

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 860 983**

51 Int. Cl.:

H04L 12/18 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

H04W 4/08 (2009.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2016 E 18209337 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2021 EP 3484099**

54 Título: **Informe de interrupción del servicio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.10.2021

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

TRÄNK, MAGNUS y
ÅKESSON, JOAKIM

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 860 983 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

Informe de interrupción del servicio

5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones presentadas en la presente memoria se refieren a métodos, un nodo cliente y un nodo de control para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo.

10 ANTECEDENTES

En sistemas de comunicaciones, puede haber un desafío para obtener un buen rendimiento y capacidad para un protocolo de comunicaciones dado, sus parámetros y el entorno físico en el que se despliega el sistema de comunicaciones.

Un ejemplo de aplicaciones disponibles en algunos sistemas de comunicaciones son los servicios de comunicaciones de grupo. En términos generales, comunicación de grupo significa que la misma información o medios se entregan a múltiples nodos cliente (según lo alojan los dispositivos inalámbricos).

En los sistemas de comunicación de grupo los nodos cliente que reciben los mismos medios constituyen un grupo de nodos cliente. Estos nodos cliente pueden estar situados en diferentes ubicaciones en un área de cobertura de radio servida por uno o más nodos de red de acceso por radio. Si muchos nodos cliente están situados dentro de la misma área, el uno o más nodos de red de acceso por radio podrían utilizar transmisión basada en multidifusión o difusión utilizando, por ejemplo, Servicios de Difusión-Multidifusión Multimedia (MBMS) para una comunicación eficiente al grupo de nodos cliente ya que los recursos de comunicaciones, tales como los recursos de tiempo y frecuencia, son compartidos entre los nodos cliente.

Algunas actividades se realizan antes de que se pueda utilizar MBMS. Una actividad implica que se active un portador de MBMS. Esto permitirá que los medios sean enviados sobre la red y difundidos sobre la red de radio a los nodos cliente. En una red de Evolución a Largo Plazo (LTE) del programa de asociación de tercera generación (3GPP), esto se inicia en un Centro de Servicio de Multidifusión y Difusión (BMSC) como se discute en el documento 3GPP TS 23.246 v14.0.0. Otra actividad es informar a los nodos cliente del servicio que se difunde sobre el portador de MBMS. Esta actividad se realiza para que los nodos cliente sepan cómo recibir los medios sobre el portador de MBMS. Este procedimiento se conoce comúnmente como un procedimiento de anuncio de servicio y se discute, por ejemplo, en el documento 3GPP TS 26.346 v14.0.0, que se refiere al anuncio de servicio en redes LTE.

El MBMS proporciona un canal de comunicación unidireccional, lo que significa que los datos se difunden desde un nodo de red de acceso por radio hacia dispositivos inalámbricos que alojan nodos cliente. Cuando un dispositivo inalámbrico que recibe datos sobre un portador de MBMS se acerca al borde del área de difusión del portador de MBMS en el nodo de red de acceso por radio, el dispositivo inalámbrico solicitará recibir los datos de comunicación de grupo sobre un portador de unidifusión en lugar de como antes a través de difusión.

Sin embargo, existe un riesgo de que el portador de MBMS sea suspendido o interrumpido de otra manera. La suspensión del portador de MBMS podría causar problemas no solamente para los nodos cliente sino para el sistema de comunicaciones en su conjunto. Los portadores de MBMS son ejemplos de portadores de multidifusión.

El documento US 2016/094358 A1 describe un método de control de congestión de recursos de difusión de una entidad de coordinación multicelda/multidifusión (MCE). La descripción se refiere a la notificación a un servidor de contenidos de comunicación de grupo (GCS AS) en oposición a un nodo de control multidifusión para informar a esta fuente de contenidos sobre una suspensión inminente de un portador.

El documento 3GPP TR 23.780 V.1.1.0, del 19 de octubre de 2016, también se refiere al informe de suspensión del portador de MBMS relacionada con la congestión por parte del equipo de usuario a un GCS AS.

El documento EP 2 827 620 A1 está dirigido a consultas de estado del servicio iniciadas por la red (por ejemplo, eNodeB, MCE) de, por ejemplo, un cliente inalámbrico, en donde la red envía consultas de estado del servicio de MBMS al cliente inalámbrico, que son respondidas con informes de estado de MBMS, estos informes se refieren al estado del servicio de MBMS en lugar de a la suspensión del portador de MBMS.

Por tanto, todavía existe la necesidad de mejorar el manejo de interrupciones de los portadores de multidifusión.

60 COMPENDIO

Un objeto de las realizaciones en la presente memoria es mejorar el manejo de interrupciones de un portador de multidifusión.

De acuerdo con un primer aspecto, se presenta un método para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, realizado el método por un nodo cliente, de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Ventajosamente, este método (así como el nodo cliente de acuerdo con el tercer aspecto a continuación) permite al nodo cliente saber si debe informar cualquier interrupción del servicio del portador de multidifusión o no.

10 De acuerdo con un segundo aspecto, se presenta un método para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, siendo realizado el método por un nodo de control, de acuerdo con la reivindicación 8.

15 Ventajosamente, este método (así como el nodo de control de acuerdo con el cuarto aspecto a continuación) permite al nodo de control determinar que menos de todos los nodos cliente que escuchan al portador de multidifusión deben informar cualquier interrupción del servicio del portador de multidifusión.

De acuerdo con un tercer aspecto, se presenta un nodo cliente para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo de acuerdo con la reivindicación 19.

20 De acuerdo con un cuarto aspecto, se presenta un nodo de control para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo de acuerdo con la reivindicación 20.

Las realizaciones adicionales del primer y segundo aspectos anteriormente mencionados se proporcionan de acuerdo con las reivindicaciones del método dependientes 2-7 y 9-18, respectivamente.

25 Ventajosamente estos métodos, este nodo cliente y este nodo de control permiten un manejo eficiente de interrupciones de los portadores de multidifusión.

30 Ventajosamente estos métodos, este nodo cliente y este nodo de control permiten un informe de notificación eficiente desde los nodos cliente que están escuchando en un portador de multidifusión, tal como un portador de MBMS, particularmente en escenarios donde el portador de multidifusión está suspendido, o por otros medios interrumpido, y esta interrupción es conocida para el nodo cliente como no causada por un fallo de la red.

35 Ventajosamente estos métodos, este nodo cliente y este nodo de control reducen el riesgo de notificación masiva en escenarios de fallo de MBMS.

40 Cabe señalar que cualquier característica del primer, segundo, tercer y cuarto aspectos se puede aplicar a cualquier otro aspecto, siempre que sea apropiado. De igual manera, cualquier ventaja del primer aspecto se puede aplicar igualmente al segundo, tercer y/o cuarto aspecto, respectivamente, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, de las reivindicaciones dependientes adjuntas así como de los dibujos.

45 En general, todos los términos utilizados en las reivindicaciones se deben interpretar de acuerdo con su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en la presente memoria. Todas las referencias a "un/una/el elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc." se deben interpretar abiertamente como refiriéndose a al menos un caso del elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc. a menos que se indique explícitamente lo contrario. Las etapas de cualquier método descritas en la presente memoria no tienen que ser realizadas en el orden exacto descrito, a menos que se indique explícitamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 Se describe ahora el concepto inventivo, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicaciones de acuerdo con las realizaciones;
 Las Figuras 2, 3, 4 y 5 son diagramas de flujo de métodos de acuerdo con las realizaciones;
 55 La Figura 6 es un diagrama de señalización de un método de acuerdo con una realización;
 La Figura 7 es un diagrama esquemático que muestra las unidades funcionales de un nodo cliente de acuerdo con una realización;
 La Figura 8 es un diagrama esquemático que muestra los módulos funcionales de un nodo cliente de acuerdo con una realización;
 60 La Figura 9 es un diagrama esquemático que muestra las unidades funcionales de un nodo de control de acuerdo con una realización;
 La Figura 10 es un diagrama esquemático que muestra los módulos funcionales de un nodo de control de acuerdo con una realización; y
 La Figura 11 muestra un ejemplo de un producto de programa informático que comprende medios legibles por ordenador.
 65

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se describirá ahora el concepto inventivo más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ciertas realizaciones del concepto inventivo. Este concepto inventivo puede, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes y no se debe interpretar como limitado a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para que esta descripción sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance del concepto inventivo a los expertos en la técnica. Los números similares se refieren a elementos similares a lo largo de la descripción. Cualquier etapa o característica ilustrada por líneas discontinuas se debe considerar como opcional.

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 100 de comunicaciones en el que se pueden aplicar las realizaciones presentadas en la presente memoria. Se supone que el sistema 100 de comunicaciones proporciona servicios para la comunicación de grupo y por lo tanto se puede considerar como un sistema de comunicaciones de grupo. El sistema 100 de comunicaciones de grupo es, de acuerdo con algunos aspectos, un sistema de pulsar para hablar (PTT). La comunicación de grupo podría por tanto comprender un servicio de pulsar para hablar.

El sistema 100 de comunicaciones comprende una red de acceso por radio (representada por su área 120 de cobertura de radio), una red central 130 y una red 140 de servicio. El sistema 100 de comunicaciones comprende además al menos un nodo 300 de control y al menos un nodo cliente 200a, 200b, 200c. Cada nodo cliente 200a, 200b, 200c podría ser un cliente de servicio de misión crítica (MC). El al menos un nodo 300 de control se puede proporcionar, o instalar, en al menos un nodo 110 de red de acceso por radio (RAN) o en otra entidad o dispositivo en la red de acceso por radio, en una entidad o dispositivo de la red central 130, o en una entidad o dispositivo de la red 140 de servicio. El al menos un nodo 300 de control podría implementar la funcionalidad de un servidor de aplicación de servicio de comunicación de grupo (GCS-AS) y ser un servidor de servicio de MC. Cada nodo cliente 200a, 200b, 200c puede ser alojado, proporcionado o instalado en un respectivo dispositivo inalámbrico 150a, 150b, 150c.

La red de acceso por radio está conectada operativamente a la red central 130 que a su vez está conectada operativamente a la red 140 de servicio. El al menos un nodo 110 de red de acceso por radio permite de este modo que los dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c, y por lo tanto los nodos cliente 200a, 200b, 200c, accedan a los servicios e intercambien datos según lo provisto por la red 140 de servicio. Se aprecia que la red central 130 y la red 140 de servicio se pueden implementar en una plataforma común, es decir, no necesariamente en hardware separado.

Los ejemplos de dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c incluyen, pero no se limitan a, estaciones móviles, teléfonos móviles, microteléfonos, teléfonos de bucle local inalámbricos, equipo de usuario (UE), teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles y ordenadores de tableta. Los ejemplos de nodos 110 de red de acceso por radio incluyen, pero no se limitan a, estaciones base de radio, estaciones transceptoras base, nodos B, nodos B evolucionados y puntos de acceso. Como entenderán los expertos en la técnica, el sistema 100 de comunicaciones puede comprender una pluralidad de nodos 110 de red de acceso por radio, proporcionando cada uno acceso de red a una pluralidad de dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c. Las realizaciones descritas en la presente memoria no se limitan a ningún número particular de nodos 110 de red de acceso por radio, nodos cliente 200a, 200b, 200c, o dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c.

Como se describió anteriormente, en un sistema de comunicación de grupo (por ejemplo, un sistema PTT) es común utilizar una tecnología de difusión tal como MBMS. El uso de MBMS permite que los datos de comunicación de grupo sean difundidos mientras los dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c están en modo inactivo, es decir, solo escuchando los datos difundidos.

En algunos sistemas de comunicaciones la red de acceso por radio puede suspender los portadores de MBMS sin enviar ninguna información de decisión de suspensión del portador de MBMS al nodo 300 de control. La suspensión del portador de MBMS se describe en el documento 3GPP TS 36.300 v14.0.0.

Cuando se utiliza MBMS para comunicaciones de grupo muchos nodos cliente 200a, 200b, 200c podrían estar escuchando al portador de MBMS. En un escenario en el que el portador de MBMS se suspende, o se elimina por otros medios podría haber por tanto un riesgo de que todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c inicien simultáneamente acciones para reiniciar la comunicación. Tal acción puede implicar el establecimiento de enlaces de transmisión de unidifusión entre el nodo 110 de red de acceso por radio y los dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c. Esto puede causar un escenario de sobrecarga debido a que demasiados nodos cliente 200a, 200b, 200c solicitan recursos de red de la red 120 de acceso por radio al mismo tiempo o aproximadamente al mismo tiempo.

Para evitar tal escenario de sobrecarga, solo se puede configurar un subconjunto de los nodos cliente 200a, 200b, 200c para iniciar la transmisión de unidifusión, mientras que el resto de los nodos cliente 200a, 200b, 200c se podrían configurar para abstenerse de iniciar la transmisión de unidifusión. Alternativamente, algunos nodos cliente 200a, 200b, 200c podrían ser suspendidos por el nodo 300 de control de iniciar la transmisión de unidifusión. Sin embargo, esto podría conducir a incertidumbres sobre si un nodo cliente 200a, 200b, 200c particular debe iniciar la transmisión de unidifusión o no.

De acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria, el nodo 300 de control indica a los nodos cliente 200a, 200b, 200c si los nodos cliente 200a, 200b, 200c deben informar o no la interrupción del servicio. La instrucción causa de este modo que solamente un subconjunto de todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c informen un fallo del portador en los casos en los que el fallo del portador de multidifusión esté causado por un problema de red. Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren en particular a mecanismos para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. Para obtener tales mecanismos se proporciona un nodo cliente 200a, un método realizado por el nodo cliente 200a, un producto de programa informático que comprende código, por ejemplo en forma de un programa informático, que cuando se ejecuta en los circuitos de procesamiento del nodo cliente 200a, hace que el nodo cliente 200a realice el método. Para obtener tales mecanismos, se proporciona además un nodo 300 de control, un método realizado por el nodo 300 de control, y un producto de programa informático que comprende el código, por ejemplo en forma de un programa informático, que cuando se ejecuta en los circuitos de procesamiento del nodo 300 de control, hace que el nodo 300 de control realice el método.

Las Figuras 2 y 3 son diagramas de flujo que ilustran realizaciones de métodos para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo cliente 200a. Las Figuras 4 y 5 son diagramas de flujo que ilustran realizaciones de métodos para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo 300 de control. Los métodos se proporcionan ventajosamente como programas informáticos 1120a, 1120b (véase la Figura 11 a continuación).

Se hace ahora referencia a la Figura 2 que ilustra un método para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo cliente 200a de acuerdo con una realización.

Como se describirá a continuación, el nodo 300 de control en la etapa S202 indica a los nodos cliente 200a, 200b, 200c si informar o no la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Por lo tanto, el nodo cliente 200a está configurado para realizar la etapa S102:

S102: el nodo cliente 200a obtiene instrucciones del nodo 300 de control del portador de multidifusión. La instrucción indica si el nodo cliente 200a debe informar o no la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

A continuación se proporcionan ejemplos de cómo y cuándo se podría obtener la instrucción. La instrucción obtenida en la etapa S102 podría indicar explícitamente al nodo cliente 200a que informe la interrupción del servicio al nodo 300 de control. Alternativamente, no hay ninguna instrucción explícita con respecto a qué entidad o nodo de red el nodo cliente 200a debe informar la interrupción del servicio y en tales casos el nodo cliente 200a se podría configurar para suponer que la interrupción del servicio debe ser informada al emisor de la instrucción, a saber, el nodo 300 de control.

Se supone que existe una interrupción del servicio del portador de multidifusión. Por lo tanto, el nodo cliente 200a está configurado para realizar la etapa S108:

S108: el nodo cliente 200a detecta la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

A continuación se proporcionarán ejemplos de interrupción del servicio. Tal interrupción del servicio podría ser detectada por todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan al portador de multidifusión. Pero de acuerdo con la instrucción obtenida en la etapa S102, no todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c deben informar la interrupción del servicio al nodo 300 de control. Particularmente, el nodo cliente 200a está configurado para informar la interrupción del servicio de acuerdo con la etapa S110:

S110: el nodo cliente 200a informa de manera selectiva la interrupción del servicio al nodo 300 de control de acuerdo con la instrucción. Es decir, informar de manera selectiva se debe entender aquí como que el nodo cliente 200a informa la interrupción del servicio si la instrucción obtenida en la etapa S102 indica al nodo cliente 200a que lo haga y se abstiene de tal informe si la instrucción obtenida en la etapa S102 indica al nodo cliente 200a que no informe la interrupción del servicio. Es decir, la instrucción podría indicar no solo a los nodos cliente que deben informar la interrupción del servicio que realmente lo hagan, sino también indicar a los nodos cliente que no deben informar la interrupción del servicio que realmente no informen la interrupción del servicio. Por lo tanto, aunque todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c pueden obtener las instrucciones en la etapa S102, no todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c informarán la interrupción del servicio en la etapa S110.

Se describirán ahora realizaciones relacionadas con detalles adicionales del informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo cliente 200a.

Se hace referencia ahora a la Figura 3 que ilustra métodos para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo cliente 200a de acuerdo con realizaciones adicionales. Se supone que las etapas S102, S108, S110 se realizan como se describió anteriormente con referencia a la Figura 2 y por tanto se omite una descripción así repetida de las mismas.

Podría haber diferentes maneras de que el nodo cliente 200a obtenga la instrucción en la etapa S102. De acuerdo con una realización, la instrucción se obtiene durante un procedimiento de anuncio de servicio del portador de multidifusión. De acuerdo con otra realización, la instrucción se obtiene en una actualización de anuncio de servicio del portador de multidifusión, donde la actualización de anuncio de servicio se podría basar en un informe de escucha. El procedimiento de anuncio de servicio y el informe de escucha se podrían realizar como se discute en el documento 3GPP TS 23.179 v13.3.0 (donde el informe de escucha se denomina informe de estado de escucha de MBMS). Como ejemplo, la instrucción en la etapa S102 se podría obtener como una solicitud para un informe de suspensión de MBMS y el procedimiento de anuncio de servicio podría ser un procedimiento de anuncio de portador de MBMS.

Podría haber diferentes maneras de que el nodo cliente 200a informe la interrupción del servicio en la etapa S110. De acuerdo con una realización, la interrupción del servicio se informa en un informe de suspensión de portador de multidifusión. De acuerdo con otra realización, la interrupción del servicio se informa en un portador de multidifusión en un informe de escucha. Como ejemplo, la instrucción obtenida en la etapa S102 podría indicar al nodo cliente 200a que informe la interrupción del servicio en un informe de suspensión de MBMS.

De acuerdo con algunos aspectos, todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan al portador de multidifusión podrían informar su ubicación actual al nodo 300 de control. Como se describirá adicionalmente a continuación, tal información de ubicación podría ser utilizada por el nodo 300 de control para determinar qué nodos cliente deben informar la interrupción del servicio. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción indica además al nodo cliente 200a que informe la ubicación y el nodo cliente 200a está configurado para realizar la etapa S104:

S104: el nodo cliente 200a informa la ubicación del nodo cliente 200a al nodo 300 de control de acuerdo con la instrucción. El informe de ubicación se podría realizar periódicamente cuando el nodo cliente 200a escucha al portador de multidifusión.

Podría haber maneras para que el nodo 300 de control lleve un registro de los nodos cliente 200a que tienen instrucciones de informar la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

De acuerdo con algunos aspectos, el nodo cliente 200a envía continuamente señales de mantenimiento (keepalive, KA) al nodo 300 de control. Tales señales de KA podrían ser utilizadas por el nodo 300 de control para verificar que el nodo cliente 200a todavía escucha al portador de multidifusión y, por lo tanto, todavía es capaz de detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Por tanto, se aprecia que una señal KA puede ser cualquier señal que permita al nodo 300 de control verificar que el nodo cliente 200a todavía es capaz de detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Por tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción indica además al nodo cliente 200a que envíe señales KA si se indica al nodo cliente 200a que indique la interrupción del servicio del portador de multidifusión y el nodo cliente 200a está configurado para realizar la etapa S106:

S106: el nodo cliente 200a envía de manera selectiva las señales KA al nodo de control de acuerdo con la instrucción. Envía de manera selectiva se debe interpretar aquí como en la etapa discutida anteriormente de informar de manera selectiva (S110).

La ausencia de señales KA de un nodo cliente 200a al que se indica que envíe señales KA podría ser utilizada por el nodo 300 de control para concluir que el nodo cliente 200a ya no es capaz de detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión, y/o ya no es capaz de informar la interrupción del servicio.

De acuerdo con algunos aspectos, el nodo cliente 200a informa al nodo 300 de control si el nodo cliente 200a está apagado o está a punto de apagarse. Tal informe del apagado del nodo cliente 200a podría ser utilizado por el nodo 300 de control para concluir que el nodo cliente 200a ya no es capaz de detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión y/o ya no es capaz de informar la interrupción del servicio. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción indica además al nodo cliente 200a que informe el apagado si se indica al nodo cliente 200a que informe la interrupción del servicio del portador de multidifusión y el nodo cliente 200a está configurado para realizar la etapa S112:

S112: el nodo cliente 200a informa de manera selectiva el apagado del nodo cliente 200a al nodo 300 de control de acuerdo con la instrucción. Informa de manera selectiva tiene aquí el mismo entendimiento que el informe selectivo descrito anteriormente en la etapa S110.

El apagado se debe interpretar aquí de manera amplia para incorporar cualquier configuración o reconfiguración del nodo cliente 200a que impide que el nodo cliente 200a detecte la interrupción del servicio del portador de multidifusión y/o informe la interrupción del servicio. Ejemplos incluyen, por ejemplo, la desactivación de manera selectiva de un transceptor de radio o el dispositivo inalámbrico 150a, por ejemplo configurando el dispositivo inalámbrico 160 en el así llamado modo de vuelo, o introduciéndose a sabiendas en una ubicación con cobertura de red deficiente o inexistente, tal como yendo bajo tierra o en un túnel (con el dispositivo inalámbrico 150a).

Se entiende que podría haber escenarios en los que el nodo cliente 200a no sea capaz de realizar tal informe, tal como si la fuente de energía del nodo cliente 200a se eliminase repentinamente. En tales casos, el nodo 300 de control podría depender de la recepción de señales KA del nodo cliente 200a como se describió anteriormente y por lo tanto estar configurado para suponer que el nodo cliente 200a está apagado si las señales KA ya no son enviadas desde el nodo cliente 200a.

Podría haber diferentes maneras de que el nodo cliente 200a detecte la interrupción del servicio. De acuerdo con algunos aspectos, el nodo cliente 200a recibe una indicación de suspensión del nodo 110 de red de acceso por radio. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el nodo cliente 200a está configurado para detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión en la etapa S108 realizando la etapa S108a:

S108a: el nodo cliente 200a obtiene una indicación de suspensión del portador de multidifusión de un nodo 110 de red de acceso por radio del portador de multidifusión.

La etapa S108a se podría realizar como parte de la etapa S108.

La indicación de la suspensión se podría incluir en un paquete de información de planificación.

Se hace referencia ahora a la Figura 4 que ilustra un método para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo 300 de control de acuerdo con una realización.

Como se describió anteriormente, de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria, el nodo 300 de control indica a los nodos cliente 200a, 200b, 200c si los nodos cliente 200a, 200b, 200c deben informar o no la interrupción del servicio. Por lo tanto, el nodo 300 de control está configurado para realizar la etapa S202:

S202: el nodo 300 de control transmite la instrucción de si un nodo cliente 200a, 200b, 200c que escucha al portador de multidifusión debe informar o no la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

La instrucción podría comprender información de identificación, tal como una dirección, una identidad, o cualquier otra información que se pueda utilizar de manera única para identificar un subconjunto de esos nodos cliente 200a, 200b, 200c que deben informar la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Esto podría ayudar al nodo 300 de control a llevar un registro de qué nodos cliente 200a, 200b, 200c deben informar la interrupción del servicio del portador de multidifusión y qué nodos cliente 200a, 200b, 200c no deben informar la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

Como se describió anteriormente, el nodo cliente 200a en una etapa S110 informa la interrupción del servicio al nodo 300 de control. Por lo tanto, el nodo 300 de control está configurado para realizar la etapa S204:

S204: el nodo 300 de control obtiene el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión del nodo cliente 200a al que se indica que informe el fallo del portador de multidifusión.

Se describirán ahora realizaciones relacionadas con detalles adicionales del informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo 300 de control.

Se hace referencia ahora a la Figura 5 que ilustra métodos para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo realizadas por el nodo 300 de control de acuerdo con realizaciones adicionales. Se supone que las etapas S202, S204 se realizan como se describió anteriormente con referencia a la Figura 4 y por tanto se omite una descripción así repetida de las mismas.

Puede haber diferentes maneras de que el nodo 300 de control transmita la instrucción en la etapa S202. Como se describió anteriormente, la instrucción podría ser transmitida durante un procedimiento de anuncio de servicio del portador de multidifusión o en una actualización de anuncio de servicio del portador de multidifusión. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción se difunde durante un procedimiento de anuncio de servicio del portador de multidifusión o en una actualización de anuncio de servicio del portador de multidifusión. En términos generales, el anuncio de servicio proporciona información a los nodos cliente 200a, 200b, 200c sobre la identidad del portador de multidifusión y cómo recibir el servicio sobre el portador de multidifusión. El mensaje de anuncio de servicio del portador de multidifusión puede ser transmitido mediante una transmisión de unidifusión a cada nodo cliente 200a, 200b, 200c o en un mensaje de difusión a todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c en el área 120 de cobertura de radio.

De acuerdo con algunos aspectos, solamente el subconjunto de los nodos cliente 200a, 200b, 200c deben informar la interrupción del servicio. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción indica solamente a un subconjunto seleccionado de nodos cliente 200a, 200b, 200c que informen la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El nodo 300 de control se puede por tanto configurar para transmitir la instrucción en la etapa S202 a un subconjunto de todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c. Los nodos cliente que no forman parte del subconjunto no deben por tanto informar la interrupción del servicio.

Podría haber diferentes maneras de que el nodo 300 de control seleccione cuántos nodos cliente 200a, 200b, 200c deben ser miembros del subconjunto.

De acuerdo con algunos aspectos, el número de miembros en el subconjunto se basa en el número total de nodos cliente 200a, 200b, 200c. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el número de miembros del subconjunto seleccionado se basa en el número total de nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan al portador de multidifusión. Como ejemplo, el subconjunto podría comprender un porcentaje fijo, tal como en el rango del 10%, del número total de nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan al portador de multidifusión.

Además, podría haber diferentes maneras de que el nodo 300 de control seleccione qué nodos cliente 200a, 200b, 200c deben ser miembros del subconjunto. Se podría tener en cuenta la ubicación de los nodos cliente 200a, 200b, 200c, ya que la ubicación de los nodos cliente 200a, 200b, 200c se podría cambiar dinámicamente. De acuerdo con algunos aspectos, qué nodos cliente 200a, 200b, 200c deben ser miembros del subconjunto se basa por lo tanto en el área de servicio (por ejemplo, se basa en la información de ubicación de los nodos cliente 200a, 200b, 200c informada por los nodos cliente 200a, 200b, 200c en la etapa S104). Por lo tanto, de acuerdo con una realización, los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan en base a la información de ubicación obtenida por el nodo 300 de control de los nodos cliente 200a, 200b, 200c. Esto significa que la instrucción transmitida a los nodos cliente 200a, 200b, 200c para informar la interrupción del servicio puede necesitar ser actualizada en base a nuevos miembros que entran en el área de servicio de portador de multidifusión (y por lo tanto formando parte del subconjunto). Por lo tanto, el nodo 300 de control podría estar configurado para transmitir la instrucción como en la etapa S202 una vez actualizado el subconjunto. Por lo tanto, el nodo 300 de control podría reevaluar el subconjunto de nodos cliente 200a, 200b, 200c en base a la información de ubicación informada desde los nodos cliente 200a, 200b, 200c en la etapa S104 que por lo tanto se actualiza dinámicamente cuando los nodos cliente 200a, 200b, 200c se mueven. Es decir, de acuerdo con una realización, el nodo 300 de control está configurado para actualizar el subconjunto en base a un conjunto predefinido de reglas. Una de tales reglas se podría basar en la ubicación de los nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan al portador de multidifusión. Alternativamente, los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan aleatoriamente (de entre los nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan al portador de multidifusión). Por lo tanto, otra regla podría ser que los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan aleatoriamente cuando se actualiza el subconjunto de nodos cliente 200a, 200b, 200c. Otra regla se podría basar en cualquier combinación de las reglas mencionadas anteriormente.

Las realizaciones relacionadas con los mecanismos para que el nodo 300 de control lleve un registro de qué nodos cliente 200a, 200b, 200c están escuchando al portador de multidifusión se han descrito anteriormente.

Podría haber diferentes maneras de que el nodo 300 de control una vez obtenido el informe de interrupción del servicio en la etapa S204.

De acuerdo con algunos aspectos, el nodo 300 de control responde al informe moviendo el servicio del portador de multidifusión a otro portador. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, se envía un servicio en el portador de multidifusión y el nodo 300 de control está configurado para realizar las etapas S206, S208 después de haber obtenido el informe de interrupción del servicio en la etapa S204:

S206: el nodo 300 de control mueve el servicio a otro portador.

S208: el nodo 300 de control transmite un anuncio de servicio de este otro portador.

El así llamado otro portador podría ser un portador de multidifusión o un portador de unidifusión. La etapa S208 se podría omitir si el portador es un portador de unidifusión.

De acuerdo con algunos aspectos, el nodo 300 de control responde al informe poniendo en cola el servicio hasta que se reanude el portador de multidifusión. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, se envía un servicio en el portador de multidifusión y el nodo 300 de control está configurado para realizar la etapa S210 una vez obtenido el informe de interrupción del servicio en la etapa S204:

S210: el nodo 300 de control pone en cola el servicio hasta que se reanude el portador de multidifusión o hasta que otro portador esté disponible para enviar el servicio.

De acuerdo con algunos aspectos, el nodo 300 de control responde al informe seleccionando suspender ciertos servicios de baja prioridad y estableciendo portadores de unidifusión solamente a servicios de alta prioridad. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, se envía un servicio en el portador de multidifusión y el nodo 300 de control está configurado para realizar la etapa S212 una vez obtenido el informe de interrupción del servicio en la etapa S204:

S212: el nodo 300 de control mueve el servicio a un portador de unidifusión.

Podría haber diferentes razones para la interrupción del servicio. De acuerdo con algunos aspectos, la interrupción del servicio es causada por el fallo del portador. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la interrupción del servicio es causada por el fallo del portador de multidifusión detectado por los nodos cliente 200a, 200b, 200c. Podría haber diferentes eventos que causen el fallo del portador. Como ejemplo, el portador de multidifusión podría ser suspendido o adelantado. Si el portador de multidifusión es sometido a una fuerte interferencia, entonces el nodo cliente 200a y/o el dispositivo inalámbrico 150a podrían simplemente informar esto como la experimentación de una degradación del rendimiento de la red en un informe de escucha.

Podría haber diferentes ejemplos de portadores de multidifusión. De acuerdo con una realización, el portador de multidifusión es un portador de MBMS.

Una realización particular para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión (proporcionado como un portador de MBMS) para comunicaciones de grupo basada en al menos algunas de las realizaciones descritas anteriormente se describirá ahora en detalle con referencia al diagrama de señalización de la Figura 6.

S301: el portador de MBMS es activado por el nodo 300 de control y el nodo RAN 110.

S302: Durante un procedimiento de anuncio de portador de MBMS se envían instrucciones desde el nodo 300 de control (a través del nodo RAN 110) a los nodos cliente 200a, 200b, 200c a al menos algunos de los nodos cliente 200a, 200b, 200c para informar la detección del corte del portador de MBMS. En los ejemplos ilustrativos se supone que se indica al nodo cliente 200a que informe la detección del corte del portador de MBMS.

S303: el nodo RAN 110 decide suspender el portador de MBMS. En una red basada en 3GPP el nodo RAN 110 transmite un indicador de suspensión de modo que los nodos cliente 200a, 200b, 200c (a través de su dispositivo 150a, 150b, 150c inalámbrico de alojamiento) puedan detectar que el portador de MBMS ha sido suspendido. El nodo RAN 110 podría decidir suspender el portador de MBMS de acuerdo con los procedimientos existentes en el documento 3GPP TS 36.300 v14.0.0.

S304: el nodo RAN 110 envía una indicación de suspensión de MBMS. La indicación de suspensión de MBMS se podría enviar en la MSI (información de planificación del canal de multidifusión) de acuerdo con los procedimientos existentes en el documento 3GPP TS 36.300 v14.0.0. Los nodos cliente 200a, 200b, 200c se habilitan de este modo para detectar que el portador de MBMS ha sido suspendido.

S305: el nodo cliente 200a que ha recibido la instrucción de enviar una notificación de suspensión del portador de MBMS al servidor de comunicación de grupo envía esta notificación al nodo 300 de control en un informe de suspensión del portador de MBMS.

S306: el nodo 300 de control, opcionalmente, en base a la recepción de la notificación enviada en la etapa S305, informa a todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c en el área de servicio de MBMS de maneras alternativas de recibir el servicio de MBMS mediante el envío de un anuncio de servicio del portador de MBMS.

La Figura 7 ilustra esquemáticamente, en términos de una serie de unidades funcionales, los componentes de un nodo cliente 200a de acuerdo con una realización. El circuito 210 de procesamiento se proporciona utilizando cualquier combinación de una o más de una unidad central de procesamiento (CPU), multiprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital (DSP), etc. adecuado capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto 1110a de programa informático (como en La Figura 11), por ejemplo, en forma de un medio 230 de almacenamiento. El circuito 210 de procesamiento se puede proporcionar además como al menos un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o matriz de puertas programables por campo (FPGA).

Particularmente, el circuito 210 de procesamiento está configurado para hacer que el nodo cliente 200a realice un conjunto de operaciones, o etapas, S102-S112, como se describió anteriormente. Por ejemplo, el medio 230 de almacenamiento puede almacenar el conjunto de operaciones, y el circuito 210 de procesamiento se puede configurar para recuperar el conjunto de operaciones del medio 230 de almacenamiento para hacer que el nodo cliente 200a realice el conjunto de operaciones. El conjunto de operaciones se puede proporcionar como un conjunto de instrucciones ejecutables. Por tanto, el circuito 210 de procesamiento se dispone de este modo para ejecutar los métodos como se describe en la presente memoria.

El medio 230 de almacenamiento también puede comprender un almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada de forma remota.

El nodo cliente 200a puede comprender además una interfaz 220 de comunicaciones para las comunicaciones al menos con el nodo 300 de control. Como tal, la interfaz 220 de comunicaciones puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales.

El circuito 210 de procesamiento controla la operación general del nodo cliente 200a, por ejemplo, enviando datos y señales de control a la interfaz 220 de comunicaciones y el medio 230 de almacenamiento, recibiendo datos e informes de la interfaz 220 de comunicaciones, y recuperando datos e instrucciones del medio 230 de almacenamiento. Otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del nodo cliente 200a se omiten para no oscurecer los conceptos presentados en la presente memoria.

La Figura 8 ilustra esquemáticamente, en términos de una serie de módulos funcionales, los componentes de un nodo cliente 200a de acuerdo con una realización. El nodo cliente 200a de la Figura 8 comprende una serie de módulos funcionales; un módulo 210a de obtención configurado para realizar la etapa S102, un módulo 210d de detección configurado para realizar la etapa S108, y un módulo 210f de informe configurado para realizar la etapa S110. El nodo cliente 200a de la Figura 8 puede comprender además una serie de módulos funcionales opcionales, tales como cualquiera de un módulo 210b de informe configurado para realizar la etapa S104, un módulo 210c de envío configurado para realizar la etapa S106, un módulo 210e de obtención configurado para realizar la etapa S108a, y un módulo 210g de informe configurado para realizar la etapa S112. En términos generales, cada módulo funcional 210a -210g se puede implementar en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales 210a - 210g pueden ser implementados por el circuito 210 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 220 y/o 230. El circuito 210 de procesamiento se puede por tanto disponer para, desde el medio 230 de almacenamiento, obtener las instrucciones proporcionadas por un módulo funcional 210a -210g y ejecutar estas instrucciones, realizando de este modo cualquiera de las etapas del nodo cliente 200a descritas en la presente memoria.

En términos generales, cada módulo funcional 210a - 210g se puede implementar en una realización solamente en hardware o en otra realización con la ayuda de software, es decir, teniendo la última realización instrucciones de programa informático almacenadas en el medio 230 de almacenamiento que cuando se ejecutan en el circuito de procesamiento hacen que el nodo cliente 200a realice las etapas correspondientes mencionadas anteriormente junto con las Figuras 2 y 3. También se debe mencionar que aunque los módulos corresponden a partes de un programa informático, no necesitan ser módulos separados en el mismo, sino que la manera en que se implementan en software depende del lenguaje de programación utilizado. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales 210a - 210g pueden ser implementados por el circuito 210 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 220 y/o 230. El circuito 210 de procesamiento se puede configurar por tanto para, desde el medio 230 de almacenamiento, obtener las instrucciones proporcionadas por un módulo funcional 210a - 210g y ejecutar estas instrucciones, realizando de este modo cualquiera de las etapas descritas en la presente memoria.

El nodo cliente 200a se puede proporcionar como un dispositivo independiente o como parte de al menos un dispositivo adicional. Por ejemplo, el nodo cliente 200a puede ser alojado, proporcionado, o instalado en un dispositivo inalámbrico 150a.

La Figura 9 ilustra esquemáticamente, en términos de una serie de unidades funcionales, los componentes de un nodo 300 de control de acuerdo con una realización. El circuito 310 de procesamiento se proporciona utilizando cualquier combinación de una o más de una unidad central de procesamiento (CPU), multiprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital (DSP), etc. adecuado capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto 1110b de programa informático (como en la Figura 11), por ejemplo, en forma de un medio 330 de almacenamiento. El circuito 310 de procesamiento se puede proporcionar además como al menos un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o matriz de puertas programables por campo (FPGA).

Particularmente, el circuito 310 de procesamiento está configurado para hacer que el nodo 300 de control realice un conjunto de operaciones, o etapas, S202-S212, como se describió anteriormente. Por ejemplo, el medio 330 de almacenamiento puede almacenar el conjunto de operaciones, y el circuito 310 de procesamiento se puede configurar para recuperar el conjunto de operaciones del medio 330 de almacenamiento para hacer que el nodo 300 de control realice el conjunto de operaciones. El conjunto de operaciones se puede proporcionar como un conjunto de instrucciones ejecutables. Por tanto, el circuito 310 de procesamiento se dispone de este modo para ejecutar los métodos como se describe en la presente memoria.

El medio 330 de almacenamiento también puede comprender un almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada de manera remota.

El nodo 300 de control puede comprender además una interfaz 320 de comunicaciones para las comunicaciones al menos con los nodos cliente 200a, 200b, 200c. Como tal, la interfaz 320 de comunicaciones puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales.

El circuito 310 de procesamiento controla la operación general del nodo 300 de control, por ejemplo, enviando datos y señales de control a la interfaz 320 de comunicaciones y el medio 330 de almacenamiento, recibiendo datos e informes de la interfaz 320 de comunicaciones, y recuperando datos e instrucciones del medio 330 de

almacenamiento. Otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del nodo 300 de control se omiten para no oscurecer los conceptos presentados en la presente memoria.

La Figura 10 ilustra esquemáticamente, en términos de una serie de módulos funcionales, los componentes de un nodo 300 de control de acuerdo con una realización. El 300 de control de la Figura 10 comprende una serie de módulos funcionales; un módulo 310a de transmisión configurado para realizar la etapa S202, y un módulo 310b de obtención configurado para realizar la etapa S204. El nodo 300 de control de la Figura 10 puede comprender además una serie de módulos funcionales opcionales, tales como cualquiera de un módulo 310c de movimiento configurado para realizar la etapa S206, un módulo 310d de transmisión configurado para realizar la etapa S208, un módulo 310e de cola configurado para realizar la etapa S210, y un módulo 310f de movimiento configurado para realizar la etapa S212. En términos generales, cada módulo funcional 310a - 310f se puede implementar en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales 310a - 310g pueden ser implementados por el circuito 310 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 320 y/o 330. El circuito 310 de procesamiento se puede por tanto disponer para, desde el medio 330 de almacenamiento, obtener las instrucciones proporcionadas por un módulo funcional 310a - 310f y ejecutar estas instrucciones, realizando de este modo cualquiera de las etapas del nodo 300 de control descritas en la presente memoria.

En términos generales, cada módulo funcional 310a - 310f se puede implementar en una realización solamente en hardware o en otra realización con la ayuda de software, es decir, teniendo la última realización instrucciones de programa informático almacenadas en el medio 330 de almacenamiento que cuando se ejecutan en el circuito de procesamiento hacen que el nodo 300 de control realice las etapas correspondientes mencionadas anteriormente junto con las Figuras 4 y 5. También se debe mencionar que aunque los módulos corresponden a partes de un programa informático, no necesitan ser módulos separados en el mismo, sino que la manera en que se implementan en software depende del lenguaje de programación utilizado. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales 310a - 310f pueden ser implementados por el circuito 310 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 320 y/o 330. El circuito 310 de procesamiento se puede configurar por tanto para, desde el medio 330 de almacenamiento, obtener las instrucciones proporcionadas por un módulo funcional 310a - 310f y ejecutar estas instrucciones, realizando de este modo cualquiera de las etapas descritas en la presente memoria.

El nodo 300 de control se puede proporcionar como un dispositivo independiente o como parte de al menos un dispositivo adicional. Por ejemplo, el nodo 300 de control puede ser alojado, proporcionado, o instalado en un GCS AS o en un servidor de servicio de MC.

La Figura 11 muestra un ejemplo de un producto 1110a, 1110b de programa informático que comprende medios 1130 legibles por ordenador. En estos medios 1130 legibles por ordenador, se puede almacenar un programa informático 1120a, el cual programa informático 1120a puede hacer que el circuito 210 de procesamiento y las entidades y dispositivos acoplados operativamente al mismo, tal como la interfaz 220 de comunicaciones y el medio 230 de almacenamiento, ejecuten los métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria. El programa informático 1120a y/o el producto 1110a de programa informático pueden por tanto proporcionar medios para realizar cualquiera de las etapas del nodo cliente 200a descritas en la presente memoria. En este medio 1130 legible por ordenador, se puede almacenar un programa informático 1120b, el cual programa informático 1120b puede hacer que el circuito 310 de procesamiento y a las entidades y dispositivos acoplados operativamente al mismo, tal como la interfaz 320 de comunicaciones y el medio 330 de almacenamiento, ejecuten los métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria. El programa informático 1120b y/o el producto 1110b de programa informático pueden por tanto proporcionar medios para realizar cualquiera de las etapas del nodo 300 de control descritas en la presente memoria.

En el ejemplo de la Figura 11, el producto 1110a, 1110b de programa informático se ilustra como un disco óptico, tal como un CD (disco compacto) o un DVD (disco versátil digital) o un disco Blu-Ray. El producto 1110a, 1110b de programa informático también se podría incorporar como una memoria, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable y borrrable (EPROM), o una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM) y más particularmente como un medio de almacenamiento no volátil de un dispositivo en una memoria externa tal como una memoria USB (Bus Universal en Serie) o una memoria Flash, tal como una memoria Flash compacta. Por tanto, mientras que el programa informático 1120a, 1120b se muestra aquí esquemáticamente como una pista en el disco óptico representado, el programa informático 1120a, 1120b se puede almacenar de cualquier manera que sea adecuada para el producto 1110a, 1110b de programa informático.

El concepto inventivo se ha descrito principalmente anteriormente con referencia a unas pocas realizaciones. Sin embargo, como es fácilmente apreciado por un experto en la técnica, otras realizaciones distintas de las descritas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance del concepto inventivo, como es definido por las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, siendo realizado el método por un nodo cliente (200a) que está alojado en un dispositivo inalámbrico (150a), comprendiendo el método:
5
obtener (S102) una instrucción de un nodo (300) de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente (200a) debe informar o no la interrupción del servicio del portador de multidifusión;
10 detectar (S108) la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y
informar de manera selectiva (S110) la interrupción del servicio al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la instrucción se obtiene durante un procedimiento de anuncio de servicio del portador de multidifusión.
3. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la detección de interrupción del servicio del portador de multidifusión comprende:
20 obtener (S108a) una indicación de suspensión del portador de multidifusión de un nodo (110) de red de acceso por radio del portador de multidifusión.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la interrupción del servicio se informa en un informe de suspensión de portador de multidifusión o en un informe de escucha.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la instrucción indica además al nodo cliente (200a) que informe la ubicación, comprendiendo además el método:
30 informar (S104) la ubicación del nodo cliente (200a) al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la instrucción indica además al nodo cliente (200a) que envíe señales de mantenimiento, KA, si se indica al nodo cliente (200a) que informe la interrupción del servicio del portador de multidifusión, comprendiendo además el método:
35 enviar (S106) de manera selectiva las señales KA al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la instrucción indica además al nodo cliente (200a) que informe el apagado si se indica al nodo cliente (200a) que informe la interrupción del servicio del portador de multidifusión, comprendiendo además el método:
40 informar (S112) de manera selectiva el apagado del nodo cliente (200a) al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
8. Un método para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, siendo realizado el método por un nodo (300) de control del portador de multidifusión, comprendiendo el método:
45
transmitir (S202) la instrucción de si un nodo cliente (200a, 200b, 200c) que está alojado en un dispositivo inalámbrico (150a, 150b, 150c) y que escucha al portador de multidifusión debe informar o no la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y
50 obtener (S204) el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión del nodo cliente (200a) al que se ha indicado que informe el fallo del portador de multidifusión.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la instrucción se difunde durante un procedimiento de anuncio de servicio del portador de multidifusión.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde la instrucción indica a un subconjunto seleccionado de nodos cliente (200a, 200b, 200c) que informe la interrupción del servicio del portador de multidifusión.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el número de miembros del subconjunto seleccionado se basa en el número total de nodos cliente (200a, 200b, 200c) que escuchan al portador de multidifusión.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 10 o 11, en donde los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan en base a la información de ubicación obtenida de los nodos cliente (200a, 200b, 200c).

13. El método de acuerdo con la reivindicación 10 o 11, en donde los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan aleatoriamente.
- 5 14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde se envía un servicio en el portador de multidifusión, comprendiendo además el método, una vez obtenido el informe de interrupción del servicio:
- mover (S206) el servicio a otro portador; y
transmitir (S208) un anuncio de servicio de dicho otro portador.
- 10 15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde se envía un servicio en el portador de multidifusión, comprendiendo además el método, una vez obtenido el informe de interrupción del servicio:
- poner en cola (S210) el servicio hasta que se reanude el portador de multidifusión o hasta que otro portador esté disponible para enviar el servicio.
- 15 16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde se envía un servicio en el portador de multidifusión, comprendiendo además el método, una vez obtenido el informe de interrupción del servicio:
- mover (S212) dicho servicio a un portador de unidifusión.
- 20 17. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la interrupción del servicio es causada por el fallo del portador de multidifusión detectado por el nodo cliente (200a, 200b, 200c).
- 25 18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el portador de multidifusión es un portador de Servicios de Difusión-Multidifusión Multimedia, MBMS.
- 30 19. Un nodo cliente (200a) para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, alojado el nodo cliente (200a) en un dispositivo inalámbrico (150a) que comprende:
- circuito (210) de procesamiento; y
un medio (230) de almacenamiento que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el circuito (210) de procesamiento, hacen que el nodo cliente (200a):
- 35 style="padding-left: 80px;">obtenga una instrucción de un nodo (300) de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente (200a) debe informar o no la interrupción del servicio del portador de multidifusión;
- detecte la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y
- informe de manera selectiva la interrupción del servicio al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
- 40 20. Un nodo (300) de control para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, comprendiendo el nodo (300) de control:
- 45 style="padding-left: 40px;">circuito (310) de procesamiento; y
un medio (330) de almacenamiento que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el circuito (310) de procesamiento, hacen que el nodo (300) de control:
- 50 style="padding-left: 80px;">transmita la instrucción de si un nodo cliente (200a, 200b, 200c) que está alojado en un dispositivo inalámbrico (150a) y que escucha al portador de multidifusión debe informar o no la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y
- obtenga el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión del nodo cliente (200a) al que se ha indicado que informe el fallo del portador de multidifusión.

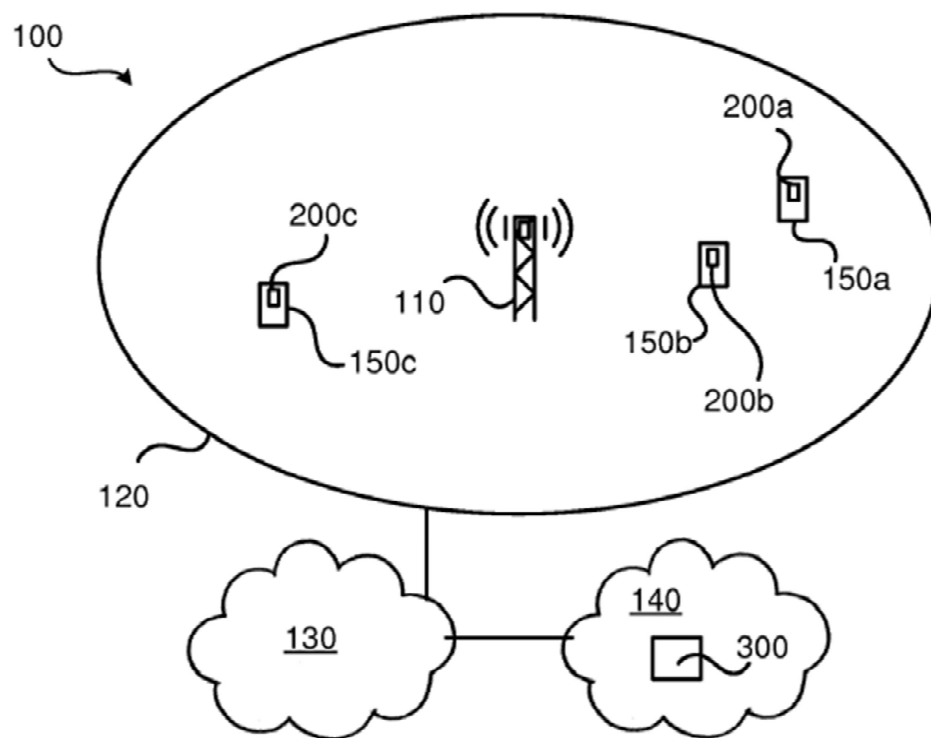


Fig. 1

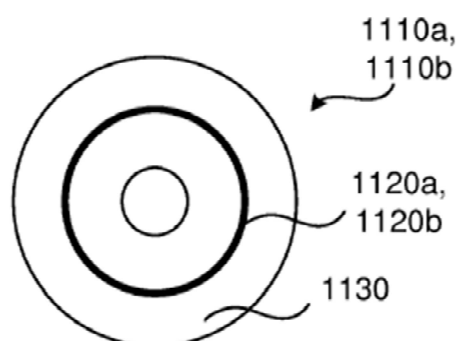


Fig. 11

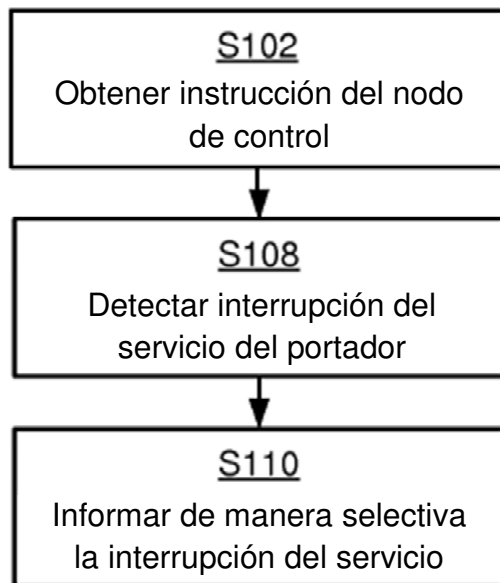


Fig. 2

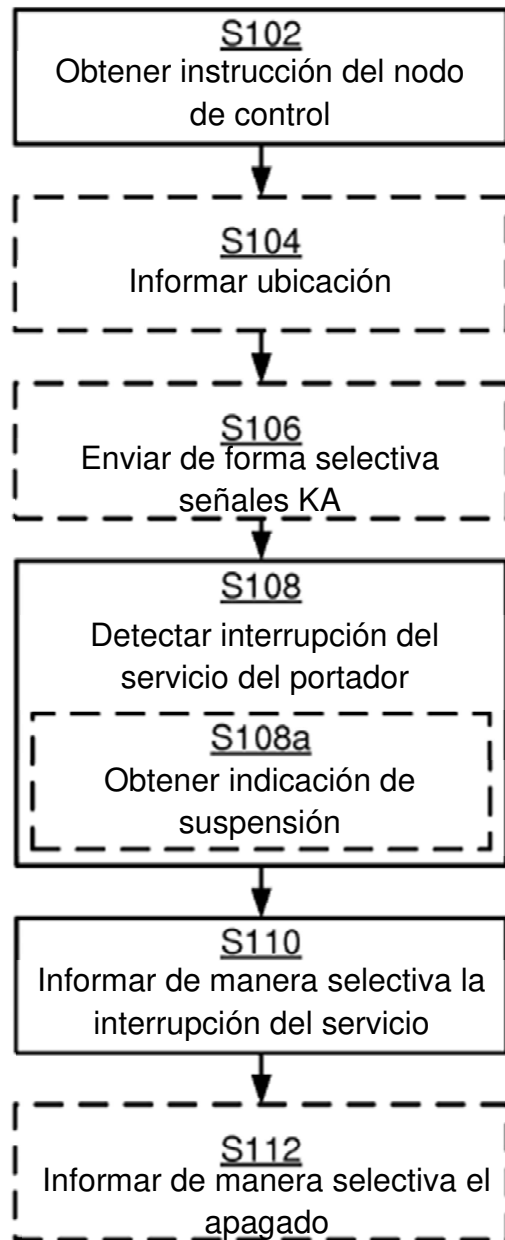


Fig. 3

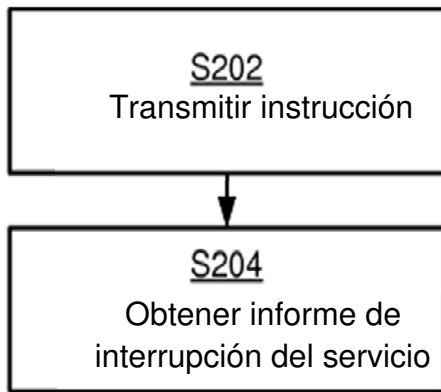


Fig. 4

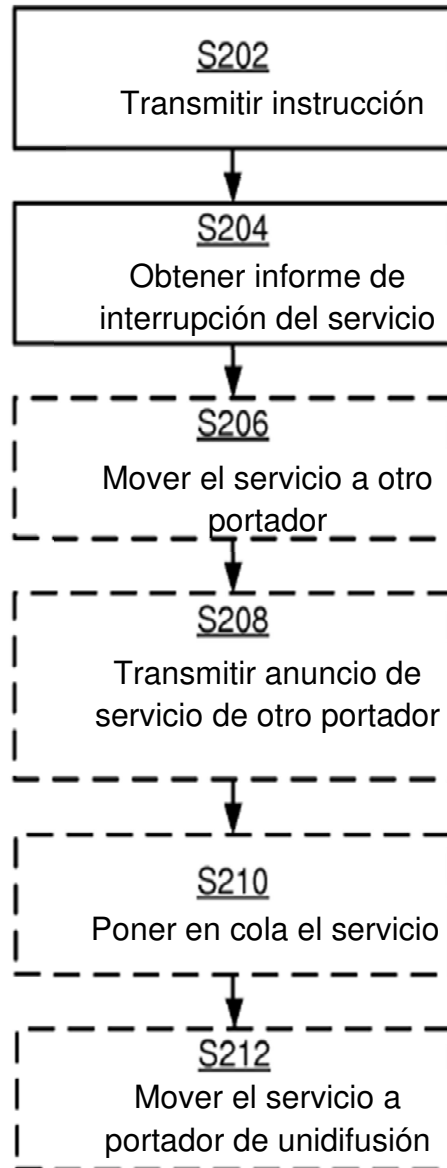


Fig. 5

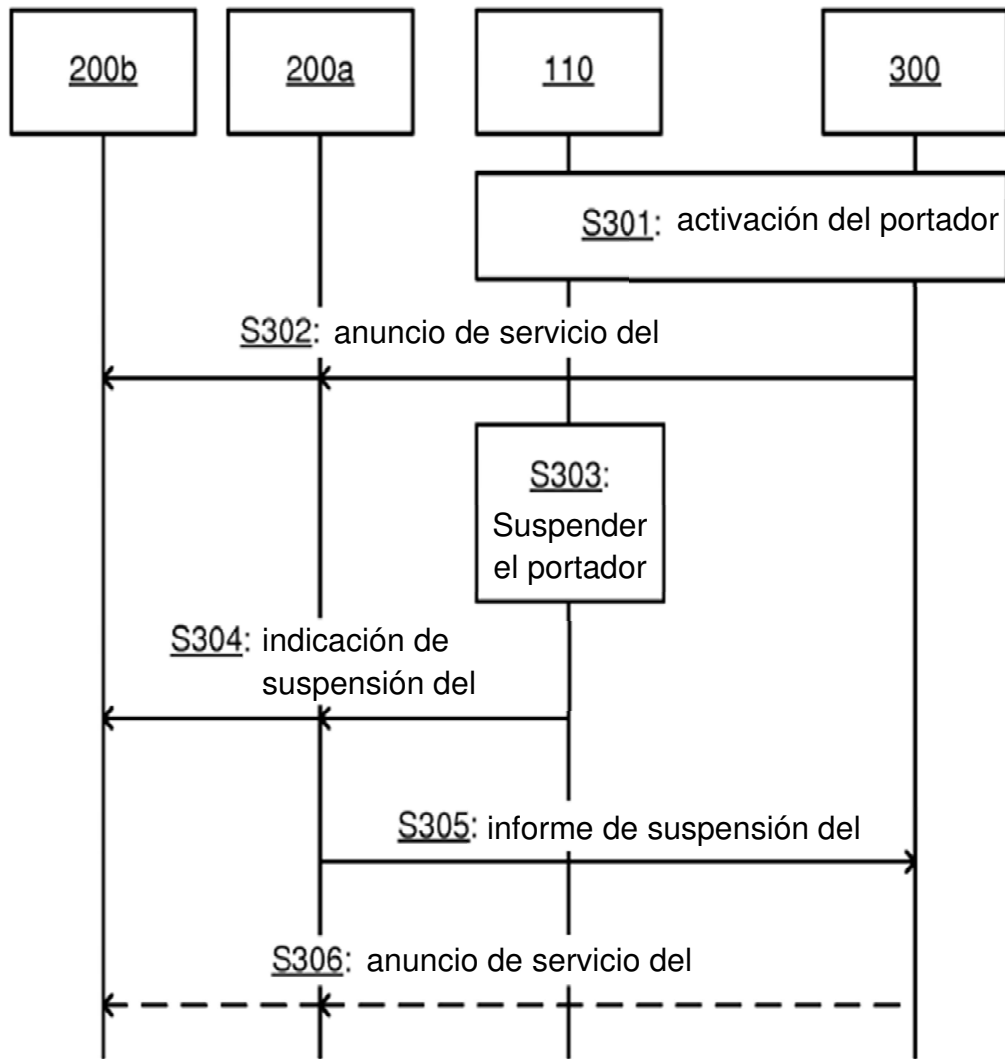


Fig. 6

