

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 349**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

H04H 60/45 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2009 PCT/US2009/045682**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2009 WO09146426**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2009 E 09755787 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 2289181**

54 Título: **Inicialización rápida de dispositivos multimodo**

30 Prioridad:
30.05.2008 US 57312 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2020

73 Titular/es:
**ARRIS GROUP, INC. (100.0%)
3871 Lakefield Drive
Suwanee, GA 30024, US**

72 Inventor/es:
WALSTON, ROBERT, ALLEN

74 Agente/Representante:
IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 792 349 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

Inicialización rápida de dispositivos multimodo

5 La presente descripción se refiere generalmente a la inicialización de un dispositivo multimodo.

La Especificación de Interfaz para Servicio de Datos por Cable (DOCSIS) ha sido establecida por los operadores de redes de televisión por cable para facilitar el transporte del tráfico de datos, principalmente el tráfico de Internet, a través de las redes de televisión para antena comunitaria (CATV) existentes. Además de transportar el tráfico de datos, así como las señales de contenido de televisión a través de una red CATV, los operadores de servicios múltiples (MSO) también usan su infraestructura de red CATV para transportar señales de tráfico de voz, vídeo a demanda (VoD) y videoconferencia, entre otros tipos.

15 Al transportar el contenido multimedia corriente abajo, así como datos, los mensajes corriente arriba generalmente se envían para solicitar el contenido y configurar un flujo de servicio para entregar el contenido. Además del contenido multimedia corriente abajo, como el vídeo, el tráfico de voz también utiliza la señalización de mensajes para configurar los flujos de servicio para las direcciones corriente arriba y corriente abajo.

20 Estas señales generalmente se envían a través de una red de fibra a una ubicación, a veces denominada nodo, cerca de un usuario final y desde el nodo al dispositivo de un usuario de banda ancha a través de un cable coaxial. Tal disposición se conoce en la técnica como una red híbrida de fibra coaxial (HFC).

25 Los dispositivos de interfaz de red, como los módem de cable, son una de las formas en que los MSO satisfacen la demanda de mayores capacidades de ancho de banda para entregar información desde una ubicación central, tal como una cabecera, a través de las redes HFC a usuarios, tales como usuarios finales residenciales y comerciales.

30 Los módem de cable de modo dual, por ejemplo, están diseñados para usarse en entornos DOCSIS o EuroDOCSIS. Estos módem de cable de modo dual se pueden usar para reducir las demandas de inventario de dos tipos de módem separados y los costes asociados de mantener e implementar conjuntos de inventario separados. Los módem de cable de modo dual pueden funcionar utilizando el plan de asignación de frecuencia DOCSIS de Norteamérica de 6 MHz o un plan de asignación de frecuencias EuroDOCSIS de 8 MHz. Cuando se pone en servicio un módem de cable de modo dual, el módem de cable inicialmente no tiene forma de identificar si se implementa en un sistema DOCSIS de Norteamérica o un sistema EuroDOCSIS, o incluso si se ha vuelto a implementar de uno a otro.

35 Además, los módem de cable de modo dual incluyen certificados DOCSIS de Norteamérica y EuroDOCSIS de interfaz de privacidad básica (BPI). Los certificados BPI proporcionan un esquema de encriptación de datos para proteger los datos enviados hacia y desde los módem de cable en un sistema DOCSIS o EuroDOCSIS. Este encriptación de datos brinda a los abonados de cable privacidad de datos a través de la red de RF entre los sistemas de terminación de módem de cable (CMTS) en la cabecera y el módem de cable en el sitio del cliente. Los certificados BPI se encadenan a una autoridad de tipo diferente dependiendo de si se usan en un sistema DOCSIS de Norteamérica o en un sistema EuroDOCSIS. El módem de cable de modo dual debe determinar qué estándar está en uso para utilizar los certificados correctos.

45 El documento US 2006/015918 describe que cuando un módem de cable intenta sin éxito establecer comunicación corriente arriba con un equipo de red central en la frecuencia corriente abajo a la que se ha sintonizado, un identificador correspondiente a la frecuencia sintonizada corriente abajo se elimina de la memoria caché del módem cable. El identificador de frecuencia almacenado en la memoria caché generalmente corresponde a una frecuencia a la que el módem de cable se ha sintonizado previamente con éxito.

50 El documento US 2005/198685 describe un módem de cable que tiene un software predeterminado configurado en la fabricación para operar en modo DOCSIS 1.0/1.1. Cuando se establece la comunicación entre un CMTS y un módem de cable, se recopilan los descriptores de canal corriente arriba (UCD). Si no se recopila UCD que se refiera a un canal corriente arriba asociado con DOCSIS 2.0, entonces el dispositivo continúa registrándose como un dispositivo DOCSIS 1.0/1.1. Si un UCD recopilado se refiere a un canal corriente arriba que tiene componentes asociados con DOCSIS 2.0, el dispositivo almacena la frecuencia actual del canal corriente abajo, sobrescribe el indicador DOCSIS 1.1 almacenado con un valor DOCSIS 2.0 y se apaga. Al reiniciar, se sintoniza la frecuencia del canal almacenado, se utiliza el modo DOCSIS 2.0 y el proceso de arranque continúa en modo DOCSIS 2.0.

60 El documento US 2005/076385 describe un método programable de exploración y adquisición de canales para un módem de cable que primero realiza un escaneo rápido y luego un escaneo lento para identificar canales que admiten servicios de módem de cable. El escaneo rápido implica solo una verificación del bloqueo del controlador de ganancia automática (AGC) del módem de cable. Se ensambla y escanea una lista de canales potencialmente operativos. El método puede optimizarse mediante la configuración de varios parámetros para la operación en un entorno DOCSIS o EuroDOCSIS.

65

El documento US 2008/120713 describe un módem de cable que incluye un módulo de bloqueo, un módulo de selección de ancho de banda y un módulo de autenticación. El módulo de bloqueo bloquea un ancho de banda. El módulo de selección de ancho de banda determina si el ancho de banda bloqueado es un ancho de banda predefinido y selecciona un tipo de certificado de una pluralidad de tipos de certificados de acuerdo con el resultado determinado.
 5 El módulo de autenticación emplea el tipo de certificado seleccionado para la autenticación.

En consecuencia, existe la necesidad de inicializar un módem de cable de modo dual que pueda reconocer en qué tipo de sistema se implementa, ya sea DOCSIS o EuroDOCSIS, y reinicializarse rápidamente al determinar que está configurado para certificados BPI que no coinciden con el sistema en uso por la planta de cables de cabecera.

10 Un primer aspecto de la invención proporciona un método implementado por ordenador para inicializar un dispositivo multimodo, comprendiendo el método: suministrar energía al dispositivo multimodo; recuperar un indicador de tipo de red de una memoria no volátil del dispositivo multimodo, en el que el indicador de tipo de red identifica un primer tipo de red; operar el dispositivo multimodo utilizando una información de configuración asociada con el primer tipo de red basada en el indicador de tipo de red recuperado; identificar una característica de frecuencia del canal corriente abajo basada en una señal corriente abajo que se origina en un sistema de terminación de borde; tras una determinación de que la característica de frecuencia del canal corriente abajo no corresponde a una frecuencia del canal corriente abajo asociada con el primer tipo de red: actualizar el indicador de tipo de red en la memoria no volátil con un indicador de tipo de red actualizado, en el que el indicador de tipo de red actualizado identifica un segundo tipo de red; reiniciar el dispositivo multimodo; y operar el dispositivo multimodo usando la información de configuración asociada con el segundo tipo de red.

25 Un segundo aspecto de la invención proporciona un dispositivo multimodo, que comprende: una memoria no volátil configurada para almacenar información de configuración que comprende un indicador de tipo de red, en el que el indicador de tipo de red está asociado con un primer tipo de red; y un módulo de inicialización operable para recuperar el indicador de tipo de red de la memoria no volátil; configurar el dispositivo multimodo para usar el primer tipo de red basado en el indicador de tipo de red recuperado; identificar una característica de frecuencia del canal corriente abajo basada en una señal corriente abajo que se origina en un sistema de terminación de borde; y cuando se determina que la característica de frecuencia del canal corriente abajo no corresponde con una frecuencia del canal corriente abajo asociada con el primer tipo de red: actualizar el indicador de tipo de red en la memoria no volátil con un indicador de tipo de red actualizado, en el que el indicador de tipo de red actualizado identifica un segundo tipo de red; reiniciar el dispositivo multimodo; y operar el dispositivo multimodo utilizando la información de configuración asociada con el segundo tipo de red.

35 Descrito brevemente, y de acuerdo con una implementación de ejemplo, esta divulgación describe sistemas y métodos para la inicialización de módem de cable de modo dual para la operación DOCSIS y EuroDOCSIS

40 Otros sistemas, métodos, características y ventajas de la presente divulgación serán o se harán evidentes para un experto en la materia al examinar los siguientes dibujos y la descripción detallada. Se pretende que todos estos sistemas, métodos, características y ventajas adicionales se incluyan dentro de esta descripción y estén dentro del alcance de la presente divulgación.

45 Muchos detalles de la divulgación pueden entenderse mejor con referencia a los siguientes dibujos. Los componentes en los dibujos no están necesariamente a escala, sino que se pone énfasis en ilustrar claramente los principios de la presente divulgación.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para inicializar un módem de cable de modo dual para las operaciones DOCSIS o EuroDOCSIS.

50 La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método para inicializar un módem de cable de modo dual para operaciones DOCSIS o EuroDOCSIS de acuerdo con el sistema de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de ejemplo utilizado para inicializar un módem de cable de modo dual.

55 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso de ejemplo utilizado para inicializar un módem de cable de modo dual.

60 La figura 5 es un diagrama de bloques de un módem de cable de modo dual de ejemplo.

65 A continuación, se hace referencia con detalle a la descripción de las realizaciones de sistemas y métodos para inicializar un módem de cable de modo dual para las operaciones DOCSIS o EuroDOCSIS como se ilustra en los dibujos adjuntos. Sin embargo, la divulgación puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones están destinadas a transmitir el alcance de la divulgación a los expertos en la materia. Además, se pretende todos los ejemplos dados en el presente documento no sean limitativos.

- La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno 100 de red en el que se puede implementar un dispositivo multimodo (por ejemplo, un módem 130 para cable de modo dual) para la inicialización utilizando los estándares DOCSIS o EuroDOCSIS. Un módem 130 de cable de modo dual puede enviar comunicaciones a un sistema de terminación de borde (por ejemplo, sistema de terminación de módem de cable (CMTS) 110) que reside en una cabecera 105. El módem 130 de cable de modo dual se puede conectar a la cabecera a través de una red híbrida de fibra coaxial (HFC) 120. El CMTS 110 puede proporcionar una ruta para las comunicaciones a una red externa 140 (por ejemplo, Internet), y/o a otras redes y fuentes de información.
- El módem 130 de cable de modo dual admite la operación DOCSIS de 6,0 MHz y la operación EuroDOCSIS de 8,0 MHz. Por lo tanto, estos módem 130 de cable de modo dual incluyen los estándares tanto DOCSIS (comúnmente utilizado en Norteamérica así como en otros lugares, incluidas partes de Europa) como EuroDOCSIS. Los módem de cable de modo dual pueden incluir la capacidad de usar certificados de interfaz de privacidad (BPI) de la línea base para ambos estándares, pero no saben cuál usar hasta que identifican un tipo de red a la que están conectados.
- DOCSIS incluye servicios de seguridad de capa MAC en sus especificaciones de certificado BPI. Las especificaciones del certificado BPI describen los servicios de seguridad de la capa MAC para las comunicaciones DOCSIS CMTS a CM. La privacidad de los datos se puede proporcionar a los usuarios de módem de cable a través de la red HFC 120. Además, los operadores de servicios de cable pueden usar las características de los estándares para proteger la red. Dichas características pueden incluir servicios operables para evitar que usuarios no autorizados obtengan acceso a los servicios de RF de MAC de la red.
- Los usuarios de cable pueden encriptar las comunicaciones entre el CMTS y el módem de cable, lo que inhibe que otros usuarios espíen las comunicaciones encriptadas. Este encriptación de datos brinda a los abonados de cable privacidad de datos a través de la red de RF entre el CMTS 110 y el módem 130 de cable de modo dual. Los certificados BPI pueden proporcionar un esquema de encriptación de datos para proteger los datos enviados hacia y desde los módem de cable en los sistemas DOCSIS y EuroDOCSIS. Sin embargo, los certificados BPI se pueden vincular a diferentes tipos de mecanismos de encriptación dependiendo de si se usan en un sistema DOCSIS o en un sistema EuroDOCSIS. Por lo tanto, el módem 130 de cable de modo dual puede determinar qué planta de cable está en uso para facilitar la identificación del tipo de certificado BPI a usar.
- En algunas implementaciones, en el arranque inicial, o inicio, el módem 130 de cable de modo dual puede asumir la operación EuroDOCSIS. Después de identificar una característica de frecuencia del canal corriente abajo (por ejemplo, un ancho de frecuencia del canal corriente abajo), el módem 130 de cable de modo dual puede determinar si los valores de inicio predeterminados son correctos. Si los valores de inicio no son correctos, entonces el módem 130 de cable de modo dual puede corregir un indicador de tipo de red en la memoria no volátil y almacenar la característica de frecuencia de canal corriente abajo identificada. A continuación, el módem de cable puede realizar un reinicio total o parcial. Un reinicio parcial puede incluir omitir algunas operaciones de inicio, como, por ejemplo, una verificación de memoria. Al reiniciar, el módem 130 de cable de modo dual puede recuperar los valores correctos de la memoria no volátil e inicializarse más rápidamente en el tipo de red correcto y las características de frecuencia del canal corriente abajo, así como identificar un certificado BPI para usar en la red (por ejemplo, basado en el tipo de red).
- El módem 130 de cable de modo dual puede incluir una memoria no volátil 132 y un módulo de inicialización 138. La memoria no volátil 132 y el módulo de inicialización 138 pueden usarse para facilitar la inicialización del módem 130 de cable de modo dual en una configuración (por ejemplo, DOCSIS o EuroDOCSIS). El módulo de inicialización puede incluir lógica de software configurada para inicializar el módem 130 de cable de modo dual. La lógica de inicialización, por ejemplo, puede implementarse en un módulo físico separado como en la figura 1, o incluido en otras partes del código. Un módem 130 de cable de modo dual típico puede funcionar en una red DOCSIS o en una red EuroDOCSIS. En cualquier caso, la cabecera de la red puede incluir un CMTS 110 utilizado para proporcionar ancho de banda corriente abajo al módem 130 de cable de modo dual.
- En algunas implementaciones, la memoria no volátil 132 puede incluir un indicador 134 de tipo de red y un valor de frecuencia 136 de canal corriente abajo. El indicador 134 de tipo de red puede identificar qué tipo de red y plan de asignación de frecuencia se usa en una red conectada. Además, el tipo de certificado, autoridad de certificación o tipo de encriptación utilizado en una red DOCSIS o red EuroDOCSIS puede variar. Por ejemplo, las autoridades de certificación norteamericanas pueden diferir de las autoridades europeas. En Norteamérica, el módem 130 de cable de modo dual generalmente está configurado para la o las autoridades de certificación DOCSIS, mientras que en algunas partes de Europa, el módem 130 de cable de modo dual está configurado típicamente para la o las autoridades de certificación EuroDOCSIS. Además, algunas partes de Europa utilizan estándares DOCSIS y EuroDOCSIS. El módulo de inicialización 138 puede usar los parámetros almacenados en la memoria no volátil 132 para inicializar el módem 130 de cable de modo dual.
- En algunas implementaciones, el módem 130 de cable de modo dual puede leer el indicador 134 de tipo de red al inicio (por ejemplo, encendido) para determinar qué tipo de red y/o certificado utilizar. En un arranque inicial, el indicador 134 de tipo de red o un indicador de configuración anterior se puede establecer en un valor predeterminado, lo que indica que todavía no se ha almacenado ningún valor. En esta condición predeterminada en el arranque inicial,

el módem 130 de cable de modo dual se puede configurar de manera predeterminada para usar el estándar EuroDOCSIS. En otras implementaciones, la condición de arranque predeterminada se puede establecer en la operación DOCSIS. Si el indicador 134 de tipo de red o el indicador de configuración anterior se ha establecido previamente, el módem 130 de cable de modo dual puede funcionar utilizando el estándar de red que corresponde al
 5 indicador 134 de tipo de red. Por ejemplo, si durante la operación anterior, el módem 130 de cable de modo dual se ha configurado para la operación DOCSIS, el indicador 134 de tipo de red se habrá configurado en consecuencia. Al arrancar, el módem 130 de cable de modo dual puede verificar el indicador 134 de tipo de red (o el indicador de configuración anterior), determinar que se ha configurado para certificados DOCSIS y luego configurarse para la operación DOCSIS.

10 En algunas implementaciones, la memoria no volátil 132 puede incluir un parámetro de frecuencia 136 de canal corriente abajo para el almacenamiento del valor de frecuencia de canal corriente abajo después de que se haya detectado. Al leer el indicador 134 de tipo de red, el módem 130 de cable de modo dual puede usar una señal corriente abajo del CMTS para identificar una frecuencia 136 de canal corriente abajo. Por ejemplo, la identificación de la
 15 frecuencia 136 de canal corriente abajo se puede hacer escaneando las frecuencias en el plan de asignación de frecuencia asociado con el tipo de red identificado por el indicador 134 de tipo de red. Al identificar una frecuencia 136 de canal corriente abajo, el módem 130 de cable de modo dual se puede establecer en esa frecuencia de canal y determinar si el ancho de frecuencia de canal corriente abajo detectado corresponde al indicador 134 tipo de red. Por ejemplo, si el indicador 134 de tipo de red indica operación DOCSIS, el módem 130 de cable de modo dual puede
 20 esperar detectar una frecuencia 136 de canal corriente abajo de 6,0 MHz. Alternativamente, si el indicador 134 de tipo de red indica la operación EuroDOCSIS, el módem 130 de cable de modo dual puede esperar detectar una frecuencia 136 de canal corriente abajo de 8,0 MHz.

25 Si el indicador 134 de tipo de red no coincide con el ancho de frecuencia del canal corriente abajo, el indicador 134 de tipo de red puede actualizarse para coincidir con el ancho de frecuencia del canal corriente abajo identificado. Además, la frecuencia 136 del canal corriente abajo puede actualizarse a la frecuencia identificada del canal corriente abajo. Una vez que el indicador 134 de tipo de red y la frecuencia 136 de canal corriente abajo se almacenan en la memoria no volátil 132, se puede reiniciar el módem 130 de cable de modo dual. En varias implementaciones, el reinicio puede ser un reinicio total o parcial. En aquellas implementaciones en las que se realiza un reinicio parcial, el reinicio parcial
 30 puede excluir algunas operaciones de inicio (por ejemplo, probar la memoria). En algunas implementaciones, la frecuencia 136 real del canal corriente abajo, además de o en lugar del ancho del canal, puede almacenarse en la memoria no volátil antes de reiniciar el módem 130 de cable de modo dual. Por lo tanto, al reiniciar el módem 130 de cable de modo dual para cambiar el modo de funcionamiento (por ejemplo, de EuroDOCSIS a DOCSIS o viceversa), el módem 130 de cable de modo dual va directamente a la frecuencia 136 del canal corriente abajo CMTS. Un reinicio
 35 basado en este procedimiento puede reducir los retrasos causados al realizar un reescaneo completo del espectro de frecuencia disponible.

40 En realizaciones alternativas se pueden omitir algunas etapas de la inicialización.. Por ejemplo, si el primer inicio indica que el módem 130 de modo dual está funcionando con un tipo de red incorrecto, el reinicio se puede configurar para omitir la prueba para garantizar que el tipo de red indicado por el indicador 134 de tipo de red corresponde a un ancho de frecuencia de canal corriente abajo medido.

45 Así, por ejemplo, la segunda inicialización puede evitar identificar el ancho de frecuencia del canal corriente abajo y compararlo con un ancho de frecuencia 136 del canal corriente abajo esperado almacenado en NVM 132.

50 La figura 2 es un diagrama de secuencia que ilustra un flujo de inicialización 200 a la secuencia de inicialización de un módem 130 de cable de modo dual. El flujo de inicialización para el módem 130 de cable de modo dual puede comenzar con el arranque (210). En el arranque, se puede suministrar energía al módem 130 de cable de modo dual y el módem 130 de cable de modo dual puede comenzar el proceso de inicialización. El módem 130 de cable de modo dual puede verificar un almacén de datos para determinar si la configuración de red se ha configurado previamente (220). Si se ha configurado la configuración, el módem 130 de cable de modo dual puede usar la información de configuración de red almacenada (230).

55 En diversas implementaciones, la información de configuración de red almacenada puede incluir información sobre si esta es la primera vez que se enciende el módem 130 de cable de modo dual, y un indicador de tipo de red que indica un tipo de red a la que estaba conectado previamente el módem 130 de cable de modo dual. Alternativamente, si el módem de cable de modo dual no se ha encendido o conectado previamente a la red, el indicador de tipo de red se puede configurar (por ejemplo, por un fabricante del módem de cable de modo dual) para identificar un tipo de red predeterminado. La información de configuración almacenada, en algunas implementaciones, también puede incluir
 60 una frecuencia de canal corriente abajo y/o un ancho de frecuencia de canal corriente abajo. Dichos valores se pueden almacenar como parte del indicador de tipo de red. Alternativamente, estos valores pueden almacenarse como parte de la información de configuración de la red.

65 El módem 130 de cable de modo dual puede comenzar a recibir señales corriente abajo de una cabecera 105 (por ejemplo, a través de un dispositivo CMTS) (240). Las señales recibidas corriente abajo pueden analizarse opcionalmente para identificar si la configuración establecida previamente es una configuración adecuada (250). En

diversas implementaciones, la frecuencia del canal corriente abajo y/o el ancho de frecuencia del canal corriente abajo se pueden identificar y comparar con la información de configuración. Si la frecuencia medida del canal corriente abajo o el ancho medido de la frecuencia del canal corriente abajo no se corresponden con la información de configuración (por ejemplo, el indicador de tipo de red y/o la frecuencia almacenada del canal corriente abajo o el ancho almacenado de la frecuencia del canal corriente abajo), la información de configuración almacenada opcionalmente puede actualizarse para corresponder a la frecuencia medida del canal corriente abajo o al ancho medido de la frecuencia del canal corriente abajo y el tipo de red correspondiente (260).

Después de actualizar la información de configuración y almacenar la información de configuración actualizada en un almacén de datos, opcionalmente se puede reiniciar el módem 130 de cable de modo dual (270). En algunas implementaciones, el módem 130 de cable de modo dual puede reiniciarse por completo (por ejemplo, verificación de memoria, configuración de la información de configuración almacenada y confirmación de la información de configuración almacenada). En otras implementaciones, el módem 130 de cable de modo dual puede configurarse para realizar un reinicio suave después de determinar que la información de configuración almacenada previamente es incorrecta. El reinicio suave puede omitir algunas etapas del proceso de arranque o algunas partes del flujo 200. Por ejemplo, el reinicio suave puede omitir la verificación de memoria, ya que la verificación de memoria se realizó en el arranque anterior. Además, en algunos ejemplos, el módem 130 de cable de modo dual podría configurarse para omitir la etapa de confirmar que la configuración es correcta, si se realiza un reinicio suave después de determinar que la información de configuración previamente almacenada era incorrecta. Tal reinicio suave puede facilitar una inicialización más rápida. Una vez completada la inicialización, el módem 130 de cable de modo dual puede comenzar una secuencia de registro con la cabecera 105.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 300 de ejemplo para inicializar un módem de cable de modo dual. El proceso 300 puede comenzar en la etapa 310. En la etapa 320, se inicia un módem de cable de modo dual. El módem de cable de modo dual se puede iniciar, por ejemplo, proporcionando energía al dispositivo de módem de cable de modo dual.

En la etapa 330, el proceso 300 determina si se establece un indicador de información de configuración. El indicador de información de configuración se puede establecer, por ejemplo, mediante un dispositivo de procesamiento junto con un almacén de datos para el módem de cable de modo dual. En algunas implementaciones, el indicador de tipo de red puede incluir información sobre si el módem de cable de modo dual se ha inicializado previamente, así como información de tipo de red que indica un tipo de red a la que se conectó previamente el módem de cable si se hubiera inicializado previamente. En implementaciones adicionales, cuando el módem de cable de modo dual se ha inicializado previamente, el indicador de información de configuración puede incluir información sobre una señal corriente abajo (por ejemplo, una frecuencia de canal y/o ancho de frecuencia de canal).

Si se establece el indicador de información de configuración, el proceso 300 continúa utilizando un tipo de red programado en la etapa 340. El tipo de red programado puede basarse, por ejemplo, en la información de configuración incluida en el indicador de información de configuración. La información de configuración puede ser leída por un dispositivo de procesamiento junto con un almacén de datos para el módem de cable de modo dual. El dispositivo de procesamiento puede entonces indicar a un dispositivo de interfaz (por ejemplo, un modulador o generador de RF) que use una frecuencia específica. El proceso 300 luego termina en la etapa 360.

Si no se establece el indicador de información de configuración, el proceso 300 continúa eligiendo un tipo de red en la etapa 350. El tipo de red se puede elegir, por ejemplo, mediante un valor predeterminado almacenado con la información de configuración y establecido por un fabricante u otro distribuidor del dispositivo de módem de cable de modo dual. En otras implementaciones, el tipo de red puede ser elegido aleatoriamente por un dispositivo de procesamiento. En otras implementaciones adicionales, el tipo de red se puede elegir en base a algún otro algoritmo elegido para seleccionar un tipo de red. El proceso 300 termina en la etapa 360.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método 400 utilizado para inicializar un módem de cable de modo dual para la operación DOCSIS o EuroDOCSIS. El módem de cable de modo dual se inicia en la etapa 405. Durante un arranque inicial, el módem de cable de modo dual no tiene información de configuración que identifique si está conectado a una red de tipo DOCSIS o a una red de tipo EuroDOCSIS.

En la etapa 420, el módem de cable de modo dual puede determinar si se ha establecido el indicador de tipo de red. En algunas implementaciones, si el indicador de tipo de red no tiene valor, el módem de cable de modo dual puede asumir la operación EuroDOCSIS en la etapa 440. Si el indicador de tipo de red tiene un valor, entonces el módem de cable de modo dual usa el tipo de red programado en la etapa 430, según lo especificado por el indicador de tipo de red.

En la etapa 450, el módem de cable de modo dual identifica una frecuencia de canal corriente abajo basada en una señal corriente abajo que se origina en el CMTS. El CMTS puede ubicarse en una instalación de cabecera y puede conectarse al módem de cable de modo dual a través de una red HFC. Una vez que se identifica una frecuencia de canal corriente abajo, el módem de cable de modo dual se puede configurar a esa frecuencia. Cabe señalar que la identificación de una frecuencia de canal corriente abajo puede incluir la verificación de cualquier frecuencia de canal

corriente abajo que se haya almacenado en la memoria no volátil. Si no hay una frecuencia de canal corriente abajo disponible en la memoria no volátil, o si el módem de cable de modo dual no puede configurar el uso de un valor de frecuencia previamente guardado, se puede realizar una exploración de módem utilizando la señal CMTS.

5 Después de identificar una frecuencia de canal corriente abajo, se puede determinar si el módem de cable de modo dual está utilizando el tipo de red correcto. Esta determinación, en la etapa 460, puede depender de si un ancho de frecuencia de canal corriente abajo medido corresponde al ancho de frecuencia especificado por el tipo de red que está en uso de acuerdo con el indicador de tipo de red. Si el ancho de frecuencia del canal corriente abajo coincide con el tipo de red establecido, entonces en la etapa 480, el valor de la frecuencia del canal corriente abajo se almacena en la memoria no volátil para su uso en el próximo reinicio.

15 Si el ancho de frecuencia de la frecuencia medida del canal corriente abajo no corresponde al tipo de red, es una indicación de que se ha especificado un tipo de red incorrecto. Luego, en la etapa 470, los valores medidos para la frecuencia del canal corriente abajo y el tipo de red correspondiente se almacenan en la memoria no volátil. Específicamente, el indicador de tipo de red puede actualizarse, la frecuencia del canal corriente abajo detectada se almacena y el módem de cable de modo dual se reinicia.

20 Al reiniciar, el tipo de red se detecta en la etapa 420 como se ha establecido. Por lo tanto, el módem de cable de modo dual se inicializa con el tipo de red actualizado en la etapa 430. El almacenamiento de la frecuencia del canal corriente abajo detectado puede acelerar el proceso de identificación de la frecuencia del canal corriente abajo en la etapa 450. Por lo tanto, el proceso de inicialización general puede realizarse de manera más eficiente.

25 Debido a que el módem de cable de modo dual compara el ancho del canal corriente abajo con el tipo de red almacenado cada vez que se establece en una frecuencia de canal corriente abajo, la redistribución a una nueva red se puede manejar automáticamente. Una vez que el tipo de red en uso corresponde correctamente a la frecuencia de canal corriente abajo detectada, el módem de cable de modo dual se inicializa correctamente.

30 La figura 5 es un diagrama de bloques de un módem 500 de cable de modo dual de ejemplo. El módem 500 de cable de modo dual puede incluir un procesador 510, una memoria 520, un dispositivo 530 de almacenamiento y un dispositivo de entrada/salida 540. Cada uno de los componentes 510, 520, 530 y 540 pueden, por ejemplo, interconectarse usando un bus 550 de sistema. El procesador 510 es capaz de procesar instrucciones para la ejecución dentro del sistema 500. En una implementación, el procesador 510 es un procesador de un solo hilo. En otra implementación, el procesador 510 es un procesador de varios hilos. El procesador 510 es capaz de procesar instrucciones almacenadas en la memoria 520 o en el dispositivo 530 de almacenamiento.

35 La memoria 520 almacena información dentro del módem 500 de cable de modo dual. En una implementación, la memoria 520 es un medio legible por ordenador. En una implementación, la memoria 520 es una unidad de memoria volátil. En otra implementación, la memoria 520 es una unidad de memoria no volátil.

40 El dispositivo 530 de almacenamiento es capaz de proporcionar almacenamiento para el módem 500 de cable de modo dual. En una implementación, el dispositivo 530 de almacenamiento es un medio legible por ordenador. En diversas implementaciones diferentes, el dispositivo 530 de almacenamiento puede, por ejemplo, incluir un dispositivo de disco duro, un dispositivo de disco óptico o un dispositivo de memoria flash.

45 El dispositivo de entrada/salida 540 proporciona operaciones de entrada/salida para el módem 500 de cable de modo dual. En una implementación, el dispositivo de entrada/salida 540 puede incluir uno o más dispositivos de interfaz de red y un puerto RS-232, y/o una conexión inalámbrica dispositivo de interfaz, por ejemplo, y tarjeta 802.11. En otra implementación, el dispositivo de entrada/salida puede incluir dispositivos de control configurados para recibir datos de entrada y enviar datos de salida a otros dispositivos de entrada/salida, por ejemplo, un ordenador 560 u otro dispositivo de red (por ejemplo, centro, puente, enrutador, etc.) y una red HFC 570. Sin embargo, también se pueden utilizar otras implementaciones, como dispositivos informáticos móviles, dispositivos de comunicación móvil, dispositivos cliente de caja multimedia de televisión, etc.

55 El proceso de inicialización rápida para un módem de cable de modo dual, y sus componentes, se puede realizar mediante instrucciones que al ejecutarlo hacen que uno o más dispositivos de procesamiento lleven a cabo los procesos y funciones descritos anteriormente. Dichas instrucciones pueden, por ejemplo, comprender instrucciones interpretadas, como instrucciones de secuencias de comandos, por ejemplo, instrucciones JavaScript o ECMAScript, o código ejecutable, u otras instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador.

60 Las realizaciones de la materia objeto y las operaciones funcionales descritas en esta especificación pueden implementarse en circuitos electrónicos digitales, o en software de ordenador, firmware o hardware, incluidas las estructuras divulgadas en esta especificación y sus equivalentes estructurales, o en combinaciones de uno o más de ellos. Las realizaciones de la materia objeto descrita en esta especificación pueden implementarse como uno o más productos de programas de computadora, es decir, uno o más módulos de instrucciones de programas de computadora codificados en un soporte de programa tangible para ejecución o para controlar la operación de un aparato de procesamiento de datos. El soporte de programa tangible puede ser una señal propagada o un medio

legible por ordenador. La señal propagada es una señal generada artificialmente, por ejemplo, una señal eléctrica, óptica o electromagnética generada por máquina que se genera para codificar información para su transmisión a un aparato receptor adecuado para su ejecución por un ordenador. El medio legible por ordenador puede ser un dispositivo de almacenamiento legible por máquina, un sustrato de almacenamiento legible por máquina, un dispositivo de memoria, una composición de materia que afecta a una señal propagada legible por máquina, o una combinación de uno o más de ellos.

El término "aparato de procesamiento de datos" abarca todos los aparatos, dispositivos y máquinas para procesar datos, incluyendo a modo de ejemplo un procesador programable, un ordenador o múltiples procesadores u ordenadores. El aparato puede incluir, además del hardware, código que crea un entorno de ejecución para el programa informático en cuestión, por ejemplo, código que constituye el firmware del procesador, una pila de protocolos, un sistema de gestión de bases de datos, un sistema operativo o una combinación de uno o más de ellos.

Un programa de ordenador (también conocido como programa, software, aplicación de software, secuencia de comandos o código) se puede escribir en cualquier forma de lenguaje de programación, incluidos los lenguajes compilados o interpretados, o los lenguajes declarativos o de procedimiento, y se puede implementar en cualquier forma, incluso como un programa independiente o como un módulo, componente, subrutina u otra unidad adecuada para su uso en un entorno informático. Un programa de ordenador no necesariamente corresponde a un archivo en un sistema de archivos. Un programa puede almacenarse en una parte de un archivo que contiene otros programas o datos (por ejemplo, una o más secuencias de comandos almacenados en un documento de lenguaje de marcado), en un único archivo dedicado al programa en cuestión o en múltiples archivos coordinados (por ejemplo, archivos que almacenan uno o más módulos, subprogramas o partes de código). Un programa de ordenador puede implementarse para ejecutarse en un ordenador o en varios ordenadores que se encuentran en un sitio o distribuidos en varios sitios e interconectados por una red de comunicación.

Los procesos y flujos lógicos descritos en esta especificación pueden ser realizados por uno o más procesadores programables que ejecutan uno o más programas de ordenador para realizar funciones operando con datos de entrada y generando salida. Los procesos y los flujos lógicos también pueden realizarse y el aparato también puede implementarse como un circuito lógico de propósito especial, por ejemplo, un FPGA (matriz de compuerta programable en campo) o un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación).

Los procesadores adecuados para la ejecución de un programa informático incluyen, a modo de ejemplo, microprocesadores de propósito general y especial, y uno o más procesadores de cualquier tipo de ordenador digital. Generalmente, un procesador recibirá instrucciones y datos de una memoria de solo lectura o una memoria de acceso aleatorio o ambas. Los elementos esenciales de un ordenador son un procesador para realizar instrucciones y uno o más dispositivos de memoria para almacenar instrucciones y datos. En general, un ordenador también incluirá, o estará operativamente acoplado para recibir datos o transferir datos a, o ambos, uno o más dispositivos de almacenamiento masivo para almacenar datos, por ejemplo, discos magnéticos, magnetoópticos o discos ópticos. Sin embargo, un ordenador no necesita tener tales dispositivos. Además, un ordenador puede integrarse en otro dispositivo, por ejemplo, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un reproductor de audio o vídeo móvil, una consola de juegos, un receptor del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), por nombrar solo algunos.

Los medios legibles por ordenador adecuados para almacenar instrucciones y datos de programas informáticos incluyen todas las formas de memoria no volátil, medios y dispositivos de memoria, incluidos, por ejemplo, dispositivos de memoria semiconductores, por ejemplo, EPROM, EEPROM y dispositivos de memoria flash; discos magnéticos, por ejemplo, discos duros internos o discos extraíbles; discos magnetoópticos; y discos CD ROM y DVD ROM. El procesador y la memoria pueden complementarse o incorporarse en un circuito lógico de uso especial.

Si bien esta especificación contiene muchos detalles de implementación específicos, estos no deben interpretarse como limitaciones en el alcance de ninguna invención o de lo que puede reivindicarse, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas para realizaciones particulares de invenciones particulares. Ciertas características que se describen en esta especificación en el contexto de realizaciones separadas también se pueden implementar en combinación en una sola realización. Por el contrario, varias características que se describen en el contexto de una sola realización también pueden implementarse en múltiples realizaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque las características pueden estar descritas anteriormente como que actúan en ciertas combinaciones e incluso reivindicarse inicialmente como tales, una o más características de una combinación reivindicada pueden en algunos casos eliminarse de la combinación, y la combinación reivindicada puede dirigirse a una subcombinación o variación de una subcombinación.

De manera similar, aunque las operaciones se representan en los dibujos en un orden particular, esto no debe entenderse como que requiere que tales operaciones se realicen en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que todas las operaciones ilustradas se realicen, para lograr resultados deseables. En ciertas circunstancias, la multitarea y el procesamiento paralelo pueden ser ventajosos. Además, la separación de varios componentes del sistema en las realizaciones descritas anteriormente no debe entenderse que requiere tal separación en todas las realizaciones, y debe entenderse que los componentes y sistemas del programa descritos generalmente pueden integrarse juntos en un solo producto de software o empaquetarse en múltiples productos de software.

5 Se han descrito realizaciones particulares de la materia objeto descrita en esta especificación. Otras realizaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, las acciones enumeradas en las reivindicaciones se pueden realizar en un orden diferente y aun así lograr resultados deseables, a menos que se indique expresamente lo contrario. Como un ejemplo, los procesos representados en las figuras adjuntas no requieren necesariamente el orden particular mostrado, o el orden secuencial, para lograr resultados deseables. En algunas implementaciones, el procesamiento multitarea y paralelo puede ser ventajoso.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por ordenador (300, 400) para inicializar un dispositivo multimodo, comprendiendo el método:
- 5
- a. suministrar energía (320, 410) al dispositivo multimodo;
 - b. recuperar (330, 420) un indicador de tipo de red de una memoria no volátil del dispositivo multimodo, en el que el indicador de tipo de red identifica un primer tipo de red;
 - 10 c. operar (340, 430) el dispositivo multimodo usando información de configuración asociada con el primer tipo de red basado en el indicador de tipo de red recuperado;
- caracterizado por que** comprende además las etapas de:
- 15
- d. identificar (450) una característica de frecuencia de canal corriente abajo basada en una señal corriente abajo que se origina en un sistema de terminación de borde;
 - e. tras una determinación (460) de que la característica de frecuencia del canal corriente abajo no corresponde a una frecuencia del canal corriente abajo asociada con el primer tipo de red:
 - 20 i. actualizar (470) el indicador de tipo de red en la memoria no volátil con un indicador de tipo de red actualizado, en el que el indicador de tipo de red actualizado identifica un segundo tipo de red;
 - 25 ii. reiniciar (470) el dispositivo multimodo; y
 - iii. operar el dispositivo multimodo utilizando la información de configuración asociada con el segundo tipo de red.
2. El método implementado por ordenador (400) de la reivindicación 1, que comprende además:
- 30
- a. identificar (450) una característica de frecuencia de canal corriente abajo, en la que una característica de frecuencia de canal corriente abajo identificada es parte de una señal corriente abajo que se origina en un sistema de terminación de borde;
 - 35 b. configurar (450) el dispositivo multimodo para usar la característica de frecuencia de canal corriente abajo identificada; y
 - c. tras la determinación (460) de que la característica de frecuencia del canal corriente abajo no corresponde al indicador de tipo de red que está en uso:
 - 40 i. actualizar (470) el indicador de tipo de red en la memoria no volátil, en el que el indicador de tipo de red actualizado corresponde a la característica de frecuencia de canal corriente abajo identificada; y
 - 45 ii. reiniciar (470) el dispositivo multimodo.
3. El método implementado por ordenador (400) de la reivindicación 2, que comprende además: tras la determinación (460) de que la característica de frecuencia del canal corriente abajo no corresponde al indicador de tipo de red que está en uso, y antes de reiniciar el dispositivo multimodo, almacenar (470) la característica de frecuencia de canal corriente abajo identificada en la memoria no volátil.
- 50
4. El método implementado por ordenador (400) de la reivindicación 3, en el que la característica de frecuencia de canal corriente abajo identificada comprende un ancho de frecuencia de canal corriente abajo.
5. El método implementado por ordenador (300, 400) de la reivindicación 1, que comprende además:
- 55
- a. tras la determinación (330, 420) de que el indicador de tipo de red no está configurado, operar el dispositivo multimodo utiliza (350, 440) un tipo de red predeterminado, comprendiendo el tipo de red predeterminado uno del primer tipo de red o el segundo tipo de red.
- 60
6. El método implementado por ordenador (300, 400) de la reivindicación 1, en el que el indicador de tipo de red comprende un indicador de plan de asignación de frecuencia de red.
- 65
7. El método implementado por ordenador (400) de la reivindicación 4, que comprende además, al determinar (460) que el ancho de frecuencia del canal corriente abajo corresponde al indicador de tipo de red que está en uso, almacenando (480) el indicador de tipo de red en la memoria no volátil.

8. El método (300, 400) de la reivindicación 1, en el que el primer y segundo tipo de red se seleccionan de un tipo de red DOCSIS y un tipo de red EuroDOCSIS.

9. Un dispositivo multimodo (130, 500), que comprende:

a. una memoria no volátil (132, 530) configurada para almacenar información de configuración que comprende un indicador de tipo de red (134), en el que el indicador de tipo de red está asociado con un primer tipo de red; y

b. un módulo de inicialización (138, 510) operable para: recuperar el indicador de tipo de red (134) de la memoria no volátil (132, 500); configurar el dispositivo multimodo (130, 500) para usar el primer tipo de red basado en el indicador de tipo de red recuperado; identificar una característica de frecuencia del canal corriente abajo basada en una señal corriente abajo que se origina en un sistema de terminación de borde (110); y cuando se determina que la característica de frecuencia del canal corriente abajo no corresponde con una frecuencia del canal corriente abajo asociada con el primer tipo de red:

i. actualizar el indicador de tipo de red en la memoria no volátil con un indicador de tipo de red actualizado, en el que el indicador de tipo de red actualizado identifica un segundo tipo de red;

ii. reiniciar el dispositivo multimodo; y

iii. operar el dispositivo multimodo utilizando la información de configuración asociada con el segundo tipo de red.

10. El dispositivo multimodo (130, 500) de la reivindicación 9, en el que el módulo de inicialización (138, 510) se puede operar adicionalmente para determinar si el indicador de tipo de red está activado, el módulo de inicialización se puede operar aún más para seleccionar un tipo de red si el indicador de tipo de red no está configurado.

11. El dispositivo multimodo (130, 500) de la reivindicación 10, en el que el módulo de inicialización (138, 510) es operable para seleccionar aleatoriamente un tipo de red o usar un tipo de red predeterminado si el indicador de tipo de red no está configurado.

12. El dispositivo multimodo (130, 500) de la reivindicación 9, en el que la memoria no volátil (132, 530) está configurada además para almacenar una frecuencia de canal corriente abajo (136) y además comprende un módulo de verificación operable para identificar una característica de frecuencia de canal corriente abajo que se origina en una cabecera, y además operable para verificar que la característica de frecuencia del canal corriente abajo corresponde al indicador de tipo de red.

13. El dispositivo multimodo (130, 500) de la reivindicación 12, en el que el módulo de verificación es operable para almacenar un nuevo indicador de tipo de red y reiniciar el dispositivo multimodal si la característica de frecuencia del canal corriente abajo no corresponde al indicador de tipo de red.

14. El dispositivo multimodo (130, 500) de la reivindicación 9, en el que el tipo de red comprende una red de tipo DOCSIS o una red de tipo EuroDOCSIS y se usa para identificar un certificado de interfaz de privacidad de línea base para usar en la red.

15. El método implementado por ordenador (400) de la reivindicación 1, en el que el dispositivo multimodo es un módem de cable, comprendiendo además el método:

recuperar un indicador de tipo de red de una memoria no volátil del módem de cable, en el que el indicador de tipo de red identifica un primer tipo de red;

operar el módem de cable usando un certificado de interfaz de privacidad de línea de base correspondiente asociado con el indicador de tipo de red;

medir (450) una característica de frecuencia del canal corriente abajo;

determinar (460) si la característica de frecuencia de canal corriente abajo medida coincide con una característica de frecuencia de canal corriente abajo esperada basada en el tipo de indicador de red;

si la característica de frecuencia de canal corriente abajo medida no coincide con la característica de frecuencia de canal corriente abajo esperada, actualizar (470) el indicador de tipo de red, en el que el indicador de tipo de red actualizado identifica un segundo tipo de red;

reiniciar (470) el módem de cable; y

operar el módem de cable utilizando un certificado de interfaz de privacidad de línea de base asociado con el indicador de tipo de red actualizado.

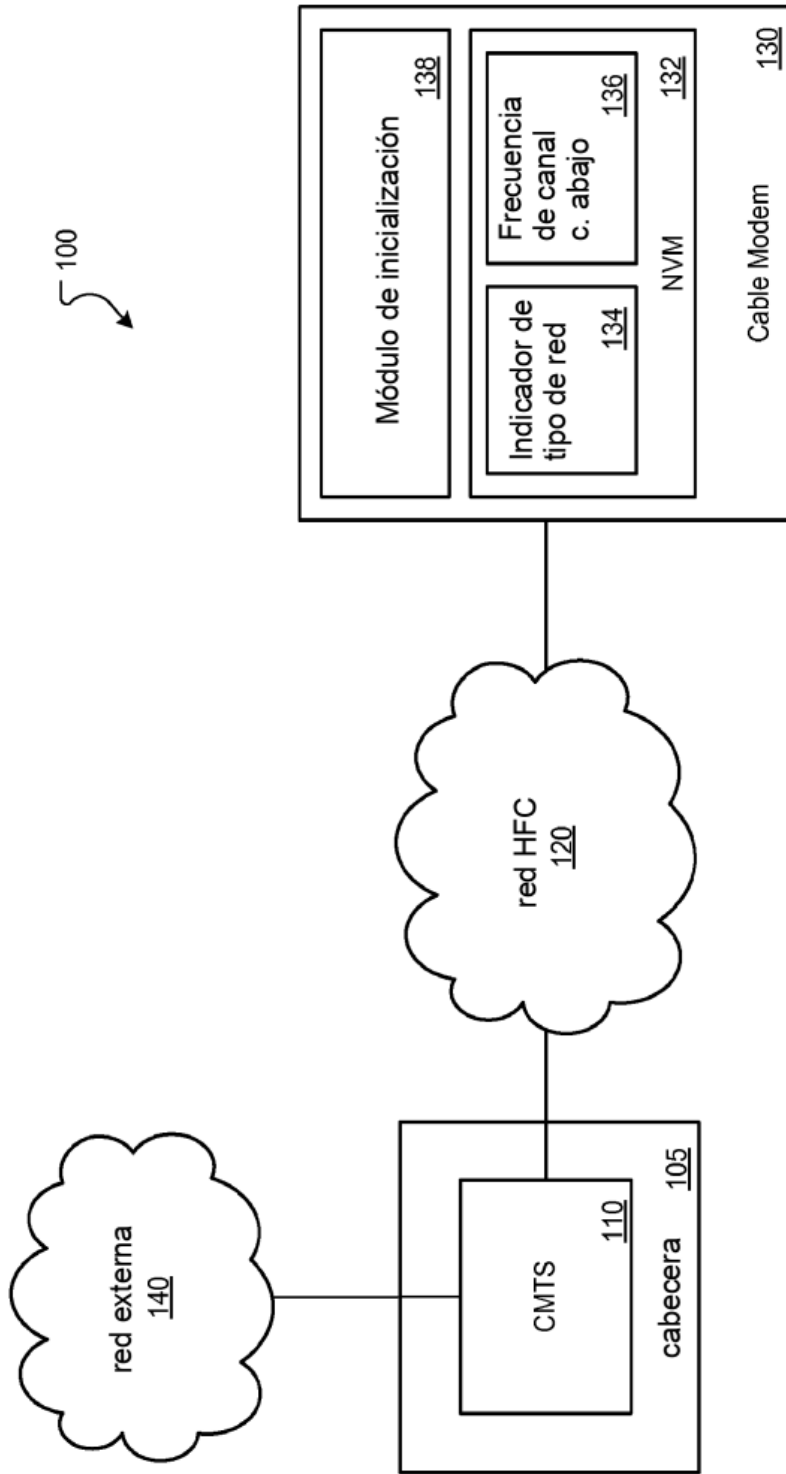


FIG. 1

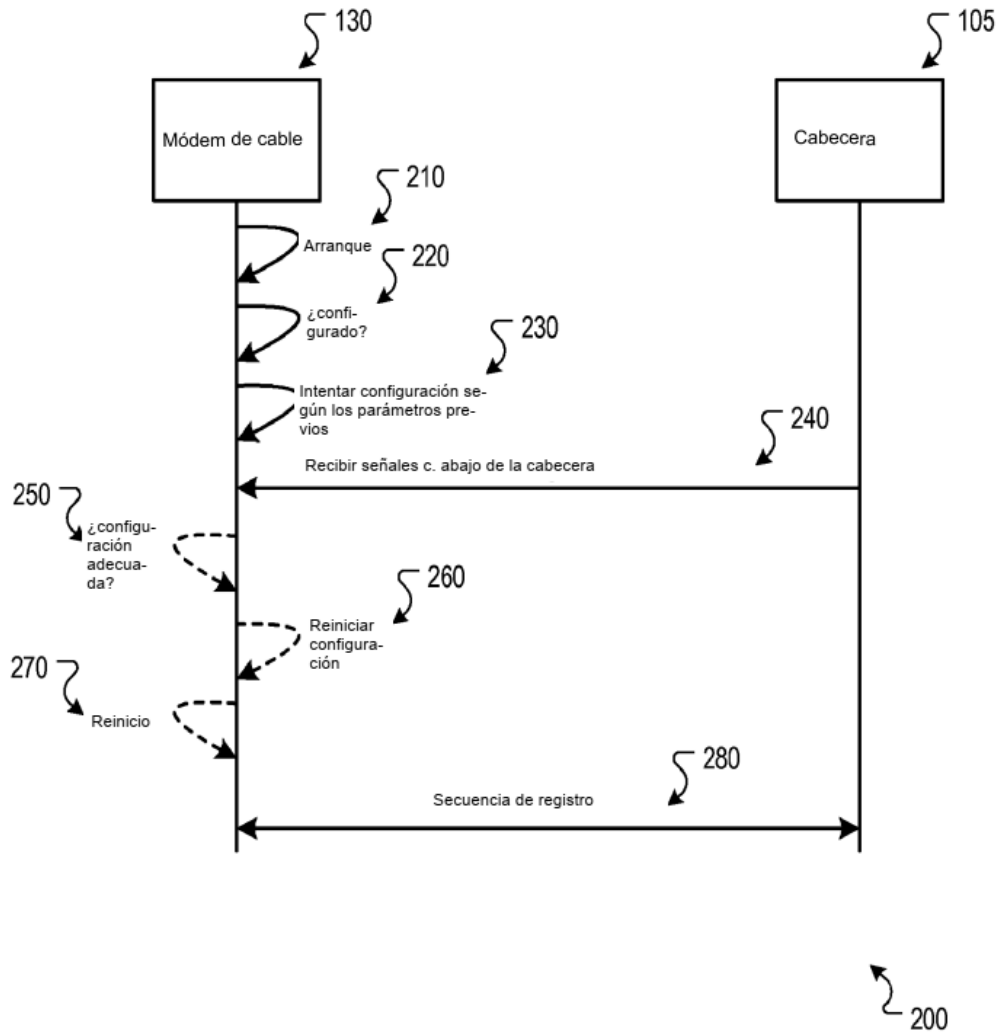


FIG. 2

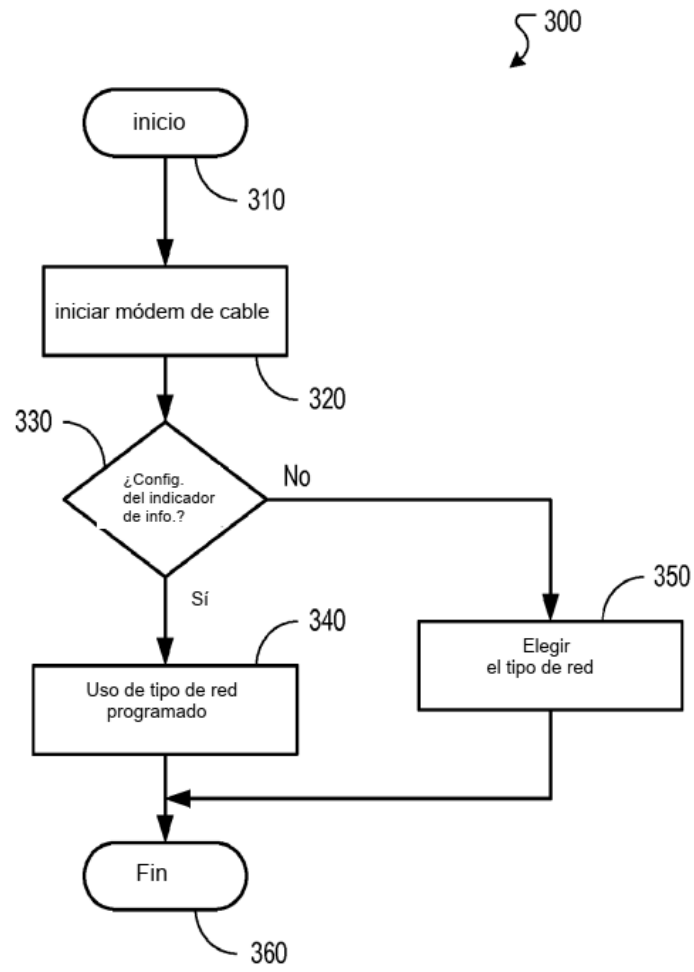


FIG. 3

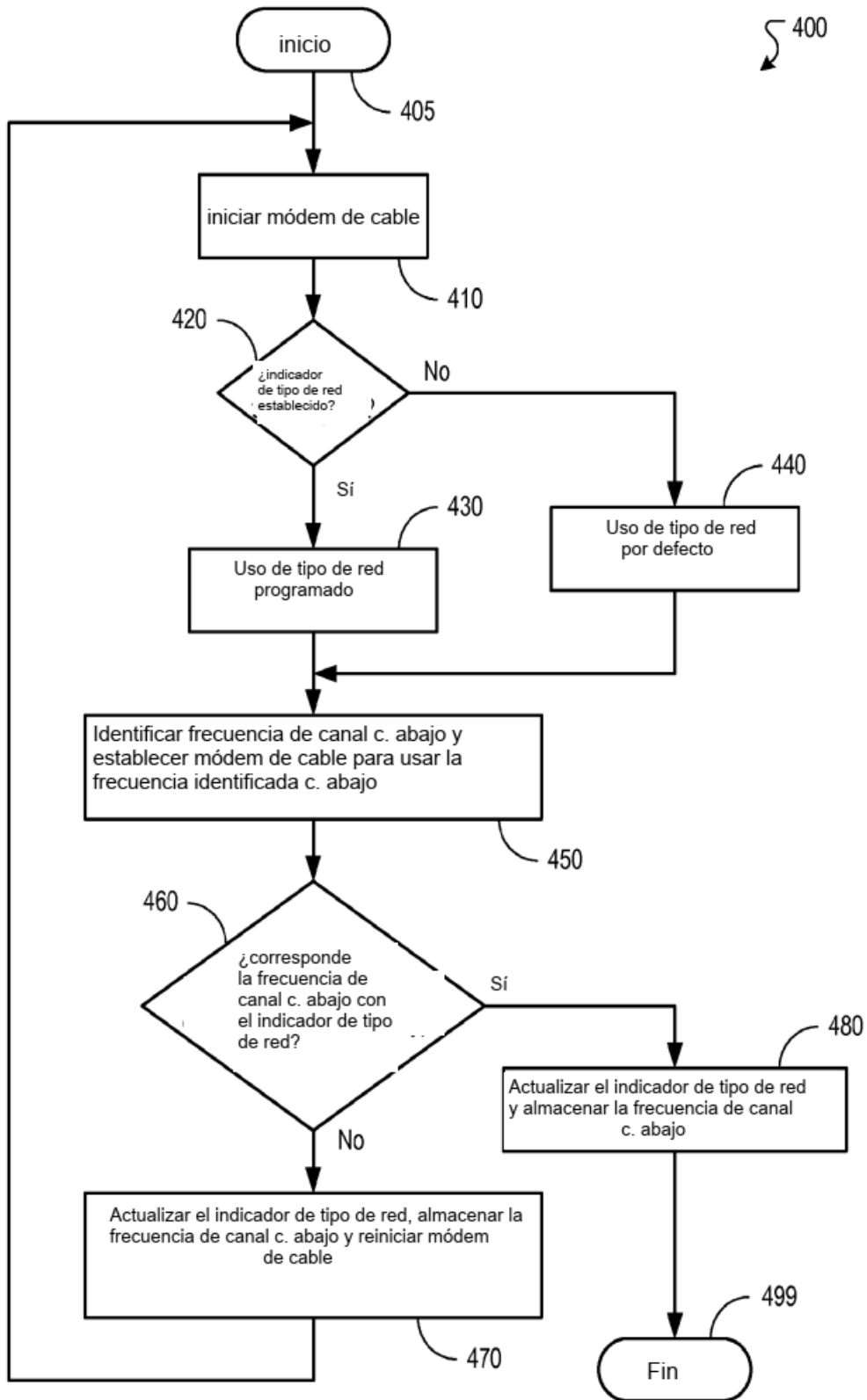


FIG. 4

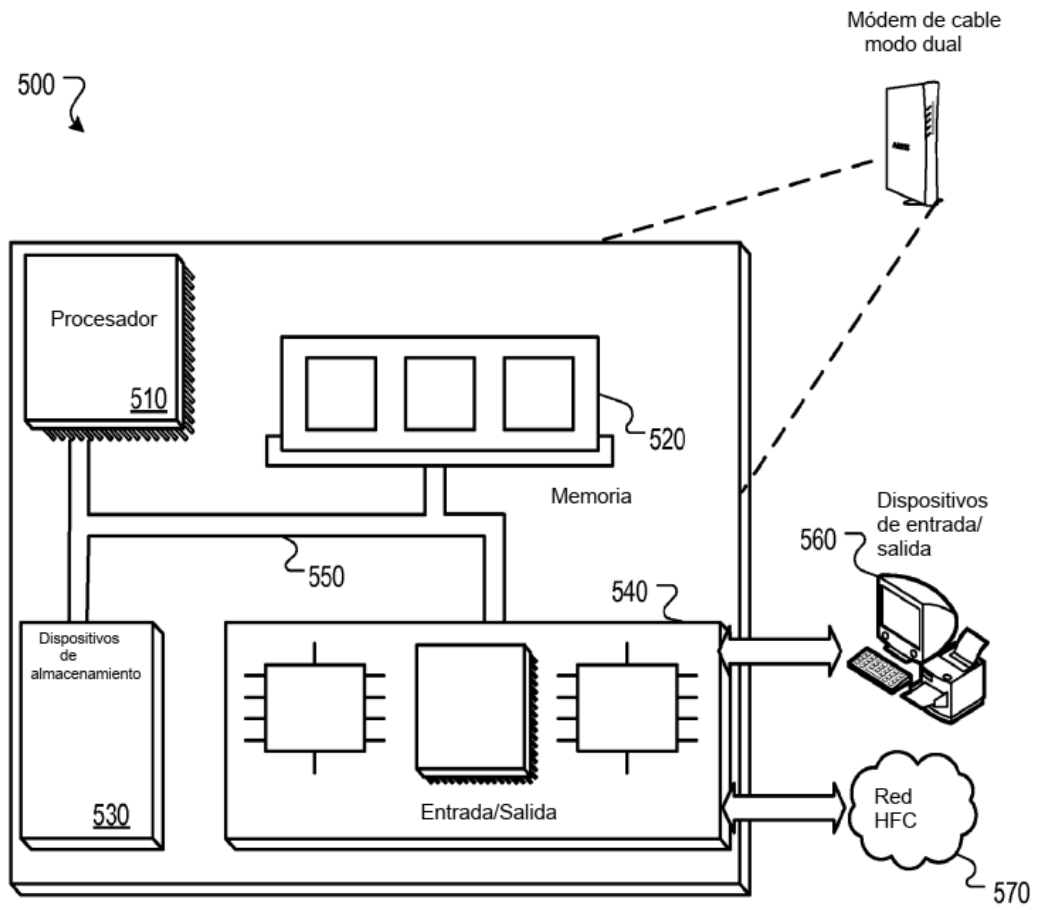


FIG. 5