando un barrido de canales MoCA predefinidos —por ejemplo, siguiendo un circuito cíclico— hasta que tenga éxito. La secuencia de barrido de canales con los que el nodo intenta conectarse es preferiblemente fija e igual para todos los nodos.

En una realización preferida, un controlador 11 de red configurado para asignar un acceso a un canal opera según una regla de probabilidad que depende del canal que usa, para determinar el permiso o la denegación para que un nodo se conecte a la red MoCA. Permitir que los nodos accedan a la red con una probabilidad comparativamente menor para los primeros canales en la secuencia de barrido que en canales subsiguientes tiene el efecto beneficioso de dar lugar a una distribución equilibrada de nodos entre los canales. Esto se explicará adicionalmente a continuación por medio de ejemplos.

En una realización, se proporciona un método para la asignación de canales a nodos 100, tales como módems, a través de un cable coaxial 2 en una red MoCA. El método puede comprender la etapa de detectar un intento de conexión de un primer nodo 100 por un canal de una lista de canales. Este puede ser detectado en un dispositivo 10 de gestión de red; por ejemplo, en un controlador 11 del dispositivo 10. Como ejemplo, la lista de canales puede comprender 4 canales diferentes; por ejemplo, 4 canales de frecuencias diferentes de diferente nivel de frecuencia. El dispositivo 10 de gestión de red puede ser capaz de permitir el acceso a la red MoCA por el canal en el que se recibe el intento de conexión si soporta el acceso a ese canal, pero también puede tener en cuenta que hay recursos disponibles en ese canal, como subcanales disponibles —por ejemplo ranuras de tiempo— dentro de la frecuencia de ese canal. Además, el dispositivo de gestión de red está configurado preferentemente para permitir selectivamente la conexión al canal en función de un parámetro de probabilidad que depende de qué canal en la lista de canales se realiza el intento de conexión.

En una realización, la lista de canales es una lista ordenada en la que el parámetro de probabilidad depende de la posición del canal en esa lista ordenada. La probabilidad de que se permita la conexión puede ser entonces crecientemente mayor de la primera posición a la última en la lista ordenada. Se puede configurar un nodo 100 que está conectado a la red coaxial 2 para intentar conectarlo a la red MoCA operada por el dispositivo 10 de gestión de red. Esto puede ocurrir como regla por defecto cuando el nodo 100 está alimentado y conectado a la red coaxial, y no se le ha asignado previamente ningún canal. Alternativamente, puede que sea posible ejecutar un proceso de acceso al canal en el que el nodo se activa para buscar un canal disponible en la red MoCA. El nodo o nodo 100 está configurado, preferiblemente, para intentar conectarse a la red MoCA usando la secuencia de barrido conocida, intentando un canal cada vez de la lista de frecuencias hasta que tenga éxito. En una realización preferida, el nodo 100 está configurado para empezar siempre con el mismo canal, tal como el canal con la frecuencia más baja o más alta, y luego proceder al siguiente canal de frecuencia mayor o menor si se deniega el acceso. En una realización, el nodo 100 puede ser preconfigurado para empezar a intentar un canal predeterminado como configuración por defecto. En tal realización, a tales nodos puede así dárseles mayor oportunidad de recibir acceso a ese canal inicial predeterminado, lo que puede ser beneficioso en un sistema en el que a cierto tipo de nodos 100 se les asigna preferiblemente cierto canal.

En una realización, se introduce un parámetro que opera como relación de aceptación (R), ejecutado, por ejemplo, por el controlador 11 de red, y se lo usa en el proceso de decisión de si rechazar o permitir un nuevo nodo MoCA en la red. Este parámetro controla la probabilidad de que se acepte un nuevo intento del nodo por conectarse a la red, si no es rechazado por otras razones explicadas más arriba. En una realización, todos los intentos serán aceptados si R está puesto a 1, mientras que el 50% de los intentos serán aceptados si está puesto a 0,5.

En una realización, el parámetro de probabilidad, tal como R, puede ser configurado de modo que un primer canal en el orden de barrido tenga un valor mínimo, y que cada canal sucesivo en el orden de barrido tenga un valor del parámetro de probabilidad mayor que el canal precedente. En una realización, el último canal en el orden de barrido tiene una probabilidad del 100%. El orden de barrido puede ser un orden de canales —por ejemplo, canales de frecuencias— seleccionado de una lista de canales. La secuencia de barrido puede llevarse a cabo en un orden de magnitud de frecuencias de la lista de frecuencias; por ejemplo, partiendo de la frecuencia más baja hasta la más alta, o de la más alta a la más baja. Alternativamente, la secuencia de barrido puede ser no lineal, y comprender un orden de canales que no represente un orden de magnitud de las frecuencias de los canales. Un nodo puede estar configurado para que, cuando se alcance el fin de la secuencia de barrido, vuelva a cambiar al primer canal de la secuencia de barrido y vuelva a empezar.

La Figura 5 ilustra un ejemplo de la configuración de R para una configuración de red. En tal realización de red, cada nodo tiene una secuencia de barrido común para una lista predeterminada de canales (CH) 1-n, que es CH1 a CH2 a CH3 a CH4 a ... CHn, y luego vuelve a CH1. En este ejemplo, cada canal representa una frecuencia F de canal, o banda de frecuencias. La secuencia de barrido de frecuencias es, así, F1 -> F2 -> F3 -> F4 ... -> Fn (->F1). Para cada canal, un controlador 11 de red configurado para operar un canal puede ser configurado para aceptar un nodo en la red, en respuesta a un intento de conexión por dicho canal concreto, con una probabilidad en función de qué canal se trate. En la tabla de la Figura 5, cada fila indica inicialmente el número de canales en la red, que puede ser gestionada por uno o más dispositivos 10 de gestión de red. Para cada uno de esos canales (indicados por su frecuencia F de canal) se indica la R. En esta realización, el último canal de la secuencia de barrido siempre tiene R=1; es decir, representando el 100%. En realizaciones alternativas, el último canal en la secuencia de barrido puede tener su canal representado por R<1.

En una realización, configurada para obtener una distribución homogénea de nodos MoCA 100, 101 en todos los canales disponibles CH1-CHn, R puede calcularse como:

## ES 2 754 395 T3

$$R=1/(1+(n-s)),$$

siendo

R= Relación de aceptación para el canal [0-1]

n= Número de canales disponibles [1-n]

5 s= La posición del canal (es decir, en lugar de orden) en la secuencia de barrido [1-n].

La Figura 6 ilustra, a título de ejemplo, un diagrama de flujo para un método de asignación de canales a nodos a través de un cable coaxial en una red MoCA según diversas realizaciones.

10 En la etapa 602, un nodo 100 capaz de operar como un nodo de red MoCA —por ejemplo, un módem— comienza a intentar conectarse a una red MoCA a través de un cable coaxial. Esto se efectúa usando una secuencia de barrido predetermina y, preferiblemente, comenzando también con un canal inicial predeterminado de esa secuencia de barrido.

En la etapa 604, el nodo intenta conectarse por un canal CHx, que en el primer intento puede ser CH1, de una secuencia de barrido de CH1 a CHn.

15 En la etapa 606, que es opcional, se determina si el nodo en cuestión ya es conocido para la red MoCA, y ya se le ha asignado acceso al canal en cuestión.

La etapa 608 sucede a la etapa 606 si el nodo era conocido. En ella, el nodo es gestionado como conocido y se le permite volver al canal.

20 La etapa 610 sucede a la etapa 606, o a la etapa 604 si la etapa 606 no está incluida, e implica la etapa de determinar un parámetro de probabilidad de permitir que el nodo logre acceso al canal. Esta puede obtenerse, por ejemplo, recuperando de forma aleatoria o pseudoaleatoria un número N entre 1 y 1/R. Para un canal que tenga una relación R de aceptación de 1/3, esto quiere decir seleccionar de manera aleatoria el número 1, 2 o 3.

En la etapa 612, se realiza una determinación de si denegar o aceptar. En una realización, puede tomarse la decisión de aceptar si se materializa la probabilidad teórica. Como ejemplo, el controlador de red propone aceptar el nodo si N=1.

25 En la etapa 618 se asigna al nodo acceso al canal y se lo añade a una memoria conectada al controlador de red según se conoce.

En la etapa 620, se envía al nodo un mensaje de "Aceptación".

En vez de lo anterior, en la etapa 612, puede tomarse la decisión de denegar si no se materializa la probabilidad teórica. En el ejemplo dado, el controlador de red propone rechazar el nodo si N=2 o 3.

30 En la etapa 614, se envía al nodo un mensaje de "Denegación" si el controlador ha tomado la decisión de denegar el acceso.

En la etapa 616, un nodo que ha recibido un mensaje de denegación cambiará al siguiente canal CH(x + 1) en la secuencia de barrido e intentará conectarse por ese canal.

35 La descripción dada en lo que antecede está relacionada con diversas realizaciones generales y específicas, pero el alcance de la invención está limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de un dispositivo (10) de gestión de red para la asignación de canales a nodos (100-n) a través de un cable coaxial (2) en una red de comunicaciones de datos, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 5 detectar un intento de conexión de un primer nodo por un canal disponible de una lista de canales, siendo la lista de canales una secuencia de barrido de canales;
- permitir selectivamente la conexión a dicho canal en función de un parámetro de probabilidad que depende de la posición de dicho canal en dicha secuencia de barrido, caracterizándose el método por que
- la probabilidad para permitir la conexión es crecientemente mayor de la primera posición a la última en la secuencia de barrido.
- 10 2. El método de la reivindicación 1 en el que el parámetro de probabilidad es una relación R de aceptación y en el que la etapa de permiso selectivo de la conexión comprende evaluar una relación de un número aleatorio N con respecto a la relación R de aceptación.
3. El método de la reivindicación 2 en el que la etapa de evaluación comprende las etapas de determinar un número aleatorio N entre 1 y 1/R, y permitir la conexión si  $N=1$ .
- 15 4. El método de la reivindicación 2 o 3 en el que dicha lista es una secuencia de barrido de 1-n frecuencias de canal, en la cual la primera frecuencia tiene la menor probabilidad y la última frecuencia tiene la mayor probabilidad.
5. El método de la reivindicación 4 en el que la relación R de aceptación es  $1/n$  para la frecuencia del primer canal y 1 para la frecuencia del último canal.
- 20 6. El método de la reivindicación 4 en el que la relación de aceptación es  $R=1/(1+(n-s))$ , siendo s la posición de la frecuencia de dicho canal en la secuencia de barrido de frecuencias de canal.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende las etapas de
- denegar la conexión al canal, y
- detectar subsiguientemente un segundo intento de conexión desde el primer nodo por un canal diferente de dicha lista.
- 25 8. El método de la reivindicación 7 en el que dicho canal diferente es el siguiente canal en una secuencia de barrido de la lista de canales, siguiente canal que está asociado con un parámetro de probabilidad en función de qué conexión se permite con mayor probabilidad que dicho canal.
9. Un dispositivo (10) de gestión de red para controlar la conexión a un nodo (100-n) a través de un cable coaxial (2) en una red de comunicaciones de datos, que comprende
- 30 un conector de red de datos con una red externa de datos, un conector coaxial, un controlador de red y una memoria que comprende código informático que es ejecutable por el controlador
- para detectar un intento de conexión de un primer nodo por un canal de una lista de canales, siendo la lista de canales una secuencia de barrido de canales; y
- 35 para permitir selectivamente la conexión con dicho canal en función de un parámetro de probabilidad que depende de la posición de dicho canal en dicha secuencia de barrido,
- caracterizándose el dispositivo de gestión de red porque la probabilidad de permitir la conexión es crecientemente mayor de la primera posición a la última en la secuencia de barrido.
- 40 10. El dispositivo de gestión de red de la reivindicación 9 que comprende varios controladores de red, permitiendo o denegando cada uno selectivamente la conexión a diferentes canales dentro de la lista de canales en función de un parámetro de probabilidad dependiente del canal respectivo.
11. El dispositivo de gestión de red de la reivindicación 9 o 10 en el que la memoria comprende código informático que es ejecutable por el controlador para llevar a cabo cualquiera de las etapas de las reivindicaciones 2-8.
- 45 12. Un nodo (100-n) de comunicaciones configurado para conectarse con un dispositivo (10) de gestión de red de cualquiera de las reivindicaciones 9-11 a través de un cable coaxial (2) en una red de comunicaciones de datos, comprendiendo el nodo de comunicaciones de datos un conector coaxial (112), un transceptor de señales, una unidad de control y una memoria que comprende código informático que es ejecutable por la unidad de control para controlar el transceptor de señales para:

transmitir un intento de conexión por un canal de una lista de canales y, en respuesta a la recepción de un mensaje de denegación,

transmitir un intento subsiguiente de conexión por un canal diferente en esa lista para el cual la probabilidad de conexión es mayor.

- 5 **13.** El nodo de comunicaciones de datos de la reivindicación 12 en el que la unidad de control está configurada para controlar el transceptor de señales para cambiar a un canal de frecuencia mayor en una secuencia de barrido de dicha lista de canales.

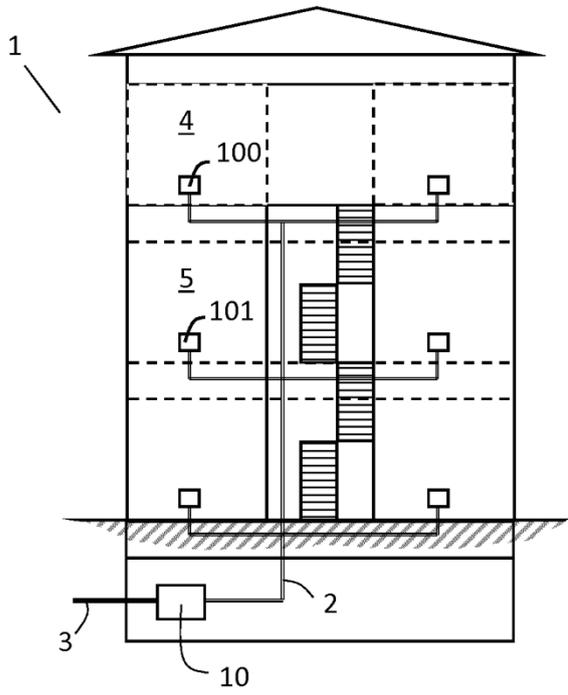


Fig. 1

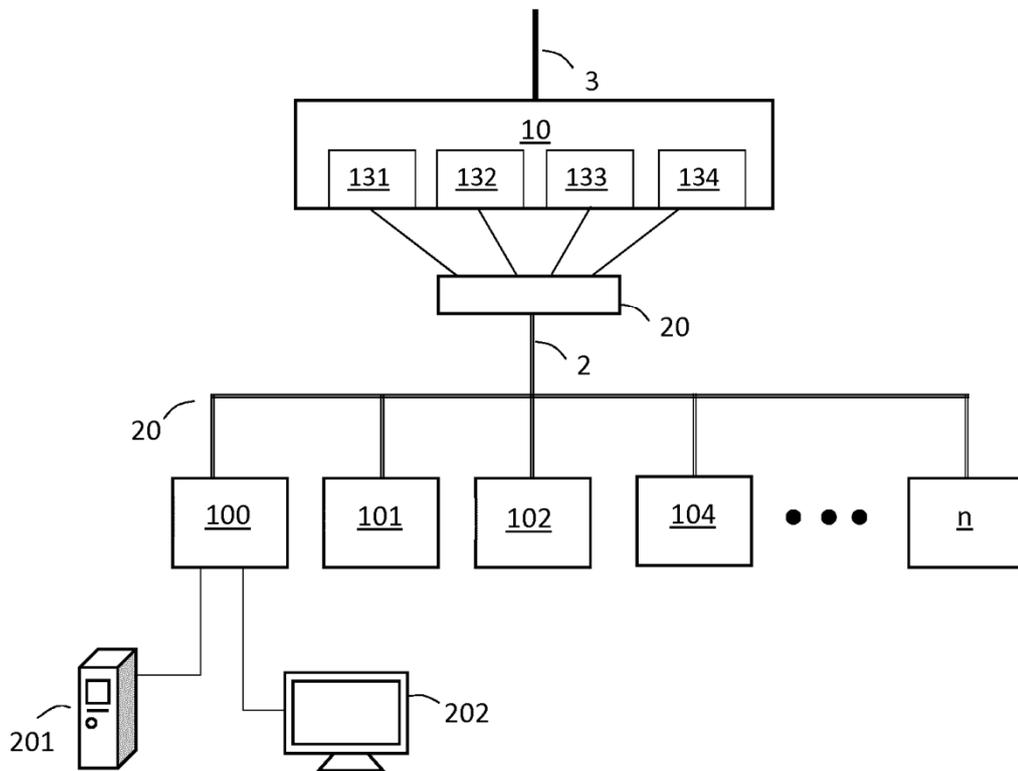


Fig. 2

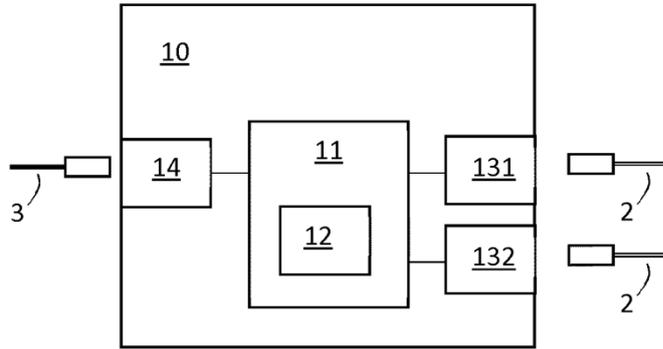


Fig. 3

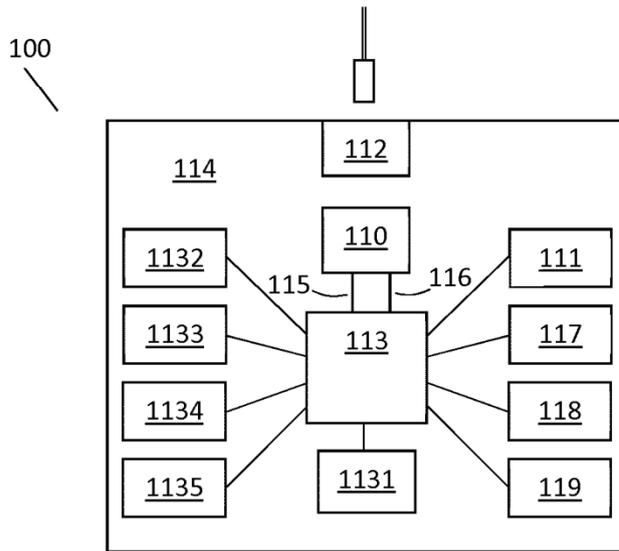


Fig. 4

	F1	F2	F3	F4	...	Fn
1	AR=1	NA			• •	
2	AR=0,5	AR=1	NA			
3	AR=0,33	AR=0,5	AR=1	NA		
4	AR=0,25	AR=0,33	AR=0,5	AR=1		
		•				
		•				
n	$AR=1/(1+(n-1))$	$AR=1/(1+(n-2))$	$AR=1/(1+(n-3))$	$AR=1/(1+(n-4))$	AR=1	

Fig. 5

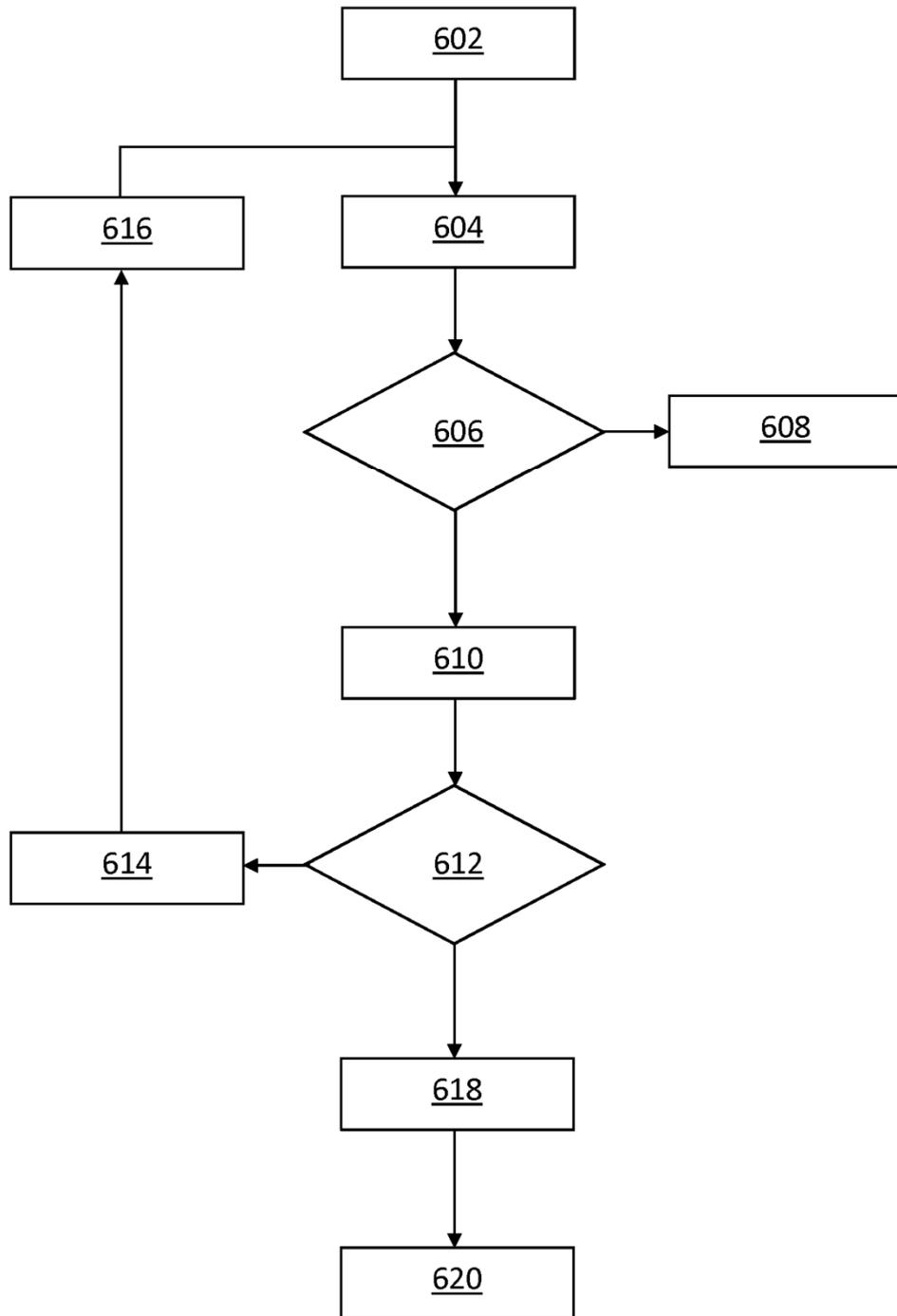


Fig. 6