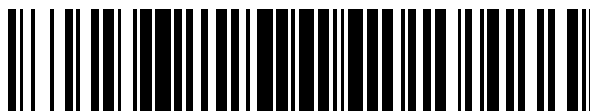


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 779**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/20 (2006.01)

H04W 4/06 (2009.01)

H04W 4/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2016** **PCT/EP2016/060668**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.11.2017** **WO17194114**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2016** **E 16723082 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** **EP 3424164**

54 Título: **Evaluación de calidad de portador de MBMS**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.08.2020

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 2 777 779 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

Evaluación de calidad de portador de MBMS

5 Campo técnico

Las realizaciones presentadas en el presente documento se refieren a un método, un dispositivo inalámbrico, un programa informático y un producto de programa informático para la evaluación de calidad de un portador de MBMS.

10 Antecedentes

En las redes 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 la red de comunicaciones.

Un ejemplo de aplicaciones disponibles en algunos sistemas de comunicaciones son los servicios de comunicaciones grupales. En términos generales, la comunicación grupal significa que la misma información o medios se entregan a múltiples nodos de clientes.

En los sistemas de comunicación grupal, los nodos de cliente que reciben los mismos medios constituyen un grupo de nodos de cliente. Estos nodos de cliente pueden estar ubicados en diferentes ubicaciones. Si muchos nodos de clientes se ubican dentro de la misma área, la transmisión basada en multidifusión o difusión que usa, por ejemplo, los servicios de multidifusión-difusión multimedia (MBMS) es eficiente para las comunicaciones con el grupo de nodos de cliente, ya que los recursos de comunicaciones como los recursos de tiempo y frecuencia se comparten entre nodos de clientes.

Una aplicación típica de un sistema de comunicación grupal es un sistema de pulsar para hablar (PTT). En un sistema PTT hay dispositivos inalámbricos que alojan clientes y un nodo de control (o servidor) que recibe y distribuye llamadas PTT desde y hacia los clientes. Cuando un cliente en un enlace ascendente (es decir, del cliente al nodo de control) transmite medios en una llamada PTT, usa un portador de unidifusión del cliente a la red. El nodo de control puede usar portadores de MBMS o portadores de unidifusión para transmitir enlace descendente de medios (es decir, desde el nodo de control a los clientes).

En una red de proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP), cada portador de unidifusión usa un portador de radio que es dinámico en términos de, por ejemplo, mecanismos de modulación, codificación y retransmisión. Esto se logra mediante mensajes de retroalimentación del dispositivo inalámbrico que pueden informar de la calidad medida del canal, bloques de transporte erróneos, etc. Esto permite que los portadores de unidifusión sean altamente flexibles para manejar condiciones de radio dinámicas.

Cuando se usan portadores de MBMS en un sistema PTT, el nodo de control necesita confiar en la calidad del portador de MBMS, ya que normalmente no hay retroalimentación de la calidad de recepción del portador de MBMS. A este respecto, el mecanismo de capa de aplicación para manejar la funcionalidad de informes de recepción y reparación existe en 3GPP, pero eso para un sistema de comunicación grupal como un sistema PTT introducirá una latencia más allá de los límites prácticos.

La recepción de medios sobre un portador de MBMS se puede realizar incluso cuando el dispositivo inalámbrico está en modo inactivo. Cuando un dispositivo inalámbrico experimenta una mala calidad de recepción de MBMS, el cliente del dispositivo inalámbrico debe informar al nodo de control sobre la calidad de recepción introduciendo modo conectado y luego enviando un mensaje de calidad de recepción, por lo que el nodo de control puede tomar medidas para cambiar el modo de transmisión para usar el portador de unidifusión para el cliente específico alojado por el dispositivo inalámbrico que envía el mensaje de calidad de recepción. MBMS se puede usar con dos modos de transmisión diferentes. Uno de los modos se conoce como red de frecuencia única MBMS (MBSFN), lo que significa que la misma señal se transmite sincrónicamente en la misma frecuencia desde los nodos de red de acceso por radio en varias celdas de radio, lo que proporciona una relación señal/interferencia y ruido mejorada (SINR) debido a las múltiples transmisiones que se agregan a una potencia de señal combinada para el dispositivo inalámbrico.

Un segundo modo de transmisión se conoce como de punto a multipunto de celda única (SC-PTM). SC-PTM se introdujo en 3 GPP E-UTRAN versión 13. En este modo de transmisión solo un nodo de red de acceso por radio transmite los datos. Este modo de transmisión no proporciona el beneficio de SINR mejorada debido a las contribuciones de los nodos de red de acceso por radio vecinos como en MBSFN.

Sin embargo, SC-PTM se puede usar con una granularidad geográfica más fina ya que SC-PTM se usará solo en celdas donde se ubican los dispositivos inalámbricos.

Cuando se usan portadores de MBMS, el cliente debe evaluar la calidad de los portadores de MBMS tanto durante una llamada PTT en la transmisión de medios como cuando no se transmite ningún medio. Los mecanismos

conocidos para medir la calidad de un portador de MBMS se limitan a la medición de la calidad de señal recibida de referencia (RSRQ) de MBSFN, que se define en 3GPP TS 36.214 V13.1.0. Cuando los medios se difunden a través de un portador de MBMS, la calidad de recepción se puede evaluar analizando la tasa de error del bloque de transporte (BLER).

5 El patrón de tráfico en los sistemas PTT generalmente comprende unas pocas ráfagas cortas de transmisión de medios dentro de un intervalo corto. Estas ráfagas de transmisión suelen ir seguidas de un período largo de silencio (es decir, donde no se transmiten medios). Debido a la tasa impredecible de transmisiones de medios PTT, es difícil evaluar la calidad de recepción del portador de MBMS. Cuando no se difunden medios, es difícil evaluar la calidad esperada.

10 El documento CA 2947953 A1 se refiere a las mediciones de calidad del portador de MBMS y explica el problema de servicios de MBMS que varían entre flujos de corriente bastante constantes y tráfico intermitente. Los resultados de medición de los que se informa pueden incluir mediciones de celda/subtramas no MBMS para permitir que la red llene los potenciales intervalos de informes de medición.

15 Por lo tanto, todavía existe la necesidad de mecanismos mejorados para evaluar la calidad de un portador de MBMS.

20 Sumario

Un objeto de las realizaciones en el presente documento es proporcionar una evaluación de calidad eficiente de un portador de MBMS.

25 De acuerdo con un primer aspecto, se presenta un método para la evaluación de calidad de un portador de MBMS. El método lo realiza un dispositivo inalámbrico. El método comprende determinar una medición de la calidad de señal de una señal de referencia separada del portador de MBMS, siendo recibida la señal de referencia desde al menos un nodo de red de acceso por radio para obtener una medida de calidad para el portador de MBMS. El método comprende estimar una BLER esperada del portador de MBMS a partir de la medición y de un esquema de modulación y codificación (MCS) usado para un canal de multidifusión (MCH) del portador de MBMS.

Ventajosamente, esto proporciona una evaluación de calidad eficiente del portador de MBMS.

35 Ventajosamente, esto proporciona una evaluación eficiente de la BLER esperada en un portador de MBMS, incluso cuando no se envían datos en el portador de MBMS. Además, la BLER esperada se puede comparar con opciones de transmisión alternativas con el fin de informar y/o tomar decisiones de movilidad.

40 De acuerdo con un segundo aspecto, se presenta un dispositivo inalámbrico para la evaluación de calidad de un portador de MBMS. El dispositivo inalámbrico comprende un módulo de determinación configurado para determinar una medición de la calidad de señal de una señal de referencia separada del portador de MBMS, siendo recibida la señal de referencia desde al menos un nodo de red de acceso por radio para obtener una medida de calidad para el portador de MBMS. El dispositivo inalámbrico comprende un módulo de estimación configurado para estimar una BLER esperada del portador MBMS a partir de la medición y de un MCS usado para un MCH del portador de MBMS.

45 De acuerdo con un tercer aspecto, se presenta un programa informático para la evaluación de calidad de un portador de MBMS, comprendiendo el programa informático un código de programa informático que, cuando se ejecuta en un dispositivo inalámbrico, hace que el dispositivo inalámbrico realice un método de acuerdo con el primer aspecto.

50 De acuerdo con un cuarto aspecto, se presenta un producto de programa informático que comprende un programa informático de acuerdo con el quinto aspecto y un medio de almacenamiento legible por computadora en el que se almacena el programa informático.

55 Cabe señalar que cualquier característica del primer, segundo, tercero y cuarto aspecto se puede aplicar a cualquier otro aspecto, cuando corresponda. Asimismo, cualquier ventaja del primer aspecto puede aplicarse 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 divulgación detallada, de las reivindicaciones dependientes adjuntas, así como de los dibujos.

60 En general, todos los términos usados en las reivindicaciones deben interpretarse de acuerdo con su significado ordinario 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 al menos una instancia 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.

Breve descripción de los dibujos

El concepto inventivo se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una red de comunicación de acuerdo con las realizaciones;

las figuras 2 y 3 son diagramas de flujo de métodos de acuerdo con las realizaciones;

la figura 4 es un diagrama de señalización de acuerdo con las realizaciones;

la figura 5 es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un dispositivo inalámbrico de acuerdo con una realización;

la figura 6 es un diagrama esquemático que muestra módulos funcionales de un nombre de dispositivo inalámbrico de acuerdo con una realización; y

la figura 7 muestra un ejemplo de un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento legible por computadora de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

El concepto inventivo se describirá ahora más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ciertas realizaciones del concepto inventivo. Sin embargo, este concepto inventivo puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitado a las realizaciones establecidas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el alcance del concepto inventivo a los expertos en la técnica. Los números iguales se refieren a elementos similares en toda la descripción. Cualquier paso o característica ilustrada por líneas discontinuas debe considerarse como opcional.

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

El sistema 100 de comunicaciones comprende una red 120 de acceso por radio, una red central 130 y una red 140 de servicio. El sistema 100 de comunicaciones comprende además al menos un nodo 200 de control y al menos un nodo 150a, 150b, 150c de cliente. Al menos dicho nodo 200 de control puede proporcionarse o instalarse en al menos un nodo 110a, 110b de red de acceso por radio (RAN) o en otra entidad o dispositivo en la red 120 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 200 de control podría implementar la funcionalidad de un servidor de aplicaciones de comunicación grupal (GCS AS). Cada nodo 150a, 150b, 150c de cliente puede proporcionarse o instalarse en un dispositivo inalámbrico respectivo 300a, 300b, 300c.

La red 120 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 110a, 110b de red de acceso por radio permite de ese modo que los dispositivos inalámbricos 300a, 300b, 300c y, por lo tanto, los nodos 150a, 150b, 150c de cliente, accedan a servicios e intercambien datos según lo previsto por la red 140 de servicio.

Los ejemplos de dispositivos inalámbricos 300a, 300b, 300c incluyen, entre otros, estaciones móviles, teléfonos móviles, teléfonos, teléfonos inalámbricos de bucle local, equipos de usuario (UE), teléfonos inteligentes, computadoras portátiles y tabletas. Los ejemplos de los nodos 110a, 110b de red de acceso por radio incluyen, entre otros, estaciones base de radio, estaciones transceptoras base, nodo B, nodo B evolucionado y puntos de acceso. Como la persona experta entiende, el sistema 100 de comunicaciones puede comprender una pluralidad de nodos 110a, 110b de red de acceso por radio, cada uno de los cuales proporciona acceso a la red a una pluralidad de dispositivos inalámbricos 300a, 300b, 300c. Las realizaciones divulgadas en el presente documento no están limitadas a ningún número particular de nodos 110a, 110b de red de acceso por radio, nodos 150a, 150b, 150c de cliente o dispositivos inalámbricos 300a, 300b, 300c.

Como se señaló anteriormente, todavía existe la necesidad de mecanismos mejorados para evaluar la calidad de un portador de MBMS.

Las realizaciones divulgadas en el presente documento se refieren a mecanismos para la evaluación de calidad de un portador de MBMS. Para obtener tales mecanismos, se proporciona un dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c, un método realizado por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c, un producto de programa informático que

comprende código, por ejemplo, en forma de un programa informático, que cuando se ejecuta en un dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c, hace que el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c realice el método.

Las figuras 2 y 3 son diagramas de flujo que ilustran realizaciones de métodos para la evaluación de calidad de un portador de MBMS. Los métodos son realizados por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c. Los métodos se proporcionan ventajosamente como programas informáticos 420.

Ahora se hace referencia a la figura 2 que ilustra un método para la evaluación de calidad de un portador de MBMS tal como lo realiza el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c de acuerdo con una realización. También se hace referencia paralela al diagrama de señalización de la figura 4.

Las realizaciones divulgadas en el presente documento se basan en el uso de una medida de calidad para el portador de MBMS junto con el esquema de modulación y codificación (MCS) que se usa para el portador de MBMS para evaluar la BLER esperada como si los datos se enviaran en el portador de MBMS.

S106: El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c determina una medición de la calidad de señal de una señal de referencia separada del portador de MBMS para obtener una medida de calidad para el portador de MBMS. La señal de referencia se recibe desde al menos un nodo 110a, 110b de red de acceso por radio. Se proporcionarán ejemplos de medidas de calidad a continuación.

S110: El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c estima la tasa de error de bloque (BLER) esperada del portador de MBMS a partir de la medición y, a partir del MCS usado para un canal de multidifusión (MCH), del portador de MBMS.

La BLER de una transmisión dada se define en el presente documento como el número de bloques erróneos recibidos dividido por el número total de bloques recibidos en la transmisión dada.

La BLER se puede estimar como si los datos se hubieran enviado al portador de MBMS. Un dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c que mide una medida de alta calidad y escucha a un portador de MBMS con un MCS robusto puede esperar una BLER baja cuando se envían datos en el portador de MBMS. El MCS es estático para un portador de MBMS en una MBSFN y esto significa que, basándose en un determinado MCS, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c puede tolerar un cierto nivel mínimo de la medida de calidad antes de que la BLER sea demasiado alta y el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c debe tomar las medidas apropiadas. A continuación se proporcionarán ejemplos de tales acciones apropiadas.

Ahora se divulgarán realizaciones relacionadas con más detalles de la evaluación de calidad de un portador de MBMS según lo realizado por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c.

Puede haber diferentes ejemplos de medidas de calidad. De acuerdo con una realización, la medida de calidad es la RSRQ para el portador de MBMS. La RSRQ se define como una relación entre la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP) y el indicador de intensidad de la señal de referencia (RSSI). El RSSI comprende la potencia de banda ancha recibida, incluido el ruido térmico y el ruido generado en el receptor del dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c. De acuerdo con una realización, la medida de calidad es la relación señal/interferencia y ruido (SINR) para el portador de MBMS. De acuerdo con una realización, la medida de calidad es una combinación de RSRQ y SINR.

La señal de referencia podría transmitirse en un portador de MBMS con o sin transmisión de datos en el portador de MBMS cuando se transmite la referencia. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la señal de referencia se transmite en un portador de MBMS sin datos.

Ahora se hace referencia a la figura 3 que ilustra métodos para la evaluación de calidad de un portador de MBMS según lo realizado por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c de acuerdo con realizaciones adicionales. Se supone que los pasos S106 y S110 se realizan como se describe anteriormente y, por lo tanto, se omite una descripción repetida de los mismos. La referencia paralela se continúa con el diagrama de señalización de la figura 4.

Podría haber diferentes pasos u operaciones que preceden a la determinación de la medición en el paso S106. De acuerdo con algunos aspectos, el portador de MBMS está activado. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c está configurado para realizar el paso S102 antes de realizar el paso S106:

S102: El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c recibe información del sistema desde al menos dicho nodo 110a de red de acceso por radio. La información del sistema indica que el portador de MBMS está activo.

De acuerdo con algunos aspectos, cada nodo 110a, 110b de red de acceso por radio difunde información del sistema e información de control sobre el portador de MBMS. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el

dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c está configurado para realizar el paso S104 después del paso S102 y antes de realizar el paso S106:

5 S104: El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c recibe información de control sobre el portador de MBMS desde al menos dicho nodo 110a, 110b de red de acceso por radio. La información de control comprende el MCS.

10 Como se divulga anteriormente, en el paso S106, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c determina una medición de la calidad de señal de una señal de referencia recibida desde al menos un nodo 110a, 110b de red de acceso por radio para obtener la medida de calidad para el portador de MBMS. A este respecto, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c podría medir una señal de referencia de MBSFN para determinar la RSRQ de MBSFN. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la señal de referencia es una señal de referencia de MBSFN, y la señal de referencia de MBSFN es usada por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c para determinar una RSRQ de MBSFN a partir de la cual se estima la BLER del portador de MBMS. La señal de referencia de MBSFN puede ser usada por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c para determinar la potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de MBSFN y la RSRQ de MBSFN. La RSRQ de MBSFN se define en 3 GPP TS 36.214 V13.1.0. Dado que la señal de referencia de MBSFN puede sincronizarse desde varias celdas (por ejemplo, desde varios nodos 110a, 110b de red de acceso por radio), la señal de referencia de MBSFN siempre es al menos tan fuerte como las señales de referencia específicas de celda (las CSRS), y generalmente más fuerte cuando se combinan múltiples fuentes de la señal de referencia de MBSFN. La señal de referencia específica de la celda se define en 3GPP TS 20 36.211 V13.1.0. Para un portador de MBMS en una MBSFN, el MCS es estático y, por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c podría medir la señal de referencia de MBSFN para determinar la RSRQ de MBSFN y así obtener la medida de calidad para el portador de MBMS.

25 Para un portador de MBMS que usa el modo de transmisión SC-PTM, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c puede usar las CSRS para determinar una RSRQ equivalente para el portador de MBMS. Sin embargo, incluso si esta señal de referencia es la misma que la usada para la transmisión de unidifusión, no indica la misma calidad de canal ya que el modo de transmisión SC-PTM, por ejemplo, carece de adaptación de enlace y retransmisiones de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la señal de referencia es una CSRS, y la CSRS es usada por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c para determinar la medida de calidad para el portador de MBMS. La CSRS puede ser usada por el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c para determinar RSRP y, combinado con RSSI, determinar la RSRQ.

30 De acuerdo con algunos aspectos, la BLER esperada también se estima a partir de la velocidad a la que se mueve el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c está configurado para realizar el paso S108:

35 S108: El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c estima la velocidad a la que se mueve el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c. La BLER esperada se encuentra en el paso S110 y luego se estima también a partir de la velocidad y/o el efecto Doppler resultante del movimiento del dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c.

40 El movimiento del dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c da lugar a un efecto Doppler. Como entiende el experto, el efecto Doppler se puede determinar usando la frecuencia de portadora del portador basándose en lo que se estima la medida de calidad, la velocidad con la que se desplaza el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c y la dirección de desplazamiento del dispositivo inalámbrico. 300a, 300b, 300c en relación con la fuente de señal (es decir, al menos un nodo 110a, 110b de red de acceso por radio). El peor de los casos ocurre cuando el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c se desplaza en dirección radial en relación con la fuente o fuentes de señal más fuertes. Si no se puede calcular la dirección relativa a la fuente de señal, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c podría ser conservador y, en una realización, asumir dicha dirección radial. La velocidad podría determinarse usando, por ejemplo, mediciones de un sistema de posicionamiento global. En términos generales, un efecto 45 Doppler relativamente alto requiere una medida de mayor calidad para alcanzar el mismo objetivo BLER al mismo nivel de MCS en comparación con un efecto Doppler relativamente bajo.

50 La BLER esperada se puede comparar con opciones de transmisión alternativas para los datos transmitidos en el portador de MBMS, por ejemplo, con el propósito de informar y/o decisiones de movilidad. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c está configurado para realizar el paso S112:

55 S112: El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c compara la BLER esperada con una medición de calidad de al menos un portador adicional.

60 Por lo tanto, se puede suponer que el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c obtiene la medición de calidad de al menos un portador adicional potencial o existente para realizar tal comparación. Hay diferentes ejemplos de tales portadores o portadores adicionales. Por ejemplo, el portador o portadores adicionales podrían estar activos en celdas/áreas de destino seleccionadas o vecinas para la corriente de servicio proporcionada por el portador de MBMS para el que se estima la BLER esperada. De acuerdo con una realización, cada uno de al menos dicho 65 portador adicional es un portador de unidifusión, otro portador de MBMS o un portador para la transmisión de retransmisión. Este llamado otro portador de MBMS puede estar usando el modo de transmisión SC-PTM o MBSFN.

Un ejemplo de un portador para la transmisión de retransmisión es un portador para la transmisión de retransmisión UE a red. A este respecto, de acuerdo con algunos aspectos, la comparación de diferentes tipos de portadores, como podría realizarse en el paso S112, puede realizarse a nivel de carga útil. La calidad de la carga útil se puede mejorar en un portador de MBMS con la ayuda de la corrección de errores de reenvío (FEC) de nivel de aplicación.

La calidad de la carga útil se puede mejorar en un portador de unidifusión con la ayuda de HARQ. En una realización, hay un nivel de HARQ de destino conocido que se usa para mapear la BLER a una relación de pérdida de nivel de carga útil. Como ejemplo, un tipo de carga útil son las tramas de medios. Si las tramas de medios se transmiten usando una velocidad de bits constante y se conoce el tamaño de trama de las tramas de medios, entonces se puede hacer un mapeado entre la BLER y la calidad de la carga útil. También para la transmisión de retransmisión UE a red se puede considerar la posibilidad de corregir bloques perdidos.

De acuerdo con algunos aspectos, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c informa del resultado de la medición del portador de MBMS, del resultado de las mediciones objetivo (es decir, el resultado de la medición de calidad de al menos dicho portador adicional), y/o del resultado de la comparación con el nodo 200 de control. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c está configurado para realizar el paso S114:

S114: El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c envía un informe que comprende la BLER esperada y la medición de calidad al nodo 200 de control del portador de MBMS.

Si el portador de MBMS tiene mala calidad pero cualquiera de las opciones objetivo descubiertas tiene una calidad aún peor, esto puede indicarse en el informe. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el informe indica que la BLER esperada está por encima de un primer umbral. Además, de acuerdo con una realización, el informe indica una BLER esperada de al menos dicho portador adicional.

Si la BLER esperada está por debajo de un umbral definido, se pueden omitir los pasos S112 y S114. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, la comparación en el paso S112 y el envío en el paso S114 solo se realizan cuando la BLER esperada del portador de MBMS está por encima de un segundo umbral.

El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c podría almacenar una estructura de datos que comprende una relación entre los valores de la medida de calidad, los MCS y las BLER. La relación, y por lo tanto también la estructura de datos, podría comprender además valores de velocidad o el efecto Doppler resultante del dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c. Por lo tanto, la BLER esperada podría estimarse mediante una búsqueda en la tabla, usando la medida de calidad para el portador de MBMS y el MCS usado actualmente (y opcionalmente la velocidad estimada del dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c) como entrada, produciendo la BLER esperada como salida.

La figura 5 ilustra esquemáticamente, en términos de un número de unidades funcionales, los componentes de un dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c 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), multiprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital (DSP), etc., adecuado, capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto 410 de programa informático (como en la figura 7), por ejemplo, en forma de medio 330 de almacenamiento. La circuitería 310 de procesamiento puede proporcionarse además como al menos un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o matriz de puertas programables en campo (FPGA).

En particular, la circuitería 310 de procesamiento está configurada para hacer que el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c realice un conjunto de operaciones, o pasos, S102-S114, como se divulgó anteriormente. Por ejemplo, el medio 330 de almacenamiento puede almacenar el conjunto de operaciones, y la circuitería 310 de procesamiento puede configurarse para recuperar el conjunto de operaciones del medio 330 de almacenamiento para hacer que el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c realice el conjunto de operaciones. El conjunto de operaciones puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones ejecutables.

Por lo tanto, la circuitería 310 de procesamiento está dispuesta de ese modo para ejecutar métodos como los divulgados en el presente documento. El medio 330 de almacenamiento también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada remotamente. El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c puede comprender además una interfaz 320 de comunicaciones al menos configurada para comunicaciones al menos con un nodo 110a, 110b de red de acceso por radio y un nodo 200 de control. 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 dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c, por ejemplo, enviando datos y señales de control a la interfaz 320 de comunicaciones y al medio 330 de almacenamiento, recibiendo datos e informes de 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 dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c para no oscurecer los conceptos presentados en el presente documento.

La figura 6 ilustra esquemáticamente, en términos de un número de módulos funcionales, los componentes de un dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c de acuerdo con una realización. El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c de la figura 6 comprende un número de módulos funcionales; un módulo 310c de determinación configurado para realizar el paso S106, y un módulo 310e de estimación configurado para realizar el paso S110. El dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c de la figura 6 puede comprender además una serie de módulos funcionales opcionales, tales como cualquiera de un módulo 310a de recepción configurado para realizar el paso S102, un módulo 210b de recepción configurado para realizar el paso S104, un módulo 310d de estimación configurado para realizar el paso S108, un módulo 310f de comparación configurado para realizar el paso S112 y un módulo 310g de envío configurado para realizar el paso S114.

En términos generales, cada módulo funcional 310a-310g puede implementarse en una realización solo en hardware o/y en otra realización con la ayuda de software, es decir, la última realización tiene instrucciones de programa informático almacenadas en el medio 330 de almacenamiento que cuando se ejecutan en la circuitería de procesamiento hacen que el dispositivo inalámbrico 300a, 300b, 300c realice los pasos correspondientes mencionados anteriormente junto con la figura 6. También debe mencionarse que aunque los módulos corresponden a partes de un programa informático, no necesitan ser 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-310g pueden implementarse mediante la circuitería 310 de procesamiento, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 320 y/o 330. La circuitería 310 de procesamiento puede configurarse de este modo a partir del medio 330 de almacenamiento para obtener instrucciones según lo provisto por un módulo funcional 310a-310g y para ejecutar estas instrucciones, realizando así cualquier paso como se divulga en el presente documento.

La figura 7 muestra un ejemplo de un producto 410 de programa informático que comprende el medio 430 de almacenamiento legible por computadora. En este medio 430 de almacenamiento legible por computadora, se puede almacenar un programa informático 420, este programa informático 420 puede hacer que la circuitería 310 de procesamiento y las entidades y dispositivos acoplados operativamente, tales como la interfaz 320 de comunicaciones y el medio 330 de almacenamiento, ejecuten métodos de acuerdo con a las realizaciones descritas en el presente documento. El programa informático 420 y/o el producto 410 de programa informático pueden proporcionar así medios para realizar cualquier paso como se divulga en el presente documento.

En el ejemplo de la figura 7, el producto 410 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 410 de programa informático también podría incorporarse como una memoria, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM) o una memoria de solo lectura programable borrrable eléctricamente. (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 420 se muestra aquí esquemáticamente como una pista en el disco óptico representado, el programa informático 420 se puede almacenar de cualquier manera que sea adecuada para el producto 410 de programa informático.

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

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para la evaluación de calidad de un portador de servicios de multidifusión difusión multimedia, MBMS, siendo realizado el método por un dispositivo inalámbrico (300a, 300b, 300c), comprendiendo el método:
5 determinar (S106) una medición de la calidad de señal de una señal de referencia separada del portador de MBMS, siendo recibida la señal de referencia desde al menos un nodo (110a, 110b) de red de acceso por radio, para obtener una medida de calidad para el portador de MBMS; y
10 estimar (S110) una tasa de error de bloque, BLER, esperada del portador de MBMS a partir de la medición y de un esquema de modulación y codificación, MCS, usado para un canal de multidifusión, MCH, del portador de MBMS.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la medida de calidad es al menos uno de calidad de señal recibida de referencia, RSRQ, o relación señal/interferencia y ruido, SINR, para el portador de MBMS.
15
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la BLER se estima como si los datos se enviaran en el portador de MBMS.
- 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la señal de referencia se transmite en un portador de MBMS sin datos.
20
- 5.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la señal de referencia es una señal de referencia de red de frecuencia única MBMS, MBSFN, y en el que la señal de referencia de MBSFN es usada por el dispositivo inalámbrico para determinar una RSRQ de MBSFN a partir de la cual se estima la BLER del portador de MBMS.
25
- 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la señal de referencia es una señal de referencia específica de célula, CSRS, y en el que la CSRS es usada por el dispositivo inalámbrico para determinar la medida de calidad para el portador de MBMS.
- 30 7.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
estimar (S108) una velocidad a la que se mueve el dispositivo inalámbrico, y en el que la BLER esperada se estima también a partir de la velocidad o efecto Doppler resultante del movimiento del dispositivo inalámbrico.
- 35 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
comparar (S112) la BLER esperada con una medición de calidad de al menos dicho portador adicional potencial o existente.
- 40 9.- El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que cada uno de al menos dicho portador adicional es un portador de unidifusión, otro portador de MBMS y un portador para la transmisión de retransmisión.
- 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho otro portador de MBMS usa el modo de transmisión de red de frecuencia única MBMS, MBSFN, o modo de transmisión de punto a multipunto de celda única, SC-PTM.
45
- 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 8, 9 o 10, que comprende además:
50 enviar (S114) un informe que comprende la BLER esperada y la medición de calidad a un nodo de control (200) del portador de MBMS.
- 12.- El método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el informe indica que la BLER esperada está por encima de un primer umbral.
- 55 13.- El método de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, en el que el informe indica una BLER esperada de al menos dicho portador adicional.
- 14.- El método de acuerdo con la reivindicación 11, 12 o 13, en el que dicho envío solo se realiza cuando la BLER esperada del portador de MBMS está por encima de un segundo umbral.
60
- 15.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
65 recibir (S102) información del sistema que indica la activación del portador de MBMS por un nodo (200) de control desde al menos dicho nodo de red de acceso por radio.
- 16.- El método de acuerdo con la reivindicación 15, que comprende además:

recibir (S104) información de control sobre el portador de MBMS desde al menos dicho nodo de red de acceso por radio, en el que la información de control comprende el MCS.

- 5 17.- Un dispositivo inalámbrico (300a, 300b, 300c) para la evaluación de calidad de un portador de servicio de difusión/multidifusión multimedia, MBMS, comprendiendo el dispositivo inalámbrico (300a, 300b, 300c):

10 un módulo (310c) de determinación configurado para determinar una medición de la calidad de señal de una señal de referencia separada del portador de MBMS, siendo recibida la señal de referencia desde al menos un nodo (110a, 110b) de red de acceso por radio para obtener una medida de calidad para el portador de MBMS; y

15 un módulo (310e) de estimación configurado para estimar una tasa de error de bloque, BLER, esperada del portador de MBMS a partir de la medición y de un esquema de modulación y codificación, MCS, usado para un canal de multidifusión, MCH, del portador de MBMS.

- 20 18.- Un programa informático (420) para la evaluación de calidad de un portador de servicio de difusión/multidifusión multimedia, MBMS, comprendiendo el programa informático el código informático que, cuando se ejecuta en la circuitería (310) de procesamiento de un dispositivo inalámbrico (300a, 300b, 300c), hace que el dispositivo inalámbrico (300a, 300b, 300c):

determine (S106) una medida de calidad de señal de una señal de referencia separada del portador de MBMS, siendo recibida la señal de referencia de al menos un nodo (110 a, 110b) de red de acceso por radio, para obtener una medida de calidad para el portador de MBMS; y

- 25 estime (S110) una tasa de error de bloque, BLER, esperada del portador de MBMS a partir de la medición y de un esquema de modulación y codificación, MCS, usado para un canal de multidifusión, MCH, del portador de MBMS.

- 30 19.- Un producto (410) de programa informático que comprende un programa informático (420) de acuerdo con la reivindicación 18, y un medio (430) de almacenamiento legible por computadora en el que se almacena el programa informático.

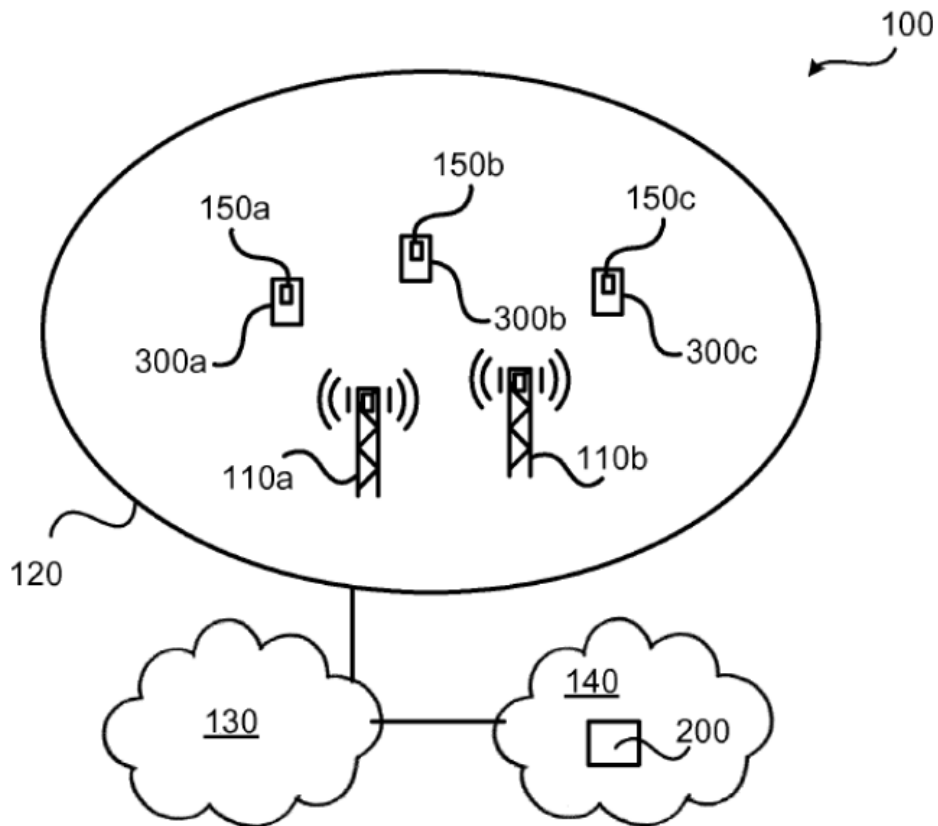


Fig. 1

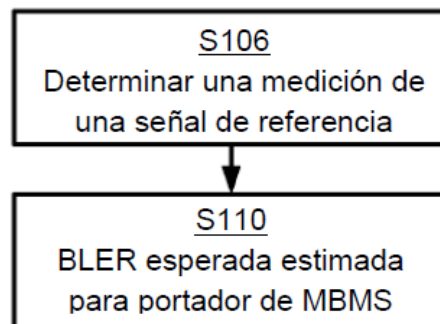


Fig. 2

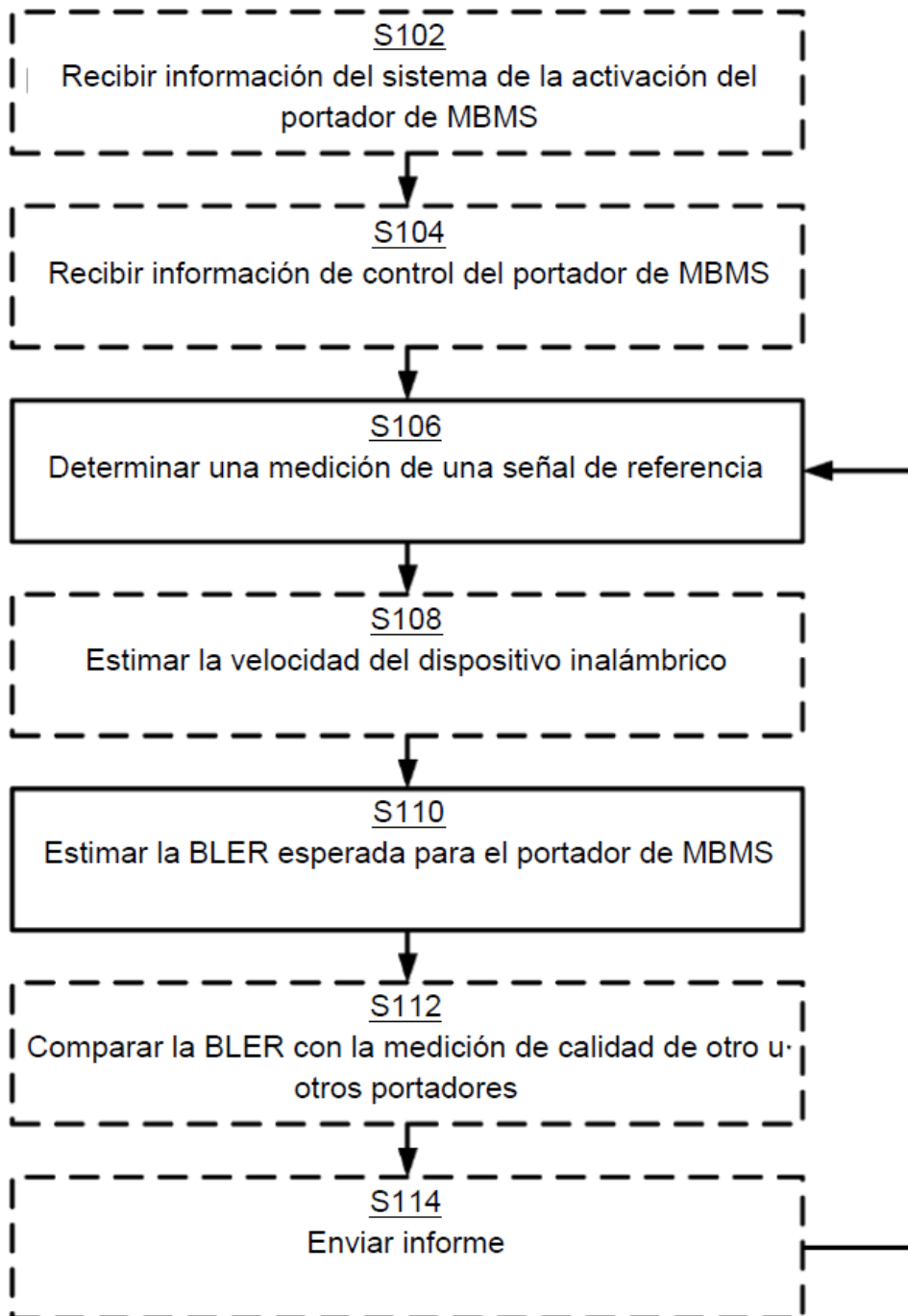


Fig. 3

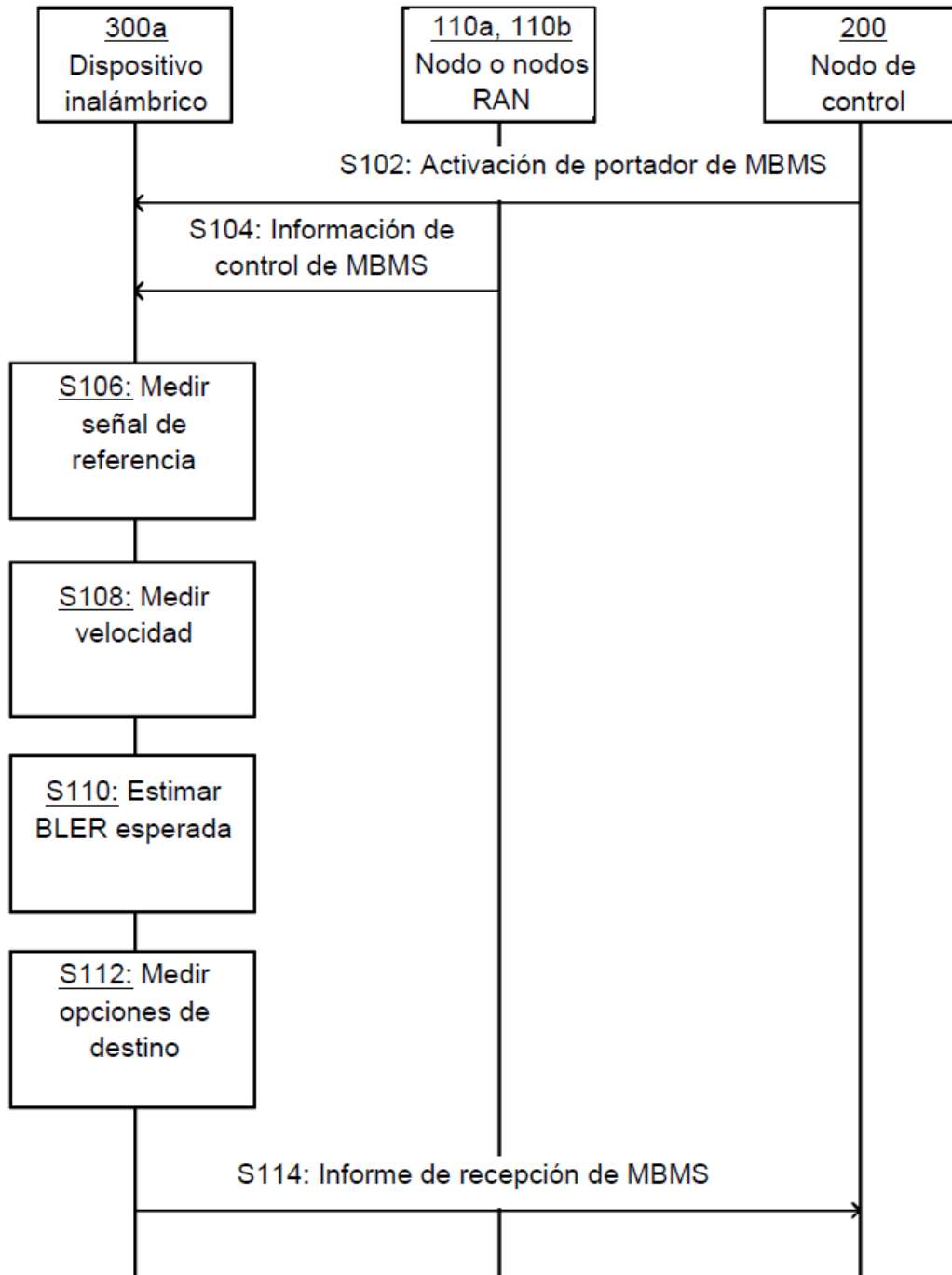


Fig. 4

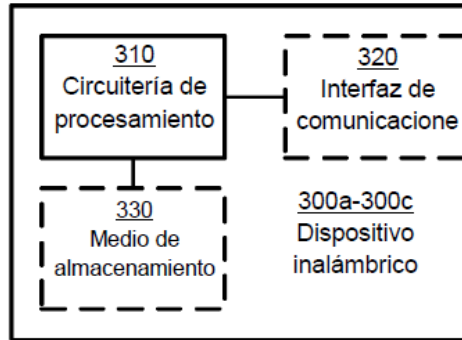


Fig. 5

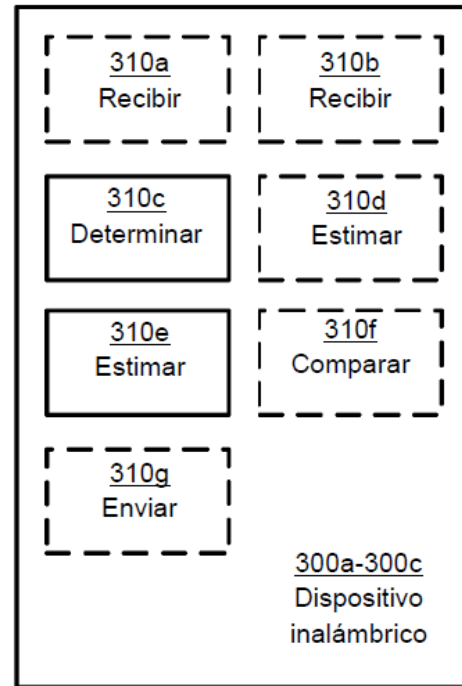


Fig. 6

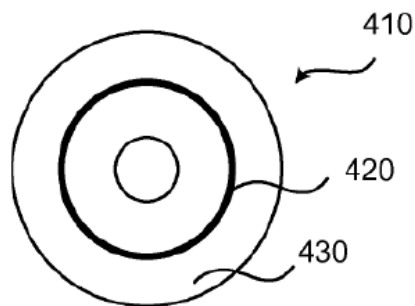


Fig. 7