

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 505**

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

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2016 PCT/EP2016/076275**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17129280**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2016 E 16790962 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 3241305**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2019

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
TRÄNK, MAGNUS y
ÅKESSON, JOAKIM

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 721 505 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 el presente documento se refieren a métodos, un nodo cliente, un nodo de control, programas informáticos y un producto de programa informático para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo.

10

Antecedentes

En los sistemas de comunicaciones, puede ser difícil obtener un buen rendimiento y capacidad para un protocolo de comunicaciones determinado, sus parámetros y el entorno físico en el que se implementa el sistema de comunicaciones.

15

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

20

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 ubicarse 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 ubicados dentro de la misma área, uno o más nodos de red de acceso por radio podrían usar transmisión basada en multidifusión o difusión usando, por ejemplo, servicios multimedia de difusión multidifusión (MBMS) para una comunicación eficiente al grupo de nodos cliente dado que los recursos de comunicaciones, como los recursos de tiempo y frecuencia, se comparten entre los nodos cliente.

25

Algunas actividades se realizan antes de que se pueda usar MBMS. Una actividad implica un portador de MBMS para ser activado. Esto permitirá que los medios se envíen a través de la red y se difundan a través de 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 de difusión (BMSC) como se explica en el documento 3GPP TS 23.246 V14.0.0. Otra actividad es informar a los nodos cliente del servicio que se está difundiendo a través del portador de MBMS. Esta actividad se realiza para que los nodos cliente sepan cómo recibir los medios a través del portador de MBMS. Este procedimiento se conoce comúnmente como un procedimiento de anuncio de servicio y se explica, por ejemplo, en el documento 3GPP TS 26.346 V14.0.0 que se relaciona con el anuncio de servicio en redes LTE.

30

35

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 a dispositivos inalámbricos que alojan nodos cliente. Cuando un dispositivo inalámbrico que recibe datos a través de un portador de MBMS se está acercando 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 a través de un portador de unidifusión en lugar de como antes vía difusión.

40

Sin embargo, existe el riesgo de que el portador de MBMS se suspenda o se interrumpa. La suspensión del portador de MBMS podría causar problemas no solo para los nodos cliente sino también para el sistema de comunicaciones en su conjunto. Los portadores de MBMS son ejemplos de portadores de multidifusión.

45

Por lo tanto, todavía existe la necesidad de un manejo mejorado de las interrupciones de los portadores de multidifusión.

50

Sumario

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

55

De acuerdo con un primer aspecto se presenta un método de informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. El método es realizado por un nodo cliente. El método comprende obtener la instrucción de un nodo de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente debe informar de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El método comprende detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El método comprende informar de forma selectiva la interrupción del servicio al nodo de control de acuerdo con la instrucción.

60

es informar a los nodos cliente del servicio que se está difundiendo a través del portador de MBMS. Esta actividad se realiza para que los nodos cliente sepan cómo recibir los medios a través del portador de MBMS. Este

65

procedimiento se conoce comúnmente como un procedimiento de anuncio de servicio y se explica, por ejemplo, en el documento 3GPP TS 26.346 V14.0.0 que se relaciona con el anuncio de servicio en redes LTE.

5 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 a dispositivos inalámbricos que alojan nodos cliente. Cuando un dispositivo inalámbrico que recibe datos a través de un portador de MBMS se está acercando 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 a través de un portador de unidifusión en lugar de como antes vía difusión.

10 Sin embargo, existe el riesgo de que el portador de MBMS se suspenda o se interrumpa. La suspensión del portador de MBMS podría causar problemas no solo para los nodos cliente sino también para el sistema de comunicaciones en su conjunto. Los portadores de MBMS son ejemplos de portadores de multidifusión.

15 El documento US 2016/094358 A1 divulga un método de control de congestión de recurso de difusión de una entidad de coordinación de multidifusión/multicelular (MCE). La divulgación se refiere a notificar a un servidor de contenido de comunicación de grupo (GCS AS) en oposición a un nodo de control de multidifusión con el fin de informar a esta fuente de contenido de una suspensión inminente de un portador.

20 3GPP TR 23.780V1.1.0, 19 de octubre de 2016, también se refiere a un informe de suspensión de portador de MBMS relacionado con la congestión por el equipo de usuario a un GCS AS.

25 El documento EP 2827620 A1 está dirigido a consultas de estado de servicio iniciadas de red (por ejemplo, eNodoB, MCE) de por ejemplo un cliente inalámbrico, en el que la red envía consultas de estado de servicio de MBMS al cliente inalámbrico, que se responden con informes de estado de MBMS, estos informes se refieren a estado de servicio de MBMS más que a suspensión de portador de MBMS

Por lo tanto, todavía existe la necesidad de un manejo mejorado de las interrupciones de los portadores de multidifusión.

30 **Sumario**

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

35 La presente solución comprende los métodos correspondientes de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 8, los aparatos correspondientes para llevar a cabo los pasos del método respectivo de acuerdo con las reivindicaciones 19 y 20 y las reivindicaciones del programa informático correspondiente de acuerdo con las reivindicaciones 21 y 22. Se proporcionan realizaciones adicionales de los métodos, aparatos y programas informáticos respectivos de acuerdo con las reivindicaciones dependientes 2-7, 9-18 y 23.

40 De acuerdo con un primer ejemplo se presenta un método de informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. El método es realizado por un nodo cliente. El método comprende obtener la instrucción de un nodo de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente debe informar de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El método comprende detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El método comprende informar de forma selectiva de la interrupción del servicio al nodo de control de acuerdo con la instrucción.

45 Ventajosamente, este método (así como los nodos cliente de acuerdo con el segundo aspecto, el tercer aspecto y el cuarto aspecto a continuación, y el programa informático del quinto aspecto a continuación) permite al nodo cliente saber si hay que informar o no de cualquier interrupción del servicio del portador de multidifusión.

50 De acuerdo con un segundo ejemplo, se presenta un nodo cliente para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, comprendiendo el nodo cliente la circuitería de procesamiento. La circuitería de procesamiento está configurada para hacer que el nodo cliente obtenga la instrucción de un nodo de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. La circuitería de procesamiento está configurada para hacer que el nodo cliente detecte la interrupción del servicio del portador de multidifusión. La circuitería de procesamiento está configurada para hacer que el nodo cliente informe de forma selectiva de la interrupción del servicio al nodo de control de acuerdo con la instrucción.

60 De acuerdo con un tercer ejemplo, se presenta un nodo cliente para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. El nodo cliente comprende la circuitería de procesamiento y un medio de almacenamiento. El medio de almacenamiento almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por la circuitería de procesamiento, hacen que el nodo cliente realice operaciones o pasos. Las operaciones, o pasos, hacen que el nodo cliente obtenga la instrucción de un nodo de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

Las operaciones, o pasos, hacen que el nodo cliente detecte la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Las operaciones, o pasos, hacen que el nodo cliente informe de forma selectiva de la interrupción del servicio al nodo de control de acuerdo con la instrucción.

5 De acuerdo con un cuarto ejemplo, se presenta un nodo cliente para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. El nodo cliente comprende un módulo de obtención configurado para obtener la instrucción de un nodo de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El nodo cliente comprende un módulo de detección configurado para detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El nodo cliente comprende un módulo de informe configurado para informar de forma selectiva de la interrupción del servicio al nodo de control de acuerdo con la instrucción.

15 De acuerdo con un quinto ejemplo, se presenta un programa informático para informar de la interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, el programa informático comprendiendo un código de programa informático que, cuando se ejecuta en la circuitería de procesamiento de un nodo cliente, hace que el nodo cliente realice un método de acuerdo con el primer aspecto.

20 De acuerdo con un sexto ejemplo se presenta un método de informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, el método siendo realizado por un nodo de control del portador de multidifusión. El método comprende transmitir la instrucción si un nodo cliente que escucha el portador de multidifusión debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El método comprende obtener el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.

25 Ventajosamente, este método (así como los nodos de control de acuerdo con el séptimo aspecto, el octavo aspecto y el noveno aspecto a continuación, y el programa informático del décimo aspecto a continuación) permite que el nodo de control determine que menos que todos los nodos cliente que escuchan el portador de multidifusión deben informar de cualquier interrupción del servicio del portador de multidifusión.

30 De acuerdo con un séptimo ejemplo, se presenta un nodo de control para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. El nodo de control comprende circuitería de procesamiento. La circuitería de procesamiento está configurada para hacer que el nodo de control transmita la instrucción si un nodo cliente que escucha el portador de multidifusión debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. La circuitería de procesamiento está configurada para hacer que el nodo de control obtenga informes de la interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.

40 De acuerdo con un octavo ejemplo, se presenta un nodo de control para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. El nodo de control comprende la circuitería de procesamiento y un medio de almacenamiento. El medio de almacenamiento almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por la circuitería de procesamiento, hacen que el nodo de control realice operaciones o pasos. Las operaciones, o pasos, hacen que el nodo de control transmita la instrucción si un nodo cliente que escucha el portador de multidifusión debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Las operaciones, o pasos, hacen que el nodo de control obtenga un informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.

50 De acuerdo con un noveno ejemplo, se presenta un nodo de control para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo. El nodo de control comprende un módulo de transmisión configurado para transmitir la instrucción si un nodo cliente que escucha el portador de multidifusión debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El nodo de control comprende un módulo de obtención configurado para obtener informes de la interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.

55 De acuerdo con un décimo ejemplo, se presenta un programa informático para informar de la interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, el programa informático comprendiendo un código de programa informático que, cuando se ejecuta en la circuitería de procesamiento de un nodo de control, hace que el nodo de control realice un método de acuerdo con el sexto aspecto.

60 De acuerdo con un undécimo ejemplo, se presenta un producto de programa informático que comprende un programa informático de acuerdo con al menos uno del quinto aspecto y el décimo aspecto y un medio de almacenamiento legible por ordenador en el que está almacenado el programa informático. El medio de almacenamiento legible por ordenador podría ser un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio.

65 Ventajosamente, estos métodos, estos nodos cliente, estos nodos de control y estos programas informáticos permiten un manejo eficiente de las interrupciones de los portadores de multidifusión.

5 Ventajosamente, estos métodos, estos nodos cliente, estos nodos de control y estos programas informáticos permiten el informe eficiente de notificaciones desde los nodos cliente que están escuchando en un portador de multidifusión, 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 por el nodo cliente como no causada por un fallo de la red.

Ventajosamente, estos métodos, estos nodos cliente, estos nodos de control y estos programas informáticos reducen el riesgo de notificación masiva en escenarios de fallo de MBMS.

10 Cabe señalar que cualquier característica de los ejemplos primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto séptimo, ocho, noveno, décimo y undécimo se puede aplicar a cualquier otro aspecto, cuando sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja del primer aspecto puede aplicarse igualmente al segundo, tercer, cuarto, quinto, sexto, séptimo, ocho, noveno, décimo y/o undécimo aspecto, respectivamente, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente divulgación detallada, a partir de las reivindicaciones dependientes adjuntas, así como a partir de los dibujos.

15 En general, todos los términos usados en las reivindicaciones deben interpretarse de acuerdo con su significado habitual en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en el presente documento. Todas las referencias a "un/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc." deben interpretarse abiertamente como refiriéndose al menos a un caso del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método divulgado en el presente documento no tienen que realizarse en el orden exacto divulgado, a menos que se indique explícitamente.

25 **Breve descripción de los dibujos**

El concepto de la invención se describe ahora, 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;

30 las figuras 2, 3, 4 y 5 son diagramas de flujo de métodos de acuerdo con las realizaciones;

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;

35 la figura 8 es un diagrama esquemático que muestra los módulos funcionales de un nodo cliente de acuerdo con una realización;

la figura 9 es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un nodo de control de acuerdo con una realización;

la figura 10 es un diagrama esquemático que muestra módulos funcionales de un nodo de control de acuerdo con una realización; y

45 la figura 11 muestra un ejemplo de un producto de programa informático que comprende medios legibles por ordenador de acuerdo con una realización.

50 **Descripción detallada**

El concepto inventivo se describirá ahora 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, estar incorporado en muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitado a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para que esta divulgación 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 paso o característica ilustrada por líneas discontinuas debe considerarse como opcional.

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

65 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

5 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). Al menos dicho nodo 300 de control puede proporcionarse, o instalarse, 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. Al menos dicho 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 MC. Cada nodo cliente 200a, 200b, 200c puede ser alojado, proporcionado o instalado en un dispositivo inalámbrico respectivo 150a, 150b, 150c.

10 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. Al menos dicho 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 pueden implementarse en una plataforma común, es decir, no necesariamente en hardware separado.

15 Los ejemplos de dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c incluyen, entre otros, estaciones móviles, teléfonos móviles, auriculares, teléfonos inalámbricos de bucle local, equipos de usuario (UE), teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles y tabletas. Los ejemplos de nodos 110 de red de acceso por radio incluyen, pero no se limitan a, estaciones base de radio, estaciones de transceptor base, nodos B, nodos B evolucionados y puntos de acceso. Como entiende la persona experta, 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 divulgadas en el presente documento no están limitadas a ningún número particular de nodos 110 de red de acceso por radio, nodos cliente 200a, 200b, 200c o dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c.

20 Como se divulgó anteriormente, en un sistema de comunicación de grupo (por ejemplo, un sistema PTT) es común usar una tecnología de difusión, como MBMS. El uso de MBMS permite la difusión de datos de comunicación de grupo mientras los dispositivos inalámbricos 150a, 150b, 150c están en modo inactivo, es decir, solo escuchan los datos difundidos.

25 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 3GPP TS 36.300 V14.0.0.

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

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

40 De acuerdo con las realizaciones divulgadas en el presente documento, el nodo 300 de control indica a los nodos cliente 200a, 200b, 200c si los nodos cliente 200a, 200b, 200c deben informar o no de la interrupción del servicio. Por lo tanto, la instrucción hace que solo un subconjunto de todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c informe de un fallo del portador en los casos en que el fallo del portador de multidifusión sea causado por un problema de red. Las realizaciones divulgadas en el presente documento 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 un código, por ejemplo, en forma de un programa informático, que cuando se ejecuta en la circuitería 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 un código, por ejemplo en forma de un programa informático, que cuando se ejecuta en la circuitería de procesamiento del nodo 300 de control, hace que el nodo 300 de control realice el método.

45 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).

5 Ahora se hace 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 como lo realiza el nodo cliente 200a de acuerdo con una realización.

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

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

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

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

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

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

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

45 Ahora se divulgarán realizaciones relacionadas con detalles adicionales del informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo como las realizadas por el nodo cliente 200a.

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

55 Podría haber diferentes formas para que el nodo cliente 200a obtenga la instrucción en el paso 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 del anuncio de servicio del portador de multidifusión, donde la actualización del anuncio de servicio podría basarse en un informe de escucha. El procedimiento de anuncio de servicio y el informe de escucha podrían realizarse como se explica en 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 el paso S102 podría obtenerse como una solicitud de un informe de suspensión de MBMS y el procedimiento de anuncio de servicio podría ser un procedimiento de anuncio de portador de MBMS.

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

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

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

Podría haber formas para que el nodo 300a de control realice un seguimiento de aquellos nodos cliente 200a que tienen instrucciones de informar de la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

De acuerdo con algunos aspectos, el nodo cliente 200a envía continuamente señales de activación (KA) al nodo 300 de control. Dichas señales KA podrían ser usadas por el nodo 300 de control para verificar que el nodo cliente 200a aún escucha el portador de multidifusión y, por lo tanto, todavía es capaz de detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Por lo 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 lo tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción indica además al nodo cliente 200a que envíe señales KA si se le indica al nodo cliente 200a que informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión y el nodo cliente 200a está configurado para realizar el paso S106:

S106: el nodo cliente 200a envía de forma selectiva las señales KA al nodo de control de acuerdo con la instrucción. Los envíos de forma selectiva se deben interpretar aquí como en el paso descrito anteriormente de informar (S110) de forma selectiva.

La ausencia de señales KA de un nodo cliente 200a indicado para enviar señales KA podría ser usada 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 puede informar de la interrupción del servicio.

De acuerdo con algunos aspectos, el nodo cliente 200a informa al nodo 300 de control si el nodo cliente 200a se apaga o está a punto de apagarse. Tal informe del apagado del nodo cliente 200a podría ser usado 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 puede informar de la interrupción del servicio. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción indica además al nodo cliente 200a que informe del apagado si se le ordena al nodo cliente 200a que informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión y el nodo cliente 200a está configurado para realizar el paso S112:

S112: el nodo cliente 200a informa de forma selectiva del apagado del nodo cliente 200a al nodo 300 de control de acuerdo con la instrucción. Informar de forma selectiva aquí tiene el mismo sentido que el informe selectivo divulgado anteriormente en el paso S110.

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

Se entiende que podría haber escenarios en los que el nodo cliente 200a no pueda realizar dicho informe, como si la fuente de alimentación del nodo cliente 200a se eliminara repentinamente. En tales casos, el nodo 300 de control podría depender de recibir señales KA desde el nodo cliente 200a como se describe anteriormente y, por lo tanto, estar configurado para asumir que el nodo cliente 200a está apagado si las señales KA ya no se envían desde el nodo cliente 200a.

Podría haber diferentes formas para que el nodo cliente 200a detecte la interrupción del servicio. De acuerdo con algunos aspectos, el nodo cliente 200a recibe una indicación de suspensión desde el 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 el paso S108 realizando el paso 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.

El paso S108a podría realizarse como parte del paso S108.

La indicación de suspensión podría incluirse en un paquete de información de planificación.

5 Ahora se hace referencia a la figura 4 que ilustra un método para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo como lo realiza el nodo 300 de control de acuerdo con una realización.

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

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

15 La instrucción podría comprender información de identificación, tal como una dirección, una identidad o cualquier otra información que se pueda usar de forma única para identificar un subconjunto de esos nodos cliente 200a, 200b, 200c que deben informar de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. Esto podría ayudar al nodo 300 de control a realizar un seguimiento de qué nodos cliente 200a, 200b, 200c que deben informar de la interrupción del servicio del portador de multidifusión y qué nodos cliente 200a, 200b, 200c deben informar de la interrupción del servicio del portador de multidifusión.

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

25 S204: el nodo 300 de control obtiene el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente 200a indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.

Ahora se divulgarán realizaciones relacionadas con detalles adicionales del informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo como las realizadas por el nodo 300 de control.

30 Ahora se hace referencia a la figura 5 que ilustra los métodos para informar de la interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo como las realizadas por el nodo 300 de control de acuerdo con realizaciones adicionales. Se supone que los pasos S202, S204 se realizan como se describió anteriormente con referencia a la figura 4 y, por lo tanto, se omite una descripción repetida de los mismos.

35 Puede haber diferentes formas para que el nodo 300 de control transmita la instrucción en el paso S202. Como se divulgó anteriormente, la instrucción podría transmitirse durante un procedimiento de anuncio de servicio del portador de multidifusión o en una actualización del 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 del 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 a través del portador de multidifusión. El mensaje de anuncio de servicio del portador de multidifusión puede transmitirse por 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.

45 De acuerdo con algunos aspectos, solo el subconjunto de los nodos cliente 200a, 200b, 200c debe informar de la interrupción del servicio. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la instrucción indica solo a un subconjunto seleccionado de nodos cliente 200a, 200b, 200c que informe de la interrupción del servicio del portador de multidifusión. El nodo 300 de control puede así configurarse para transmitir la instrucción en el paso S202 a un subconjunto de todos los nodos cliente 200a, 200b, 200c. Por lo tanto, los nodos cliente que no forman parte del subconjunto no deben informar de la interrupción del servicio.

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

55 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 el portador de multidifusión. Como ejemplo, el subconjunto podría comprender un porcentaje fijo, como en el rango del 10%, del número total de nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan el portador de multidifusión.

60 Además, podría haber diferentes formas para que el nodo 300 de control seleccione qué nodos cliente 200a, 200b, 200c deben ser miembros del subconjunto. Se podría considerar la ubicación de los nodos cliente 200a, 200b, 200c, ya que la ubicación de los nodos cliente 200a, 200b, 200c podría ser cambiada dinámicamente. De acuerdo con algunos aspectos, los nodos cliente 200a, 200b, 200c que deben ser miembros del subconjunto se basan, por lo tanto, en el área de servicio (por ejemplo, basados en la información de ubicación de los nodos cliente 200a, 200b,

200c según lo informado por los nodos cliente 200a, 200b , 200c en el paso S104). Por lo tanto, de acuerdo con una realización, los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan basándose en 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 de la interrupción del servicio puede necesitar ser actualizada basándose en los nuevos miembros que entran al área de servicio del portador de multidifusión (y por lo tanto forman parte del subconjunto). Por lo tanto, el nodo 300 de control podría configurarse para transmitir la instrucción como en el paso S202 una vez actualizado el subconjunto I8. Por lo tanto, el nodo 300 de control podría reevaluar el subconjunto de nodos cliente 200a, 200b, 200c basándose en la información de ubicación de la que se informa desde los nodos cliente 200a, 200b, 200c en el paso 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 basándose en un conjunto de reglas predefinidas. Una de estas reglas podría basarse en la ubicación de los nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan el portador de multidifusión. Alternativamente, los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan aleatoriamente (fuera de los nodos cliente 200a, 200b, 200c que escuchan el portador de multidifusión). Por lo tanto, otra regla podría ser que los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionen aleatoriamente cuando se actualice el subconjunto de nodos cliente 200a, 200b, 200c. Otra regla podría basarse en cualquier combinación de las reglas mencionadas anteriormente.

Se han divulgado anteriormente las realizaciones relacionadas con los mecanismos para que el nodo 300 de control realice un seguimiento de qué nodos cliente 200a, 200b, 200c están escuchando el portador de multidifusión.

Podría haber diferentes formas para que el nodo 300 de control obtenga un informe de la interrupción del servicio en el paso 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 los pasos S206, S208 al obtener el informe de interrupción del servicio en el paso 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 llamado otro portador podría ser un portador de multidifusión o un portador de unidifusión. El paso S208 podría omitirse 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 el paso S210 al obtener el informe de interrupción del servicio en el paso 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 a los informes seleccionando suspender ciertos servicios de baja prioridad y configurando portadores de unidifusión solo para 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 el paso S212 después de haber obtenido el informe de interrupción del servicio en el paso 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 un fallo del portador. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la interrupción del servicio es causada por un fallo del portador de multidifusión detectado por los nodos cliente 200a, 200b, 200c. Podría haber diferentes acontecimientos que causan el fallo del portador. Como ejemplo, el portador de multidifusión podría suspenderse o adelantarse. Si el portador de multidifusión está sujeto a una fuerte interferencia, entonces el nodo cliente 200a y/o el dispositivo inalámbrico 150a podrían simplemente informar de esto como que se está experimentando 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 (provisto como un portador de MBMS) para comunicaciones de grupo basada en al menos algunas de las realizaciones divulgadas anteriormente se divulgará ahora en detalle con referencia al diagrama de señalización de la figura 6.

S301: el portador de MBMS se activa mediante el nodo 300 de control y el nodo 110 de RAN.

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

10 S303: el nodo 110 de RAN decide suspender el portador de MBMS. En una red basada en 3GPP, el nodo 110 de RAN transmite un indicador de suspensión de manera que los nodos cliente 200a, 200b, 200c (a través de su dispositivo inalámbrico 150a, 150b, 150c de alojamiento) pueden detectar que el portador de MBMS ha sido suspendido. El nodo 110 de RAN podría decidir suspender el portador de MBMS de acuerdo con los procedimientos existentes en 3GPP TS 36.300 V14.0.0.

15 S304: el nodo 110 de RAN envía una indicación de suspensión de MBMS. La indicación de suspensión de MBMS podría enviarse en la MSI (información de planificación del canal de multidifusión) de acuerdo con los procedimientos existentes en 3GPP TS 36.300 V14.0.0. Los nodos cliente 200a, 200b, 200c están habilitados para detectar que el portador de MBMS ha sido suspendido.

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

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

30 La figura 7 ilustra esquemáticamente, en términos de varias unidades funcionales, los componentes de un nodo cliente 200a de acuerdo con una realización. La circuitería 210 de procesamiento se proporciona usando cualquier combinación de uno o más de una unidad central de procesamiento (CPU), un multiprocesador, un microcontrolador, un procesador de señal digital (DSP), etc. adecuados, capaz de ejecutar las 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. La circuitería 210 de procesamiento puede proporcionarse además como al menos un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o una matriz de puertas programables de campo (FPGA).

35 Particularmente, la circuitería 210 de procesamiento está configurada para hacer que el nodo cliente 200a realice un conjunto de operaciones, o pasos, S102-S112, como se divulgó anteriormente. Por ejemplo, el medio 230 de almacenamiento puede almacenar el conjunto de operaciones, y la circuitería 210 de procesamiento pueden configurarse 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 puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones ejecutables. Por lo tanto, la circuitería 210 de procesamiento está dispuesta de este modo para ejecutar métodos como se divulga en el presente documento.

45 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.

50 El nodo cliente 200a puede comprender además una interfaz 220 de comunicaciones para 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.

55 La circuitería 210 de procesamiento controla el funcionamiento general del nodo cliente 200a, por ejemplo, enviando datos y señales de control a la interfaz 220 de comunicaciones y al medio 230 de almacenamiento, recibiendo datos e informes desde la interfaz 220 de comunicaciones, y recuperando datos e instrucciones del medio 230 de almacenamiento. Se omiten otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del nodo cliente 200a para no ocultar los conceptos presentados en el presente documento.

60 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 varios módulos funcionales; un módulo 210a de obtención configurado para realizar el paso S102, un módulo 210d de detección configurado para realizar el paso S108 y un módulo 210f de informe configurado para realizar el paso S110. El nodo cliente 200a de la figura 8 puede comprender además una serie de módulos funcionales opcionales, como cualquiera de un módulo 210b de informe configurado para realizar el paso S104, un módulo 210c de envío configurado para realizar el paso S106, y un módulo 210e de obtención configurado para realizar el paso S108a, y un módulo 210g de informe configurado para realizar el paso S112. En términos generales, cada módulo funcional 210a-210g puede implementarse en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos

funcionales 210a-210g pueden ser implementados por la circuitería 210 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 220 y/o 230. La circuitería 210 de procesamiento puede así estar dispuesta para que desde el medio 230 de almacenamiento se extraigan las instrucciones como las proporcionadas por un módulo funcional 210a-210g y se ejecuten estas instrucciones, realizando así cualquier paso del nodo cliente 200a como se divulga en el presente documento.

En términos generales, cada módulo funcional 210a-210g puede implementarse en una realización solo en hardware o en otra realización con la ayuda de software, es decir, la última realización que tiene instrucciones de programa informático almacenadas en el medio 230 de almacenamiento que cuando se ejecutan en la circuitería de procesamiento hace que el nodo cliente 200a realice los pasos correspondientes mencionados anteriormente junto con las figuras 2 y 3. También se debe mencionar que aunque los módulos se corresponden con partes de un programa informático, no es necesario que sean módulos separados en ellos, pero la forma en que se implementan en el software depende del lenguaje de programación usado. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales 210a-210g pueden ser implementados por la circuitería 210 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 220 y/o 230. La circuitería 210 de procesamiento se puede configurar así para que desde el medio 230 de almacenamiento se extraigan las instrucciones proporcionadas por un módulo funcional 210a-210g y se ejecuten estas instrucciones, realizando de este modo los pasos divulgados en el presente documento.

El nodo cliente 200a puede proporcionarse 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 varias unidades funcionales, los componentes de un nodo 300 de control de acuerdo con una realización. La circuitería 310 de procesamiento se proporciona usando cualquier combinación de uno o más de una unidad de procesamiento central (CPU), un multiprocesador, un microcontrolador, un procesador de señal digital (DSP), etc., adecuados, capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un paquete de productos de programa informático (como en la figura 11), por ejemplo, en forma de un medio 330 de almacenamiento. La circuitería 310 de procesamiento puede proporcionarse además como al menos un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o una matriz de puertas programables de campo (FPGA).

En particular, la circuitería 310 de procesamiento está configurada para hacer que el nodo 300 de control realice un conjunto de operaciones, o pasos, S202-S212, como se divulga anteriormente. Por ejemplo, el medio 330 de almacenamiento puede almacenar el conjunto de operaciones, y la circuitería 310 de procesamiento puede estar configurada 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 puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones ejecutables. De este modo, la circuitería 310 de procesamiento está dispuesta de este modo para ejecutar métodos como se divulga en el presente documento.

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 forma remota.

El nodo 300 de control puede comprender además una interfaz 320 de comunicaciones para 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.

La circuitería 310 de procesamiento controla el funcionamiento general del nodo 300 de control, por ejemplo, enviando datos y señales de control a la interfaz 320 de comunicaciones y al medio 330 de almacenamiento, recibiendo datos e informes desde la interfaz 320 de comunicaciones, y recuperando datos e instrucciones del medio 330 de almacenamiento. Se omiten otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del nodo 300 de control para no oscurecer los conceptos presentados en el presente documento.

La figura 10 ilustra esquemáticamente, en términos de un número de módulos funcionales, los componentes de un nodo 300 de control de acuerdo con una realización. El nodo 300 de control de la figura 10 comprende un número de módulos funcionales; un módulo 310a de transmisión configurado para realizar el paso S202, y un módulo 310b de obtención configurado para realizar el paso S204. El nodo 300 de control de la figura 10 puede comprender además un número de módulos funcionales opcionales, como cualquiera de un módulo 310c de movimiento configurado para realizar el paso S206, un módulo 310d de transmisión configurado para realizar el paso S208, un módulo 310e de cola configurado para realizar el paso S210, y un módulo 310f de movimiento configurado para realizar el paso S212. En términos generales, cada módulo funcional 310a-310f puede implementarse en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales 310a-310f pueden ser implementados por la circuitería 310 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 320 y/o 330. La circuitería 310 de procesamiento puede así estar dispuesta para que desde el medio 330 de almacenamiento se obtengan las instrucciones proporcionadas por un módulo funcional 310a-310f y se ejecuten estas instrucciones, realizando de este modo cualquier paso del nodo 300 de control como se divulga en el presente documento.

En términos generales, cada módulo funcional 310a-310f puede implementarse en una realización solo en hardware o en otra realización con la ayuda de software, es decir, la última realización que tiene instrucciones de programa informático almacenadas en el medio 330 de almacenamiento que cuando se ejecutan en la circuitería de procesamiento hace que el nodo 300 de control realice los pasos correspondientes mencionados anteriormente junto con las figuras 4 y 5. También se debe mencionar que aunque los módulos se corresponden con partes de un programa informático, no es necesario que sean módulos separados en ellos, pero la forma en que se implementan en el software depende del lenguaje de programación usado. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales 310a-310f pueden ser implementados por la circuitería 310 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 320 y/o 330. La circuitería 310 de procesamiento se puede configurar así para que desde el medio 330 de almacenamiento se extraigan las instrucciones proporcionadas por un módulo funcional 310a-310f y se ejecuten estas instrucciones, realizando de este modo los pasos divulgados en el presente documento.

El nodo 300 de control puede proporcionarse 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 un servidor de servicio MC.

La figura 11 muestra un ejemplo de un producto 1110a, 1110b de programa informático que comprende medios 1130 legibles por ordenador. En este medio 1130 legible por ordenador, se puede almacenar un programa informático 1120a, este programa informático 1120a puede hacer que la circuitería 210 de procesamiento y, a su vez, entidades y dispositivos acoplados operativamente, tales como la interfaz 220 de comunicaciones y el medio 230 de almacenamiento, ejecuten métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento. El programa informático 1120a y/o el producto 1110a de programa informático pueden proporcionar así medios para realizar cualquier paso del nodo cliente 200a como se divulga en el presente documento. En este medio 1130 legible por ordenador, se puede almacenar un programa informático 1120b, este programa informático 1120b puede hacer que la circuitería 310 de procesamiento y, a su vez, entidades y dispositivos acoplados operativamente, tales como la interfaz 320 de comunicaciones y el medio 330 de almacenamiento, ejecuten métodos de acuerdo con las realizaciones descritas en presente documento. El programa informático 1120b y/o el producto 1110b del programa informático pueden proporcionar medios para realizar cualquier paso del nodo 300 de control como se divulga en el presente documento.

En el ejemplo de la figura 11, el producto 1110a, 1110b de programa informático se ilustra como un disco óptico, como un CD (disco compacto) o un DVD (disco versátil digital) o un disco Blu-Ray. El producto 1110a, 1110b de programa informático también podría incorporarse como una memoria, como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable borrable (EPROM), o una memoria de solo lectura programable eléctricamente borrable (EEPROM) y, más particularmente, como medio de almacenamiento no volátil de un dispositivo en una memoria externa como una memoria USB (bus universal en serie) o una memoria flash, como una memoria flash compacta. Por lo tanto, mientras el programa informático 1120a, 1120b se muestra aquí esquemáticamente como una pista en el disco óptico representado, el programa informático 1120a, 1120b puede almacenarse 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 algunas realizaciones. Sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, otras realizaciones distintas de las divulgadas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance del concepto inventivo, tal como se define en las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para informar de la interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, el método siendo realizado por un nodo cliente (200a), comprendiendo el método:
- 5 obtener (S102) la instrucción de un nodo (300) de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente (200a) debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión;
- 10 detectar (S108) la interrupción del servicio del portador de multidifusión; e
- informar (S110) de forma selectiva de la interrupción del servicio al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que 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 el que la detección de la interrupción del servicio del portador de multidifusión comprende:
- 20 obtener (S108a) una indicación de suspensión del portador de multidifusión desde 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 el que se informa de la interrupción del servicio en un informe de suspensión del portador de multidifusión o en un informe de escucha.
- 25 5.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la instrucción además indica al nodo cliente (200a) que informe de la ubicación, el método comprendiendo además:
- 30 informar (S104) de 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 el que la instrucción además indica al nodo cliente (200a) que envíe señales de activación, KA, si se le indica al nodo cliente (200a) que informe de la interrupción del servicio del portador de multidifusión, comprendiendo además el método:
- 35 enviar (S106) de forma 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 el que la instrucción además indica al nodo cliente (200a) que informe del apagado si se le indica al nodo cliente (200a) que informe la interrupción del servicio del portador de multidifusión, el método comprendiendo además:
- 40 informar (S112) de forma selectiva del apagado del nodo cliente (200a) al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
- 8.- Un método para informar de la interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, el método siendo realizado por un nodo (300) de control del portador de multidifusión, el método comprendiendo:
- 45 transmitir (S202) la instrucción sobre si un nodo cliente (200a, 200b) 200c) que escucha el portador de multidifusión debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y
- 50 obtener (S204) el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente (200a) indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.
- 9.- El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la instrucción se difunde durante un procedimiento de anuncio de servicio del portador de multidifusión.
- 55 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en el que la instrucción indica a un subconjunto seleccionado de nodos cliente (200a, 200b, 200c) que informe de la interrupción del servicio del portador de multidifusión.
- 60 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el número de miembros del subconjunto seleccionado se basa en el número total de nodos cliente (200a, 200b, 200c) que escuchan el portador de multidifusión.
- 12.- El método de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan basándose en la información de ubicación obtenida de los nodos cliente (200a, 200b, 200c).
- 65

- 13.- El método de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que los miembros del subconjunto seleccionado se seleccionan aleatoriamente.
- 5 14.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que se envía un servicio en el portador de multidifusión, comprendiendo además el método, al obtener el informe de interrupción del servicio:
mover (S206) el servicio a otro portador; y
10 transmitir (S208) un anuncio de servicio de dicho otro portador.
- 15 15.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que se envía un servicio en el portador de multidifusión, comprendiendo además el método, al obtener el informe de interrupción del servicio:
puesta en cola (S210) del servicio hasta que se reanude el portador de multidifusión o hasta que otro portador esté disponible para enviar el servicio.
- 20 16.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que se envía un servicio en el portador de multidifusión, comprendiendo además el método, al obtener el informe de interrupción del servicio:
mover (S212) dicho servicio a un portador de unidifusión.
- 25 17.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la interrupción del servicio es causada por un fallo del portador de multidifusión detectado por los nodos cliente (200a, 200b, 200c).
- 18.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el portador de multidifusión es un portador de servicios multimedia de multidifusión de difusión, MBMS.
- 30 19.- Un nodo cliente (200a) para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, comprendiendo el nodo cliente (200a):
un módulo (210a) de obtención configurado para obtener la instrucción de un nodo (300) de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente (200a) debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión;
35 un módulo (210d) de detección configurado para detectar la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y
un módulo (210f) de informe configurado para informar de forma selectiva de 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:
un módulo (310a) de transmisión configurado para transmitir la instrucción si un nodo cliente (200a, 200b, 200c) que escucha el portador de multidifusión debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y
45 un módulo (310b) de obtención configurado para obtener el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente (200a) indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.
- 50 21.- Un programa informático (1120a) para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, el programa informático comprendiendo un código informático que, cuando se ejecuta en la circuitería (210) de procesamiento de un nodo cliente (200a), hace que el nodo cliente (200a):
obtenga (S102) la instrucción de un nodo (300) de control del portador de multidifusión, donde la instrucción indica si el nodo cliente (200a) debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión;
55 detecte (S108) la interrupción del servicio del portador de multidifusión; e
informe (S110) de forma selectiva la interrupción del servicio al nodo (300) de control de acuerdo con la instrucción.
- 60 22.- Un programa informático (1120b) para el informe de interrupción del servicio de un portador de multidifusión para comunicaciones de grupo, el programa informático comprendiendo un código informático que, cuando se ejecuta en la circuitería (310) de procesamiento de un nodo (300) de control, hace que el nodo (300) de control:
transmita (S202) la instrucción de si un nodo cliente (200a, 200b, 200c) que escucha el portador de multidifusión
65 debe informar o no de la interrupción del servicio del portador de multidifusión; y

obtenga (S204) el informe de interrupción del servicio del portador de multidifusión desde el nodo cliente (200a) indicado para informar del fallo del portador de multidifusión.

5 23.- Un producto (1110a, 1110b) de programa informático que comprende un programa informático (1120a, 1120b) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 21 y 22, y un medio (1130) de almacenamiento legible por ordenador en el que se almacena el programa informático.

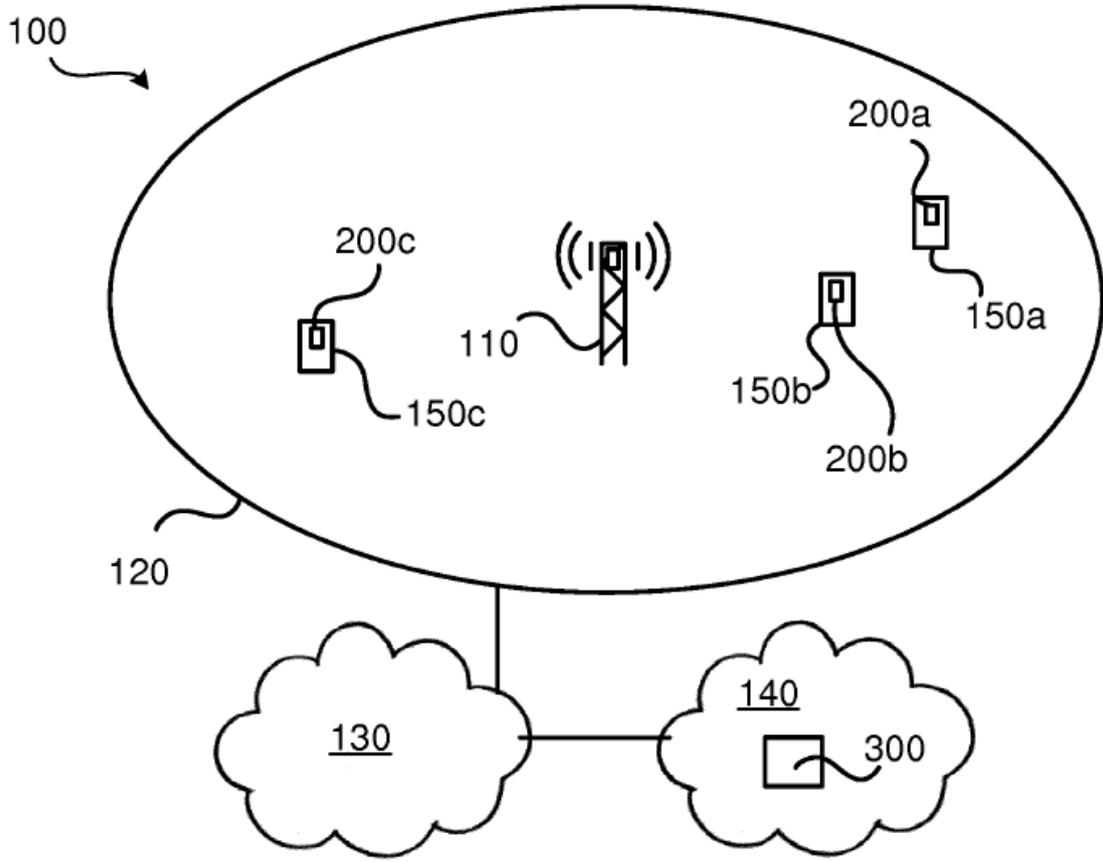


Fig. 1

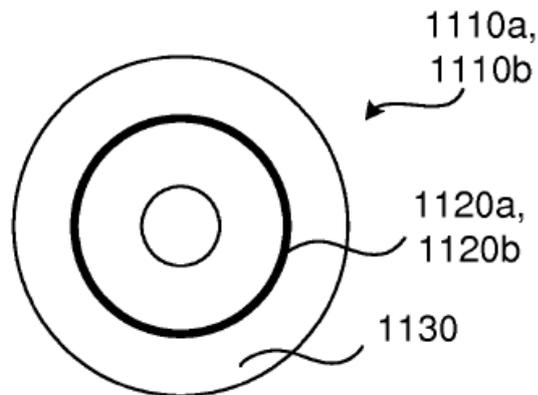


Fig. 11

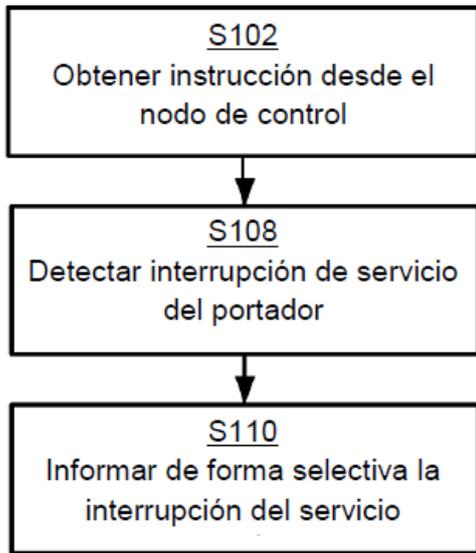


Fig. 2

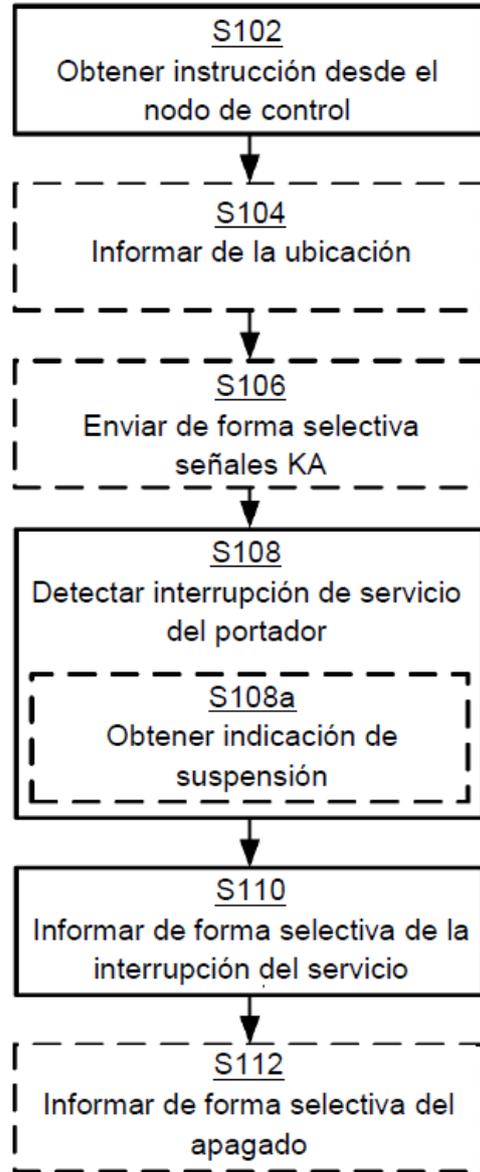


Fig. 3

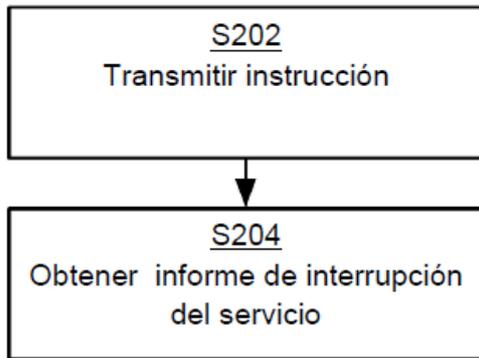


Fig. 4

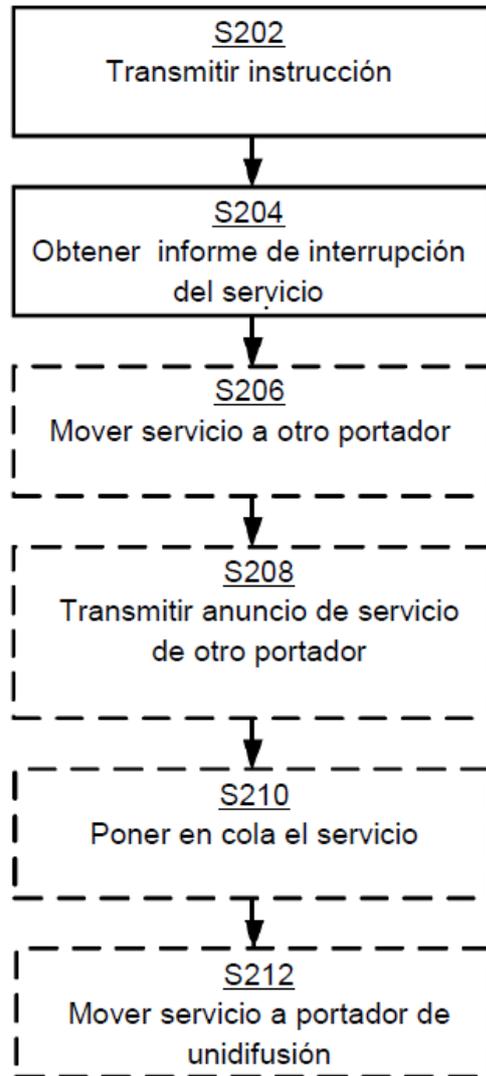


Fig. 5

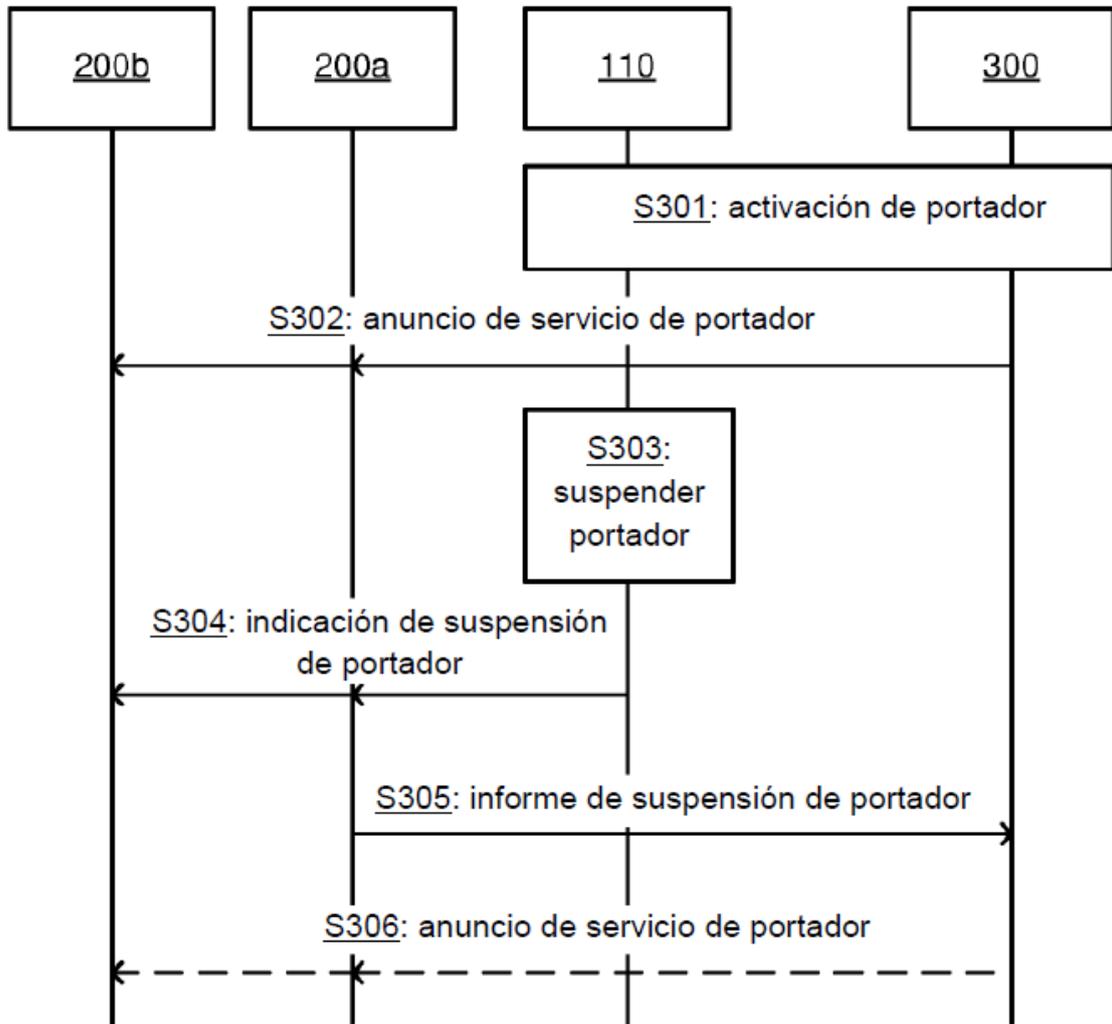


Fig. 6

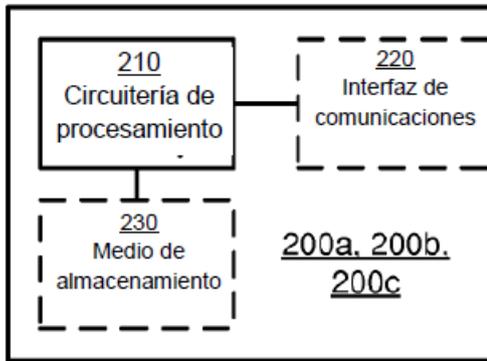


Fig. 7

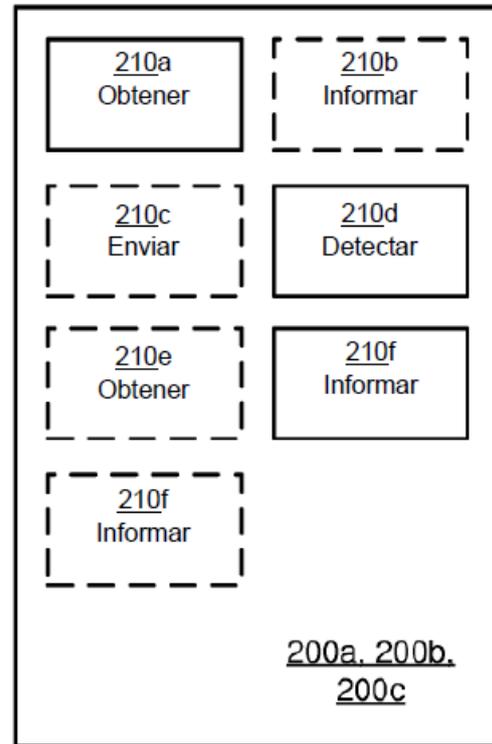


Fig. 8

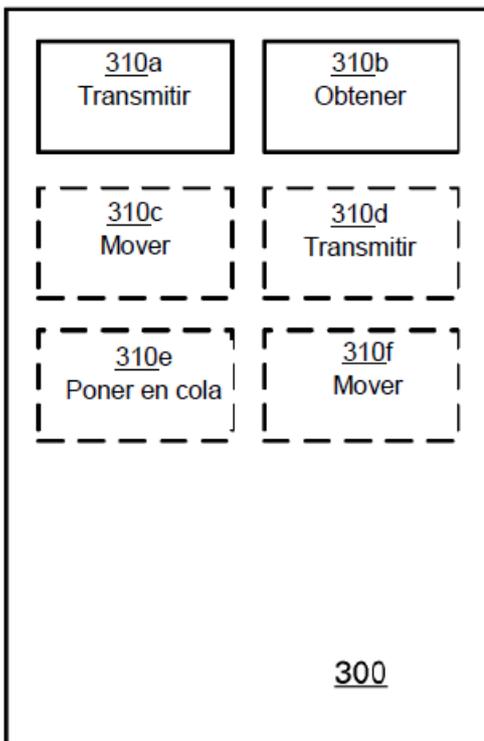


Fig. 10

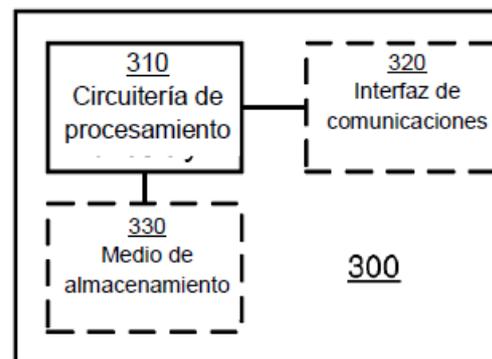


Fig. 9