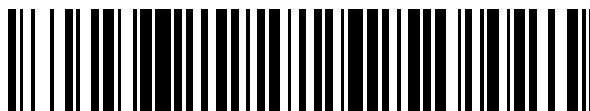


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 014**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2008.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2013 PCT/US2013/075470**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2014 WO14182339**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2013 E 13884033 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 2995019**

54 Título: **Comunicaciones de pequeños datos**

30 Prioridad:

09.05.2013 US 201361821635 P

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

26.07.2019

73 Titular/es:

**INTEL IP CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**VANNITHAMBY, RATH;
KOC, ALI;
GUPTA, MARUTI y
JHA, SATISH**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 721 014 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

Comunicaciones de pequeños datos

5 Antecedentes de la invención

En general, la comunicación de máquina a máquina (M2M) o Comunicación de Tipo de Máquina (MTC) se puede referir a tecnologías que permiten que los sistemas inalámbricos y cableados se comuniquen con otros dispositivos sin ninguna intervención humana. Un equipo de usuario (UE) provisto para MTC (también conocido como dispositivo de MTC) puede incluir, a modo de ejemplo, un sensor o medidor para recopilar información. El equipo UE puede comunicarse a través de una red móvil (p.ej., inalámbrica, cableada, híbrida) con un servidor de aplicación de MTC (p.ej., programa de software) que puede utilizar o demandar datos del equipo UE.

La expansión de las redes móviles (p.ej., redes de acceso inalámbrico de banda ancha, redes de área amplia) en todo el mundo, junto con el incremento de velocidad/ancho de banda y la potencia reducida de la comunicación inalámbrica, ha facilitado el crecimiento de MTC. Aunque la cantidad de datos que envían los equipos UEs provistos con MTC es muy pequeña, una gran cantidad de estos dispositivos que están conectados a una red inalámbrica y se utilizan de forma simultánea, pueden incrementar una carga de datos y el coste de sobrecarga, en una red. Por lo tanto, técnicas actuales para transmitir cargas útiles de pequeños datos (p.ej., datos de comunicación de tipo máquina) pueden ser ineficientes, o incompatibles, con las redes móviles emergentes.

El documento WO 2012/134099 A2 da a conocer un método para que un equipo de usuario transmita/reciba datos en un sistema de comunicación inalámbrica y aparato para el mismo. En particular, el método aquí descrito comprende las etapas siguientes: la transmisión a la red de un mensaje de demanda de conexión que incluye un indicador para indicar una transmisión corta; la recepción, procedente de la red, de un mensaje de establecimiento de conexión como una respuesta al mensaje de demanda de conexión; y el establecimiento de una conexión con la red y la transmisión de un mensaje de terminación de establecimiento de conexión a la red.

El documento US 2013/0017779 A1 se refiere a un servicio de datos cortos en paquetes. En un ejemplo, un método de transmisión de datos incluye la generación, con el dispositivo inalámbrico, de un mensaje de datos de aplicación para una aplicación; la evaluación de uno o más criterios para determinar si enviar, o no, el mensaje de datos de aplicación a través de un canal de soporte de radio de datos (DRB), o a través de un canal de soporte de radio de señalización (SRB) que acopla, de forma comunicativa, los dispositivos inalámbricos a un recurso de red; y está basado en la determinación para enviar el mensaje de datos de aplicación a través del canal SRB, enviando el mensaje de datos de aplicación al recurso de red a través del canal SRB.

El "Proyecto de Asociación de la 3ª Generación; Memoria descriptiva Técnica de Servicios de Grupo y Aspectos del Sistema; Mejora de Comunicaciones de Tipo Máquina y otras Aplicaciones de Datos Móviles (Versión 12)" se refiere a mejoras para pequeños datos e iniciación operativa de dispositivo (SDDTE).

La presente invención da a conocer un nodo utilizable para el soporte de comunicaciones de pequeños datos con el equipo de usuario (UE) de conformidad con la reivindicación 1, y un método para la comunicación de un conjunto de pequeños datos entre un equipo de usuario (UE) y un nodo node B evolucionado (eNB), de conformidad con la reivindicación 6.

Las respectivas reivindicaciones subordinadas se refieren a sus formas de realización especiales.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, que juntos muestran, a modo de ejemplo, las características de la invención; y, en donde:

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento de establecimiento de conexión de control de recursos de radio (RRC) entre un equipo de usuario (UE) y un nodo node B evolucionado (eNB) de conformidad con un ejemplo;

La Figura 2 es un diagrama que ilustra un nodo node B evolucionado (eNB) que selecciona un soporte de radio de señalización (SRB) para comunicaciones de pequeños datos entre el nodo eNB y un equipo de usuario (UE), de conformidad con un ejemplo;

La Figura 3 es un diagrama que ilustra un nodo node B evolucionado (eNB), que selecciona un soporte de radio de datos (DRB) para comunicaciones de pequeños datos entre el nodo eNB y un equipo de usuario (UE) de conformidad con un ejemplo;

La Figura 4 ilustra la funcionalidad de circuitería de ordenador de un nodo que se utiliza para soportar comunicaciones de pequeños datos con un equipo de usuario (UE) de conformidad con un ejemplo;

La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo de un método para comunicar un conjunto de pequeños datos entre un equipo de usuario (UE) y un nodo node B evolucionado (eNB) de conformidad con un ejemplo;

5 La Figura 6 ilustra un módulo de comunicación de pequeños datos en un nodo node B evolucionado, que se utiliza para soportar comunicaciones de pequeños datos con un equipo de usuario (UE) de conformidad con un ejemplo;

La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo móvil (p.ej., un equipo de usuario) de conformidad con un ejemplo.

10 Se hará referencia, ahora, a las formas de realización a modo de ejemplo ilustradas, y se usará un lenguaje específico en el presente documento para su descripción. No obstante, se entenderá que no se pretende limitar el alcance de la invención.

15 Descripción detallada

Antes de dar a conocer y describir la presente invención, ha de entenderse que esta invención no está limitada a las estructuras particulares, etapas de proceso, o materiales aquí dados a conocer, sino que se extiende a equivalentes de los mismos, tal como reconocerían los expertos en la técnica. Ha de entenderse, además, que la terminología aquí empleada se utiliza para la única finalidad de describir, y no de limitar, formas de realización particulares.

20 aquí empleada se utiliza para la única finalidad de describir, y no de limitar, formas de realización particulares.

Definiciones

25 Tal como se utiliza en este documento, el término "prácticamente" se refiere a la extensión o grado completo o casi completo de una acción, característica, propiedad, estado, estructura, elemento o resultado. A modo de ejemplo, un objeto que está "prácticamente" encerrado significaría que el objeto está completamente encerrado o casi completamente encerrado. El grado exacto permisible de desviación con respecto a la integridad absoluta puede, en algunos casos, depender del contexto específico. Sin embargo, en términos generales, la proximidad de la finalización será tal que tenga el mismo resultado global tal como si se obtuviera la finalización absoluta y total. El uso del término "prácticamente" es igualmente aplicable cuando se utiliza en una connotación negativa para referirse a la ausencia total o casi completa de una acción, característica, propiedad, estado, estructura, elemento o resultado.

35 Formas de realización a modo de ejemplo

A continuación, se da a conocer una descripción general inicial de formas de realización tecnológicas y más adelante, las formas de realización tecnológicas específicas se describen con más detalle. Este resumen inicial está previsto para ayudar a los lectores a entender, con mayor rapidez, la tecnología, pero no pretende identificar características claves, o características esenciales, de la tecnología, ni pretende limitar el alcance de la materia reivindicada. Las siguientes definiciones se dan a conocer con la finalidad de aclarar descripción general y las formas de realización descritas a continuación.

45 Con una amplia gama de aplicaciones potenciales, la Comunicación de Tipo Máquina (MTC) o la comunicación de Máquina a Máquina (M2M), ha logrado un gran interés entre los proveedores de equipos, operadores de red móvil y empresas especializadas en MTC. La MTC es una forma de comunicación de datos entre una o más entidades, que no necesariamente necesita interacción humana. En general, un equipo de usuario (UE) se puede proporcionar para MTC. El equipo UE provisto para MTC puede ser conocido, además, como un dispositivo de MTC. El equipo UE puede comunicarse de forma local (p.ej., de forma inalámbrica, a través de una red de área personal (PAN), o de forma cableada) con otras entidades que proporcionan datos al UE (p.ej., una pequeña carga útil de datos). A continuación, el equipo UE puede procesar los datos y luego transmitirlos a los servidores de MTC y/u otros UEs que estén equipados para MTC. Los equipos UEs pueden incluir dispositivos de control de salud, medidores inteligentes, sensores, etc.

55 Los equipos UEs provistos para MTC pueden comunicar (es decir, enviar o recibir) pequeñas cantidades de datos a través de una red. La pequeña cantidad de datos suele oscilar entre unos pocos bits y kilobits de datos. La red puede ser una red de área amplia inalámbrica (WWAN), o una red de área local inalámbrica (WLAN), sobre la base de una tecnología de red de acceso de radio (RAN) seleccionada. La red WWAN se puede configurar para funcionar de conformidad una norma de red celular, tal como la norma IEEE 802.16, conocida normalmente como WiMAX (interoperabilidad mundial para acceso de microondas) y el Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP). Las versiones de la norma IEEE 802.16 incluyen la IEEE 802.16e-2005, 802.16-2009 y 802.16m-2011. Las versiones de la norma 3GPP incluyen la Versión 8 de 3GPP LTE, del cuarto trimestre de 2008, la Edición 10 de 3GPP LTE Advanced, del primer trimestre de 2011 y la Edición 11 de 3GPP LTE, del tercer trimestre de 2012.

65 La Figura 1 es un diagrama, a modo de ejemplo, que ilustra un procedimiento de establecimiento de conexión de control de recursos de radio (RRC) entre un equipo de usuario (UE) y un nodo node B evolucionado (eNB). El equipo UE puede comunicar un mensaje de demanda de conexión de RRC al nodo eNB a través de un soporte de radio de

señalización (p.ej., SRB0). El mensaje de demanda de conexión de RRC se puede comunicar al nodo eNB a través de un canal de control común (CCCH), canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) y/o canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH). En respuesta al mensaje de demanda de conexión de RRC, el nodo eNB puede comunicar un mensaje de establecimiento de conexión de RRC al UE a través del SRB0. El mensaje de establecimiento de conexión de RRC se puede comunicar al UE a través del CCCH, el canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) y el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). El equipo UE puede comunicar, posteriormente, un mensaje de terminación de establecimiento de conexión de RRC al nodo eNB a través del SRB1. El mensaje de terminación de establecimiento de conexión de RRC se puede comunicar al nodo eNB a través de un canal de control dedicado (DCCH), UL-SCH) y PUSCH. Una vez que el equipo UE comunica el mensaje de terminación de establecimiento de conexión de RRC al nodo eNB, se pueden realizar una pluralidad de etapas entre el equipo UE y el nodo eNB para la activación de seguridad del estrato de acceso, transferencia de contexto del equipo UE, etc. El nodo eNB puede, a continuación, establecer un soporte de radio de datos (DRB) con el equipo UE para la comunicación de datos entre el equipo UE y el nodo eNB, a través del DRB.

En una configuración, el SRB y/o el DRB se pueden utilizar para comunicar pequeños datos entre el equipo UE y el nodo eNB. A modo de ejemplo, el equipo UE puede comunicar los pequeños datos al nodo eNB a través del SRB (p.ej., SRB1) en el mensaje terminación de establecimiento de conexión de RRC. Como alternativa, el equipo UE puede comunicar los pequeños datos al nodo eNB a través del DRB. Los pequeños datos pueden oscilar entre unos pocos bits a kilobits de datos. Sin embargo, los pequeños datos comunicados a través del SRB (p.ej., SRB1) pueden requerir menos sobrecarga de señalización y un menor consumo de energía en comparación con la comunicación de los pequeños datos a través del DRB.

Según se ilustra en la Figura 1, la comunicación de los pequeños datos a través del SRB1 puede suceder antes de que se realice la activación de seguridad del estrato de acceso (AS), la transferencia de contexto del equipo UE, etc. durante el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC. Por el contrario, la comunicación de los pequeños datos a través de DRB puede suceder después de que se realice la activación de seguridad del estrato de acceso (AS), la transferencia de contexto del equipo UE, etc. durante el procedimiento de establecimiento de la conexión de RRC. Dicho de otro modo, la comunicación de los pequeños datos a través de DRB deberá requerir la realización de etapas adicionales en comparación con la comunicación de los pequeños datos a través de SRB1. En algunos escenarios operativos, la cantidad de señalización requerida para el establecimiento de DRB, entre el equipo UE y el nodo eNB, puede ser anti-económica en relación con la pequeña cantidad de datos que se está transmitiendo. Además, los equipos UEs equipados para MTC pueden enviar, con frecuencia, pequeñas cantidades de datos al nodo eNB, lo que requiere que se establezca el DRB cada vez que el equipo UE desee enviar los pequeños datos. Por lo tanto, la comunicación de los pequeños datos, a través de SRB1, puede reducir la sobrecarga de señalización y el consumo de energía del dispositivo en comparación con la comunicación de los pequeños datos a través de DRB.

Según se da a conocer, con más detalle, a continuación, el equipo UE puede comunicar los pequeños datos al nodo eNB a través de SRB1 cuando una condición de canal del equipo UE es mayor que un umbral seleccionado. Cuando la condición de canal del equipo UE no es mayor que el umbral seleccionado, entonces, el equipo UE puede comunicar los pequeños datos al nodo eNB a través de DRB.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra un nodo node B evolucionado (eNB) que selecciona un soporte de radio de señalización (SRB) para comunicaciones de pequeños datos entre el nodo eNB y un equipo de usuario (UE). En un ejemplo, el nodo eNB puede seleccionar el SRB (p.ej., SRB1) cuando la condición del canal del equipo UE es mayor que el umbral seleccionado. El equipo UE puede determinar su condición de canal (es decir, calidad de cobertura). El equipo UE puede estimar su condición de canal en función de los mensajes de difusión de enlace descendente, o señales de referencia recibidas desde el nodo eNB. Dicho de otro modo, el equipo UE puede evaluar las señales de referencia común (CRS) de enlace descendente que se reciben en el equipo UE, con el fin de determinar la condición del canal. Aunque la calidad de canal de enlace descendente puede no proporcionar una calidad de canal de enlace ascendente exacta para el equipo UE, la calidad de canal de enlace descendente puede proporcionar una indicación aproximada de la calidad del canal de enlace ascendente. En un ejemplo, el equipo UE puede determinar la condición de canal sobre la base de un nivel de potencia asociado con el CRS de enlace descendente. Un más alto nivel de potencia, asociado con el CRS de enlace descendente, puede indicar una calidad de canal más alta en comparación con un nivel de potencia más bajo asociado con el CRS de enlace descendente, lo que puede indicar una calidad de canal más baja.

El equipo UE puede comunicar una indicación de condición de canal al nodo eNB. Dicho de otro modo, la indicación de condición de canal puede ser una indicación de la condición de canal de los equipos UEs que se asocia con una comunicación de enlace descendente procedente del nodo eNB. En un ejemplo, la indicación de condición del canal puede incluirse en el mensaje de demanda de conexión de RRC, que se comunica al nodo eNB a través del SRB0. La indicación de condición de canal puede incluir un "0" o un "1" dependiendo de la calidad de canal del equipo UE. Por lo tanto, la indicación de condición del canal puede ser un mensaje de un bit desde el equipo UE al nodo eNB.

En un ejemplo, el equipo UE puede comunicar la indicación de condición de canal de "0" con el fin de indicar que el equipo UE tiene una condición de canal (o calidad de canal) que es mayor que un umbral seleccionado. Dicho de

otro modo, la indicación de condición de canal puede ser "0" cuando el nivel de potencia asociado con el CRS de enlace descendente es mayor que el umbral seleccionado. La indicación de condición de canal de "0" puede indicar, además, que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona central de la célula del nodo eNB. En otras palabras, si la condición de canal (es decir, el nivel de potencia asociado con el CRS) es mayor que el umbral seleccionado, se puede suponer que el equipo UE está situado más en la proximidad de la zona central de la célula. La calidad de canal del equipo UE puede ser más fuerte cuando el equipo UE se ubica en la proximidad de la zona central de la célula, en lugar de ubicarse en la proximidad de una zona de la periferia de la célula. En general, la indicación de condición de canal de "0" indica que el equipo UE tiene una condición de canal favorable, o una alta calidad de canal.

En un ejemplo alternativo, el equipo UE puede comunicar la indicación de condición de canal de "1" indicando que el equipo UE tiene una condición de canal (o calidad de canal) que es menor que el umbral seleccionado. Dicho de otro modo, la indicación de condición del canal puede ser "1" cuando el nivel de potencia asociado con el CRS de enlace descendente es menor que el umbral seleccionado. La indicación de condición de canal de "1" puede indicar, además, que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona periférica de la célula del nodo eNB. En otras palabras, si la condición de canal (es decir, el nivel de potencia asociado con el CRS) es menor que el umbral seleccionado, se puede suponer que el equipo UE está más próximo a la zona periférica de la célula. La calidad de canal del equipo UE puede ser más débil cuando el equipo UE se ubica en la proximidad de la zona periférica de la célula en lugar de estar situado en la proximidad de la zona central de la célula. En general, la indicación de condición de canal de "1" indica que el equipo UE tiene una condición de canal desfavorable, o una calidad de canal deficiente.

En otro ejemplo adicional, el equipo UE puede comunicar un último indicador de calidad de canal de enlace descendente (CQI), utilizado con el nodo eNB. El último CQI de enlace descendente utilizado puede estar incluido en el mensaje de demanda de conexión de RRC. El CQI puede incluir una tasa de datos de transmisión de enlace descendente adecuada, es decir, un valor de Sistema de Modulación y Codificación (MCS). El CQI es un número entero de 4 bits y puede estar basado en una relación observada de señal a interferencia más ruido (SINR) en el equipo UE. El equipo UE puede comunicar un CQI que indique "no aplicable", o un nuevo CQI adecuado cuando el equipo UE haya desplazado o cambiado condiciones desde el último CQI de enlace descendente utilizado que se comunicó al nodo eNB. Por lo tanto, el equipo UE puede memorizar el último CQI de enlace descendente utilizado que se comunicó, previamente, al nodo eNB para los próximos mensajes de indicación de condición de canal que se enviarán al nodo eNB. Además, el equipo UE puede comunicar varios valores CQI tal como se describe en la siguiente tabla:

CQI	Valor	Significado
1	0000	Detalles CQI - Sistema de modulación y codificación
2	0001	Detalles CQI
	...1110	RESERVADO
	1111	No aplicable

El nodo eNB puede recibir la indicación de condición de canal procedente del equipo UE. Tal como se describió con anterioridad, la indicación de condición de canal puede incluir información de CQI (p.ej., el último CQI de enlace descendente utilizado), o una calidad de canal asociada con el equipo UE (es decir, "0" o "1"). El nodo eNB puede seleccionar un tipo de soporte de radio (RB) para la recepción de pequeños datos procedentes del equipo UE, en función de la indicación de condición del canal. El tipo de RB puede incluir el soporte de radio de señalización (p.ej., SRB1) o el soporte de radio de datos (DRB). Dicho de otro modo, el nodo eNB puede seleccionar el tipo de RB y, a continuación, el equipo UE puede comunicar pequeños datos al nodo eNB utilizando ese tipo de RB.

En el ejemplo ilustrado en la Figura 2, el nodo eNB puede seleccionar el SRB1 cuando la indicación de condición de canal recibida del equipo UE indica que la condición de canal del equipo UE es "0" (es decir, la condición de canal del equipo UE es mayor que el umbral seleccionado, o el equipo UE está situado en la proximidad del centro de la célula). Además, el nodo eNB puede seleccionar el SRB1 cuando la indicación de condición de canal, recibida del equipo UE, incluye un último CQI de enlace descendente utilizado que es mayor que un umbral seleccionado. El nodo eNB puede seleccionar el SRB1 cuando la indicación de canal del equipo UE es "0", o cuando el último CQI de enlace descendente utilizado es mayor que el umbral seleccionado, puesto que la alta calidad de canal del equipo UE puede permitir que los pequeños datos se transmitan, de forma satisfactoria, al nodo eNB a través del SRB1. A diferencia de los pequeños datos que se comunican a través del DRB, el SRB1 no permite que el nodo eNB confirme la recepción de los pequeños datos procedentes del equipo UE. Dicho de otro modo, si el equipo UE no logra comunicar los pequeños datos al nodo eNB a través del SRB1, es posible que no se notifique al UE que los pequeños datos no se recibieron, de forma satisfactoria, en el nodo eNB. Como resultado, es posible que el equipo UE no sepa reenviar los pequeños datos al nodo eNB. Por lo tanto, cuando la calidad de canal del equipo UE es alta

(es decir, un "0"), y es más probable que los pequeños datos se reciban en el nodo eNB, el nodo eNB puede seleccionar el SRB1 para recibir comunicaciones de pequeños datos desde el equipo UE con el fin de reducir la potencia y la sobrecarga de señalización (a diferencia del aumento de la sobrecarga de señalización al enviar los pequeños datos a través del DRB). Según se explica con más detalle a continuación, el equipo UE puede seleccionar el DRB cuando la indicación de condición de canal, recibida del equipo UE, indica que la condición de canal del equipo UE es "1", o que el CQI recibido desde el equipo UE, está por debajo de un umbral seleccionado.

En un ejemplo, el nodo eNB puede seleccionar un sistema de modulación y codificación (MCS) para la recepción de las comunicaciones de pequeños datos desde el equipo UE a través del SRB1. En general, el MCS puede definir la tasa de transmisión de datos de enlace descendente para las comunicaciones entre el equipo UE y el nodo eNB. El MCS puede incluir un índice de MCS en el margen de 0 y 31. El equipo UE puede utilizar el índice de MCS para comunicar un bloque de transporte específico (es decir, paquetes de datos de capa superior). El índice de MCS puede representar un determinado orden de modulación y un índice de tamaño de bloque de transporte. El índice de tamaño de bloque de transporte se puede utilizar para calcular un tamaño del bloque de transporte para una asignación de bloque de recursos determinada. Además, cada índice de MCS puede estar asociado con una serie de flujos espaciales, un tipo de modulación y una tasa de codificación. Los flujos espaciales pueden variar de 1 a 4. El tipo de modulación puede incluir un sistema de modulación de cambio de fase binario (BPSK), un sistema de modulación de cambio de fase en cuadratura (QPSK), o un sistema de modulación de amplitud en cuadratura (QAM) (es decir, 16-QAM, 64-QAM). La tasa de codificación puede ser una relación entre el tamaño del bloque de transporte y una cantidad total de bits de capa física por sub-trama, que están disponibles para la transmisión de ese bloque de transporte.

En un ejemplo, el equipo UE puede memorizar un último MCS de enlace ascendente utilizado. El equipo UE puede comunicar el último MCS de enlace ascendente utilizado con la indicación de condición del canal en el mensaje de demanda de conexión de RRC. El nodo eNB puede usar el último MCS de enlace ascendente utilizado cuando se selecciona el MCS para recibir las comunicaciones de pequeños datos desde el equipo UE a través del SRB1.

El nodo eNB puede seleccionar el MCS para actualizar los sistemas de modulación y codificación convencional que se suelen utilizar para comunicar mensajes de señalización de RRC a través del SRB1 (es decir, mensajes que no contienen pequeños datos). El MCS convencional se puede utilizar para el SRB1 debido a su sólida recepción y al hecho de que la condición y la localización del canal de UEs son desconocidas en el nodo eNB cuando se establece el SRB1 entre el nodo eNB y el equipo UE. Sin embargo, la comunicación de los pequeños datos, utilizando el MCS tradicional puede ser indeseable cuando la calidad del canal del equipo UE es alta (es decir, la indicación de condición del canal es un "0", o el último CQI de enlace descendente utilizado es mayor que el umbral seleccionado). Por lo tanto, el nodo eNB puede reconfigurar un MCS de orden superior para la comunicación de pequeños datos, en lugar de utilizar el MCS tradicional, cuando la calidad del canal del equipo UE es alta. Si la calidad del canal del equipo UE es deficiente (es decir, la indicación de condición del canal es "1", o el último CQI de enlace descendente utilizado es menor que el umbral seleccionado), entonces, el nodo eNB no puede reconfigurar el MCS y sigue utilizando el MCS tradicional. En un ejemplo, el nodo eNB puede reconfigurar un sistema de modulación de QPSK en un sistema de modulación de QAM de orden superior cuando el equipo UE tiene una alta calidad de canal con el fin de aumentar la eficiencia de la comunicación de pequeños datos.

El nodo eNB puede comunicar el MCS reconfigurado al UE en un mensaje de establecimiento de conexión de RRC. Además, el mensaje de establecimiento de conexión de RRC puede indicar que el equipo UE puede enviar pequeños datos al nodo eNB a través del SRB1. A continuación, el equipo UE puede enviar los pequeños datos al nodo eNB en un mensaje de terminación de establecimiento de conexión de RRC a través del SRB1. Al comunicar los pequeños datos a través del SRB1, se puede eliminar un número significativo de etapas y se puede disminuir el nivel de consumo de energía del equipo UE.

En general, el equipo UE puede comunicar pequeños datos que son menores de aproximadamente 1500 bytes. Puesto que el equipo UE puede estar provisto para la comunicación de tipo máquina (MTC), el equipo UE puede incluir numerosos tipos de dispositivos, tales como parquímetros inteligentes, sensores vehiculares conectados, etc. Por lo tanto, el equipo UE puede incluir, o no, una pantalla de visualización táctil sensible, micrófono, altavoz, procesador de gráficos, etc. Los pequeños datos comunicados desde el equipo UE pueden estar relacionados con numerosos tipos de mediciones, tal como información de tiempo, información de velocidad, información de temperatura, etc.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra un nodo node B evolucionado (eNB) que selecciona un soporte de radio de datos (DRB) para comunicaciones de pequeños datos entre el nodo eNB y un equipo de usuario (UE). El equipo UE puede determinar su condición de canal (es decir, calidad de cobertura) en función de los mensajes de difusión de enlace descendente, o señales de referencia recibidas desde el nodo eNB. En un ejemplo, el equipo UE puede determinar la condición del canal basándose en un nivel de potencia asociado con las señales de referencia común de enlace descendente (CRS), recibidas a partir del nodo eNB.

El equipo UE puede comunicar la indicación de condición del canal en un mensaje de un bit al nodo eNB. En un ejemplo, la indicación de condición de canal puede incluirse en el mensaje de demanda de conexión de RRC

comunicado al nodo eNB a través del SRB0. Tal como se explicó anteriormente, la indicación de condición de canal puede ser "0" cuando la calidad de canal del equipo UE es mayor que el umbral seleccionado. Dicho de otro modo, la indicación de condición de canal puede ser "0" cuando el nivel de potencia asociado con el CRS de enlace descendente es mayor que el umbral seleccionado. La indicación de condición de canal de "0" puede indicar, además, que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona central de la célula del nodo eNB. En un ejemplo alternativo, la indicación de condición de canal puede ser "1" cuando la calidad de canal del equipo UE es menor que el umbral seleccionado. En otras palabras, la indicación de condición de canal puede ser "1" cuando el nivel de potencia asociado con el CRS de enlace descendente es menor que el umbral seleccionado. En otro ejemplo adicional, la indicación de condición de canal puede incluir el último indicador de calidad de canal de enlace descendente (CQI) utilizado con el nodo eNB. El nodo eNB puede recibir la indicación de condición de canal desde el equipo UE, y seleccionar un tipo de soporte de radio (RB) (es decir, el SRB1 o DRB) para recibir pequeños datos procedentes del equipo UE en función de la indicación de condición de canal.

En el ejemplo ilustrado en la Figura 3, el nodo eNB puede seleccionar el DRB cuando la indicación de condición de canal, recibida a partir del equipo UE, indica que la condición de canal, o la calidad de canal, del equipo UE es "1" (es decir, la condición de canal del equipo UE es menor que el umbral seleccionado, o el equipo UE está situado en la proximidad al centro de la célula). Además, el nodo eNB puede seleccionar el DRB cuando la indicación de condición de canal, recibida a partir del equipo UE, incluye un último CQI de enlace descendente utilizado que es menor que un umbral seleccionado. El nodo eNB puede seleccionar el DRB cuando la indicación de canal del equipo UE es "1", o cuando el último CQI de enlace descendente utilizado es menor que el umbral seleccionado, puesto que la mala calidad del canal del equipo UE puede resultar en una transmisión fallida de los pequeños datos si se utiliza el SRB1. A diferencia de los pequeños datos que se comunican a través del SRB1, el DRB permite que el nodo eNB confirme que los pequeños datos se recibieron, de forma satisfactoria, a partir del equipo UE. Dicho de otro modo, si el equipo UE no logra comunicar los pequeños datos al nodo eNB a través del DRB, se le puede notificar al UE que los pequeños datos no se han recibido satisfactoriamente en el nodo eNB. Como resultado, el equipo UE puede reenviar los pequeños datos al nodo eNB. Por lo tanto, cuando la calidad de canal del equipo UE es deficiente (es decir, un "1") y es menos probable que los pequeños datos se reciban en el nodo eNB, el nodo eNB puede seleccionar el DRB para la recepción de pequeños datos desde el equipo UE. Aunque la selección del DRB puede aumentar la cantidad de señalización requerida para comunicar los pequeños datos del equipo UE al nodo eNB, la utilización del DRB ofrece una mayor probabilidad de que los pequeños datos se comuniquen, con éxito, al nodo eNB en comparación con la utilización del SRB1.

En un ejemplo, el nodo eNB puede no reconfigurar el MCS tradicional cuando los pequeños datos se comunican al nodo eNB a través del DRB. En función de la indicación de condición de canal, el nodo eNB puede indicar al UE, en el mensaje de establecimiento de conexión de RRC, que el equipo UE puede enviar los pequeños datos a través del DRB. Después de que se realicen etapas adicionales durante el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC (p.ej., activación de seguridad del estrato de acceso, transferencia de contexto del equipo UE), el equipo UE puede enviar los pequeños datos al nodo eNB a través del DRB.

Otro ejemplo proporciona la funcionalidad 400 de los circuitos informáticos de un nodo que se utiliza para soportar comunicaciones de pequeños datos con un equipo de usuario (UE), tal como se ilustra en el diagrama de flujo en la Figura 4. La funcionalidad se puede poner en práctica como un método, o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, en donde las instrucciones se incluyen en al menos un soporte legible por ordenador, o un soporte de memorización no transitorio legible por máquina. Los circuitos informáticos se pueden configurar para recibir una indicación de condición de canal desde el equipo UE, en donde la indicación de condición de canal especifica una condición de canal asociada con una comunicación de enlace descendente, como en el bloque 410. Los circuitos informáticos pueden configurarse, además, para seleccionar un tipo de soporte de radio (RB) con el fin de recibir un conjunto de pequeños datos desde el equipo UE, sobre la base de la indicación de condición de canal, como en el bloque 420. Además, los circuitos informáticos pueden configurarse para recibir el conjunto de pequeños datos procedente del equipo UE utilizando el tipo RB, como en el bloque 430.

En una configuración, los circuitos informáticos pueden configurarse, además, para seleccionar un soporte de radio de señalización (SRB), o un soporte de radio de datos (DRB), para la recepción del conjunto de pequeños datos desde el equipo UE sobre la base de la indicación de condición de canal. Además, los circuitos informáticos se pueden configurar, además, para seleccionar el SRB para la recepción del conjunto de pequeños datos desde el equipo UE, cuando la indicación de condición de canal, recibida del equipo UE, es un "0", lo que indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona central de la célula del nodo. Además, los circuitos informáticos se pueden configurar, además, para seleccionar el SRB para recibir el conjunto de pequeños datos procedente del equipo UE, cuando la indicación de condición de canal, recibida del equipo UE, es un "0", lo que indica que el equipo UE tiene una condición de canal que es mayor que un umbral seleccionado.

En un ejemplo, la circuitería de ordenador puede configurarse, además, para seleccionar el DRB para recibir el conjunto de pequeños datos del equipo UE cuando la indicación de condición de canal, recibida desde el equipo UE, es un "1" lo que indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona periférica de la célula del nodo. Además, los circuitos informáticos pueden estar configurada, además, para seleccionar el DRB para recibir el conjunto de pequeños datos del equipo UE cuando la indicación de condición de canal recibida del equipo UE es un

"1", lo que indica que el equipo UE tiene una condición de canal que es menor que el umbral seleccionado. Además, los circuitos informáticos pueden configurarse, además, para seleccionar un sistema de modulación y codificación (MCS) para la recepción del conjunto de pequeños datos en el SRB, en función de la indicación de condición de canal recibida del equipo UE.

5 En un ejemplo, el MCS se selecciona de entre: un sistema de modulación de desplazamiento de fase binario (BPSK), un sistema de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), o un sistema de modulación de amplitud en cuadratura (QAM). Además, los circuitos informáticos se pueden configurar, además, para seleccionar el SRB para recibir el conjunto de pequeños datos procedente del equipo UE, sobre la base de un
10 último indicador de calidad de canal de enlace descendente utilizado (CQI), incluido en la indicación de condición de canal desde el equipo UE.

15 En una configuración, los circuitos informáticos se pueden configurar, además, para recibir la indicación de condición de canal en un mensaje de demanda de conexión de control de recursos de radio (RRC) desde el equipo UE. En un ejemplo, el conjunto de pequeños datos tiene menos de aproximadamente 1500 bytes. En un ejemplo adicional, el nodo se selecciona de entre un grupo que consiste en una estación base (BS), un nodo Node B (NB), un Node B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio distante (RRH), un equipo de radio distante (RRE), o una unidad de radio distante (RRU).

20 Otro ejemplo da a conocer un método 500 para la comunicación de un conjunto de pequeños datos entre un equipo de usuario (UE) y un nodo node B evolucionado (eNB), tal como se muestra en el diagrama de flujo en la Figura 5. El método puede realizarse como instrucciones en una máquina, en donde las instrucciones se incluyen en al menos un soporte legible por ordenador, o un soporte de memorización legible por máquina no transitorio. El método incluye la operación de determinar, en el equipo UE, una condición de canal de un canal de enlace descendente con
25 el nodo eNB, como en el bloque 510. El método puede incluir la operación de la comunicación, al nodo eNB, de una indicación de condición de canal, en función de la condición de canal, como en el bloque 520. El método puede incluir, además, la operación de transmitir el conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando un soporte de radio de señalización (SRB), cuando la condición de canal es mayor que un umbral seleccionado, como en el bloque 530.

30 En un ejemplo, el método comprende, además, la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB, utilizando el SRB cuando la condición de canal indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona central de una célula del nodo eNB. Además, el método comprende, además, la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB a través del SRB, utilizando un sistema de modulación y codificación (MCS) que es
35 seleccionado por el nodo eNB en función de la indicación de condición de canal.

En una configuración, el método comprende, además, la comunicación, al nodo eNB, de un último indicador de calidad de canal de enlace descendente utilizado (CQI), asociado con el equipo UE en la indicación de condición de canal; y la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando el SRB, en función del último CQI de enlace descendente utilizado en la indicación de condición de canal. Además, el método comprende, además, la
40 transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando un soporte de radio de datos (DRB) cuando la condición del canal es menor que el umbral seleccionado.

En una configuración, el método comprende, además, la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando un soporte de radio de datos (DRB), cuando la condición de canal indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona periférica de una célula del nodo eNB. Además, el método comprende, además, la comunicación, al nodo eNB, de la indicación de condición de canal en un mensaje de demanda de conexión de control de recursos de radio (RRC). En un ejemplo, el equipo UE incluye una antena, una pantalla de visualización táctil, un altavoz, un micrófono, un procesador de gráficos, un procesador de aplicación, una memoria interna, o un puerto de memoria no volátil.
50

Otro ejemplo da a conocer un módulo de comunicación de pequeños datos 600 en un nodo node B evolucionado, que se utiliza para soportar comunicaciones de pequeños datos con un equipo de usuario (UE), tal como se ilustra en el diagrama de flujo en la Figura 6. El módulo de comunicación de pequeños datos 600 puede incluir un módulo de recepción 602, configurado para recibir una indicación de condición de canal desde el equipo UE, en donde la
55 indicación de condición de canal especifica una condición de canal asociada con una comunicación de enlace descendente. El módulo de comunicación de pequeños datos 600 puede incluir un módulo de selección de soporte de radio 604, configurado para seleccionar un soporte de radio de señalización (SRB) para la comunicación de los pequeños datos al UE cuando la condición de canal es mayor que un umbral seleccionado. El módulo de comunicación de pequeños datos 600 puede incluir, además, un módulo de selección 606, configurado para seleccionar un sistema de modulación y codificación (MCS) para comunicar los pequeños datos a través del SRB con el equipo UE. Además, el módulo de comunicación de pequeños datos 600 puede incluir un módulo de comunicación 608, configurado para comunicar los pequeños datos con el equipo UE, a través del SRB utilizando el MCS.
60

65 En un ejemplo, el módulo de selección de soporte de radio 604 está configurado, además, para seleccionar el SRB para comunicar los pequeños datos al UE cuando la condición del canal indica que el equipo UE está situado en la

proximidad de una zona central de una célula del nodo eNB. En otro ejemplo, el módulo de recepción 602 está configurado, además, para recibir la indicación de condición de canal en un mensaje de demanda de conexión de control de recursos de radio (RRC), desde el equipo UE. En otro ejemplo adicional, el módulo de selección 606 está configurado, además, para seleccionar un MCS de orden superior para comunicar los pequeños datos en el SRB con el equipo UE.

La Figura 7 da a conocer una ilustración, a modo de ejemplo, del dispositivo móvil, tal como un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta electrónica, un teléfono móvil u otro tipo de dispositivo inalámbrico móvil. El dispositivo móvil puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con un nodo, macronodo, nodo de baja potencia (LPN) o, estación de transmisión, tal como una estación base (BS), un nodo Node B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio distante (RRH), un equipo de radio distante (RRE), una estación de relé (RS), un equipo de radio (RE), u otro tipo de punto de acceso de red de área amplia inalámbrica (WWAN). El dispositivo móvil se puede configurar para comunicarse utilizando al menos una norma de comunicación inalámbrica, incluyendo 3GPP LTE, WiMAX, Acceso a Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Bluetooth y WiFi. El dispositivo móvil puede comunicarse utilizando antenas separadas para cada norma de comunicación inalámbrica, o antenas compartidas para múltiples normas de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil se puede comunicar en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN) y/o una red WWAN.

La Figura 7 da a conocer, además, una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para la entrada y salida de audio a partir del dispositivo móvil. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de visualización de cristal líquido (LCD), u otro tipo de pantalla de visualización, tal como una pantalla de visualización de diodo emisor de luz orgánica (OLED). La pantalla de visualización se puede configurar como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede utilizar tecnología capacitiva, resistiva u otro tipo de pantalla táctil. Un procesador de aplicación y un procesador de gráficos se pueden acoplar a la memoria interna con el fin de proporcionar capacidades de visualización y procesamiento. Un puerto de memoria no volátil se puede utilizar, además, para proporcionar opciones de entrada/salida de datos a un usuario. El puerto de memoria no volátil se puede usar, además, para ampliar las capacidades de memoria del dispositivo móvil. Se puede integrar un teclado con el dispositivo móvil o conectado, de forma inalámbrica, al dispositivo móvil con el fin de proporcionar una entrada de usuario adicional. Se puede proporcionar, además, un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

Varias técnicas, o ciertos aspectos o partes de los mismos, pueden tomar la forma de código de programa (es decir, instrucciones) incorporadas en soportes tangibles, tal como disquetes, CD-ROMs, discos duros, soportes de memorización legibles por ordenador no transitorios, o cualquier otro soporte de memorización legible por máquina en donde, cuando el código del programa está cargado en, y se ejecuta por una máquina, tal como un ordenador, la máquina se convierte en un aparato para poner en práctica las diversas técnicas. En el caso de la ejecución de código de programa en ordenadores programables, el dispositivo de cálculo puede incluir un procesador, un soporte de memorización legible por el procesador (incluyendo memoria volátil y no volátil y/o elementos de memorización), al menos un dispositivo de entrada, y al menos un dispositivo de salida. La memoria volátil y no volátil y/o elementos de memorización pueden ser una memoria RAM, EPROM, unidad de memoria instantánea, unidad óptica, disco duro magnético u otro soporte para memorizar datos electrónicos. La estación base y el dispositivo móvil pueden incluir, además, un módulo de transceptor, un módulo de contador, un módulo de procesamiento y/o un módulo de reloj o un módulo de temporizador. Uno o más programas que pueden poner en práctica, o utilizar, las diversas técnicas aquí descritas pueden utilizar una interfaz de programación de aplicación (API), controles reutilizables y similares. Dichos programas se pueden poner en práctica en un lenguaje de programación orientado a objetos o de alto nivel para la comunicación con un sistema informático. Sin embargo, el programa se puede poner en práctica en lenguaje máquina o ensamblador, si así se desea. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y combinado con realizaciones de hardware.

Ha de entenderse que muchas de las unidades funcionales, descritas en esta memoria descriptiva, se han etiquetado como módulos, con el fin de poner énfasis, más en particular, en la independencia de su puesta en práctica. A modo de ejemplo, un módulo puede ponerse en práctica como un circuito de hardware que comprende circuitos VLSI personalizados o disposiciones matriciales de compuertas, semiconductores convencionales, tales como circuitos integrados lógicos, transistores u otros componentes discretos. Un módulo se puede poner en práctica, además, en dispositivos de hardware programables tales como matrices de puertas programables in situ, lógica matricial programable, dispositivos lógicos programables o similares.

Los módulos pueden ponerse en práctica, además, en software para ejecución por varios tipos de procesadores. Un módulo identificado de código ejecutable puede, a modo de ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones de ordenador que pueden, por ejemplo, organizarse como un objeto, procedimiento o función. Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no necesitan estar físicamente ubicados juntos, sino que pueden comprender instrucciones dispares memorizadas en diferentes localizaciones que, cuando se unen lógicamente, incluyen el módulo y consiguen la finalidad establecida para el módulo.

De hecho, un módulo de código ejecutable puede ser una única instrucción, o numerosas instrucciones, e incluso puede distribuirse en varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a través de varios

dispositivos de memoria. De forma similar, los datos operativos se pueden identificar e ilustrarse aquí dentro de módulos, y pueden incorporarse en cualquier forma adecuada, y organizarse dentro de cualquier tipo adecuado de estructura de datos. Los datos operativos se pueden recopilar como un único conjunto de datos, o se pueden distribuir a través de diferentes localizaciones, incluso en diferentes dispositivos de memorización, y pueden existir, al menos en parte, simplemente como señales electrónicas en un sistema o red. Los módulos pueden ser pasivos o activos, incluyendo agentes utilizables para realizar las funciones deseadas.

La referencia a través de esta memoria descriptiva a "una sola forma de realización" o a "una forma de realización" significa que una función, estructura o característica particular descrita en relación con la forma de realización, se incluye en al menos una forma de realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en una sola forma de realización" o en "una forma de realización" en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma forma de realización.

Tal como se utiliza en el presente documento, una pluralidad de elementos, elementos estructurales, elementos de composición y/o materiales se pueden presentar en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas deben interpretarse como si cada miembro de la lista se identificara individualmente como un miembro separado y único. Por lo tanto, ningún miembro individual de dicha lista debe interpretarse como un equivalente, *de facto*, de cualquier otro miembro de la misma lista únicamente sobre la base de su presentación en un grupo común sin indicaciones en contrario. Además, varias formas de realizaciones y ejemplos de la presente invención se pueden referir aquí, junto con alternativas, a los diversos componentes de los mismos. Ha de entenderse que dichas formas de realización, ejemplos y alternativas no deben interpretarse como equivalentes *de facto* entre sí, sino que deben considerarse representaciones separadas y autónomas de la presente invención.

Además, las funciones, estructuras o características descritas se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más formas de realización. En la siguiente descripción, se dan a conocer numerosos detalles específicos, tal como ejemplos de materiales, elementos de sujeción, tamaños, longitudes, anchuras, formas, etc., con el fin de proporcionar una comprensión completa de las formas de realización de la invención. Un experto en la técnica reconocerá, sin embargo, que la invención se puede poner en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, estructuras, materiales u operaciones bien conocidos no se ilustran, ni describen, en detalle con el fin de aclarar aspectos de la invención.

Si bien los ejemplos anteriores son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones particulares, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar numerosas modificaciones en la forma, el uso y los detalles de la puesta en práctica sin el ejercicio de la facultad inventiva, y sin desviarse de los principios y conceptos de la invención. En consecuencia, no está previsto que la invención esté limitada, excepto por las reivindicaciones que se exponen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un nodo utilizable para soportar comunicaciones de pequeños datos con un equipo de usuario, UE, teniendo el nodo circuitos informáticos configurados para:
- 5 recibir (410) una indicación de condición de canal en un mensaje de demanda de conexión de control de recursos de radio, RRC, desde el equipo UE, en donde la indicación de condición de canal especifica una condición de canal asociada con una comunicación de enlace descendente;
- 10 seleccionar (420) un tipo de soporte de radio, RB, para recibir un conjunto de pequeños datos a partir del equipo UE, en función de la indicación de condición de canal; y
- recibir (430) el conjunto de pequeños datos del equipo UE, utilizando el tipo de RB.
- 15 2. El nodo según la reivindicación 1, configurado, además, para seleccionar un soporte de radio de señalización, SRB, o un soporte de radio de datos, DRB, para recibir el conjunto de pequeños datos procedente del equipo UE, sobre la base de la indicación de condición de canal.
- 20 3. El nodo según la reivindicación 2, configurado, además, para:
- seleccionar el SRB para recibir el conjunto de pequeños datos desde el equipo UE, cuando la indicación de condición de canal, recibida desde el equipo UE, es un "0", lo que indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona central de la célula del nodo; o
- 25 seleccionar el SRB para la recepción del conjunto de pequeños datos, a partir del equipo UE, cuando la indicación de condición de canal, recibida desde el equipo UE, es un "0", lo que indica que el equipo UE tiene una condición de canal que es mayor que un umbral seleccionado; o
- 30 seleccionar el SRB para recibir el conjunto de pequeños datos, procedente del equipo UE, en función de un último indicador de calidad del canal de enlace descendente utilizado, CQI, incluido en la indicación de condición de canal desde el equipo UE.
4. El nodo según las reivindicaciones 1 y 2, configurado, además, para:
- 35 seleccionar el DRB para recibir el conjunto de pequeños datos desde el equipo UE, cuando la indicación de condición de canal, recibida desde el equipo UE, es un "1", lo que indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona periférica de la célula del nodo; o
- 40 seleccionar el DRB para recibir el conjunto de pequeños datos desde el equipo UE, cuando la indicación de condición de canal, recibida a partir del equipo UE, es un "1", lo que indica que el equipo UE tiene una condición de canal que es menor que un umbral seleccionado.
- 45 5. El nodo según las reivindicaciones 2 a 4, configurado, además, para seleccionar un sistema de modulación y codificación, MCS, para recibir el conjunto de pequeños datos en el SRB, en base a la indicación de condición de canal recibida desde el equipo UE, en donde el MCS se selecciona a partir de uno de entre: un sistema de modulación por desplazamiento de fase binaria, BPSK, un sistema de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, o un sistema de modulación de amplitud en cuadratura QAM.
- 50 6. Un método para comunicar un conjunto de pequeños datos entre un equipo de usuario, UE, y un nodo node B evolucionado, eNB, cuyo método comprende:
- la determinación (510), en el equipo UE, de una condición de canal de un canal de enlace descendente, con el nodo eNB;
- 55 la comunicación (520), al nodo eNB, de una indicación de condición de canal en un mensaje de demanda de conexión de control de recurso de radio, RRC, en donde la indicación de condición de canal especifica una condición de canal asociada con la comunicación de enlace descendente; y
- la transmisión (530) del conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando un soporte de radio de señalización, SRB, seleccionado en función de la indicación de condición de canal.
- 60 7. El método según la reivindicación 6, que comprende, además, la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando el SRB cuando la condición de canal indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona central de una célula del nodo eNB.
- 65

- 8.** El método según las reivindicaciones 6 y 7 que comprende, además, la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB a través del SRB, utilizando un sistema de modulación y codificación, MCS, que se selecciona por el nodo eNB en función de la indicación de condición de canal.
- 5 **9.** El método según la reivindicación 6 a 8 que comprende, además:
- la comunicación, al nodo eNB, de un último indicador de calidad de canal de enlace descendente utilizado, CQI, asociado con el equipo UE en la indicación de condición de canal; y
- 10 la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando el SRB, sobre la base del último CQI de enlace descendente utilizado en la indicación de condición de canal.
- 10.** El método según la reivindicación 6 que comprende, además, la transmisión del conjunto de pequeños datos al nodo eNB utilizando un soporte de radio de datos, DRB, cuando la condición del canal es menor que el umbral seleccionado, o cuando la condición de canal indica que el equipo UE está situado en la proximidad de una zona periférica de una célula del nodo eNB.
- 15 **11.** El método según las reivindicaciones 6 a 10 que comprende, además, la comunicación, al nodo eNB, de la indicación de condición de canal en un mensaje de demanda de conexión de control de recursos de radio, RRC.

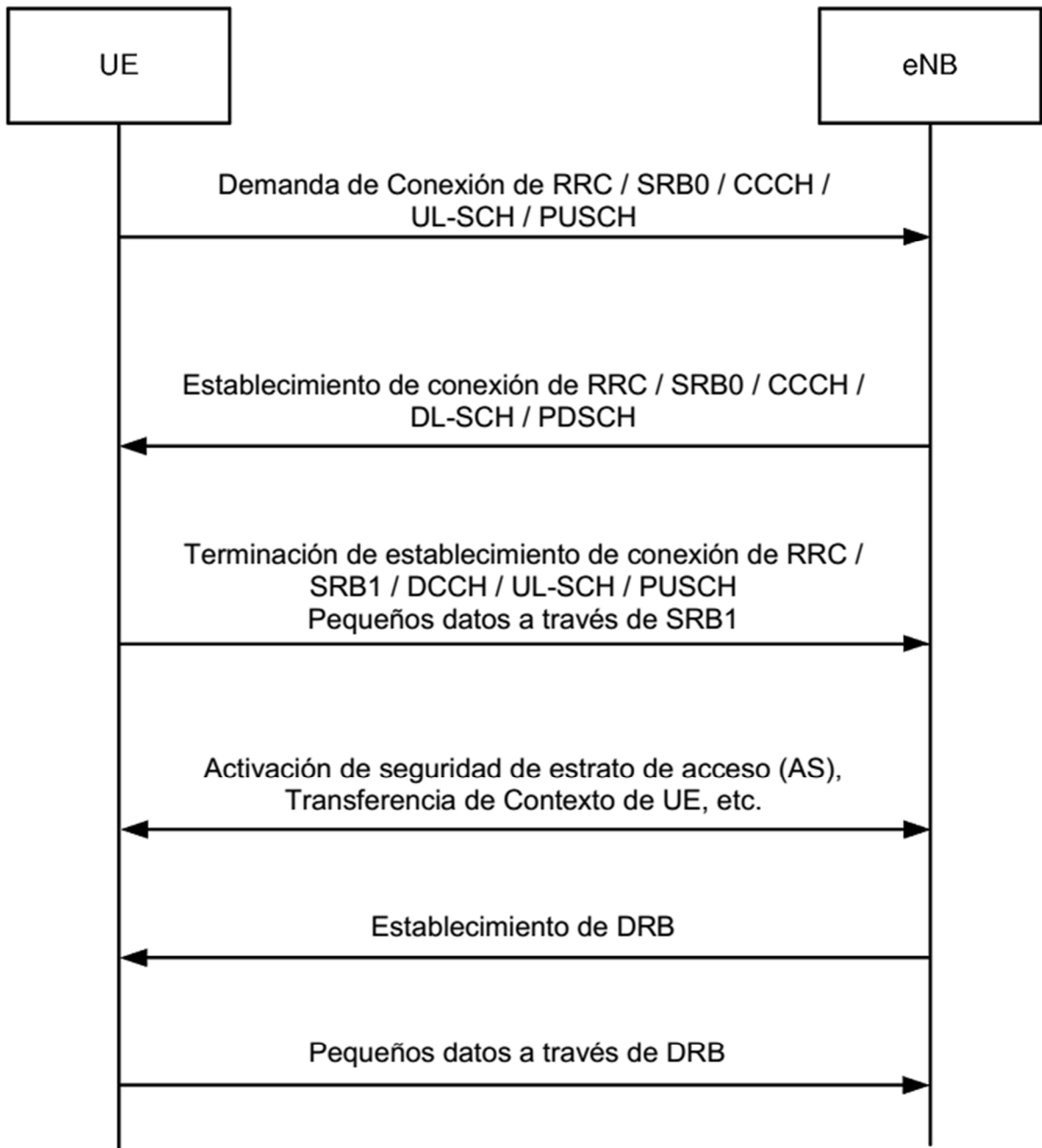


FIG. 1

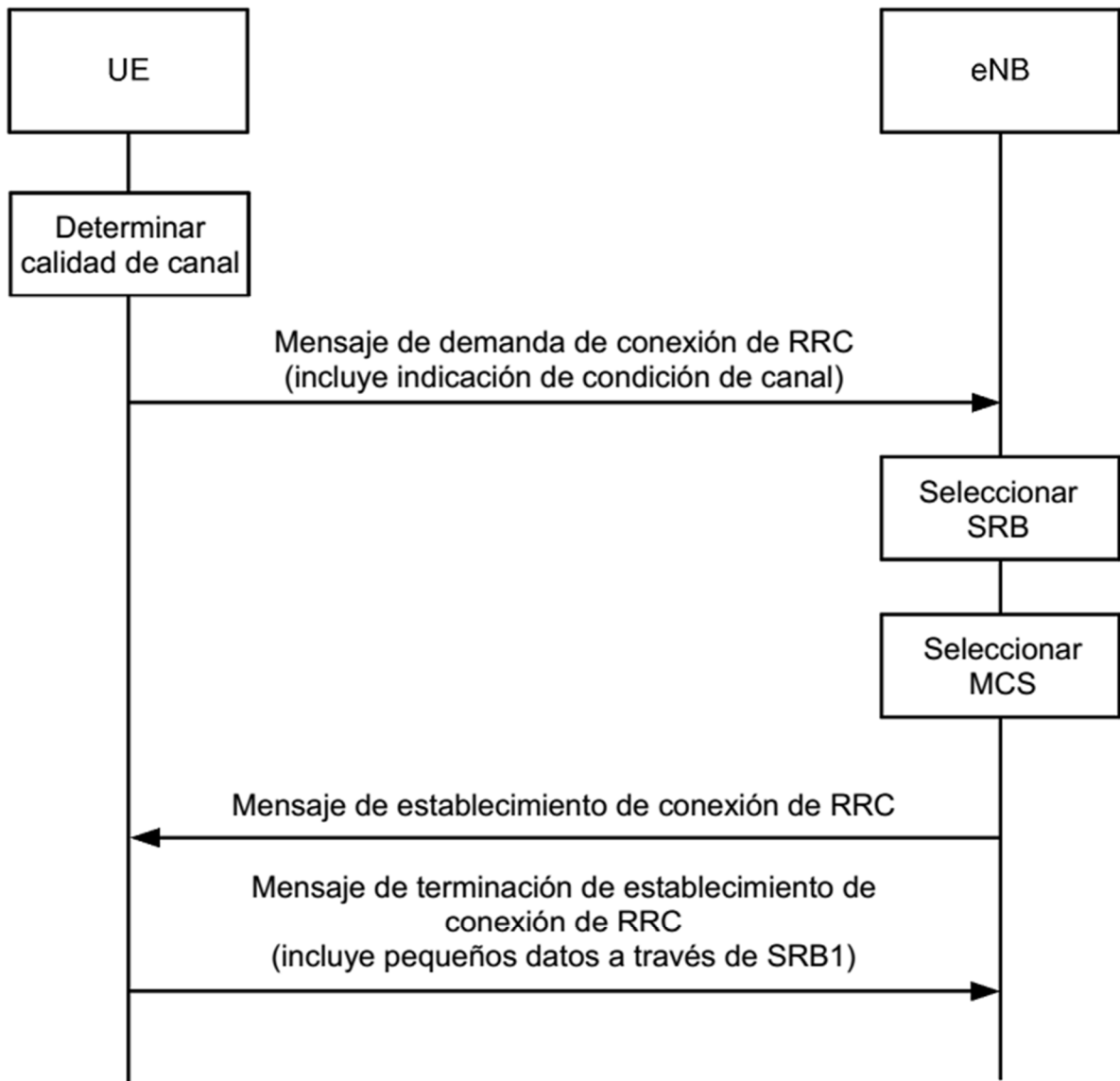


FIG. 2

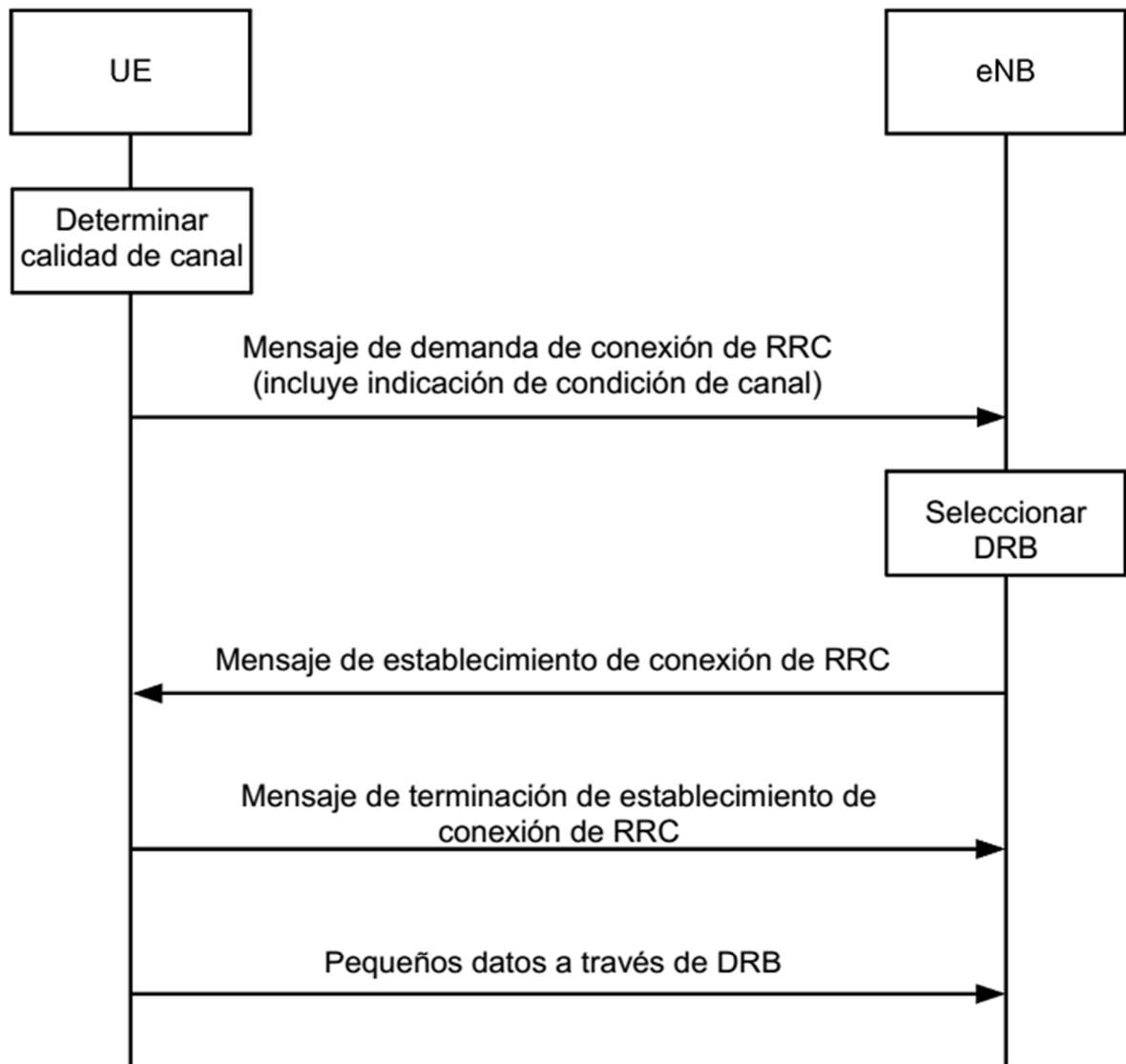


FIG. 3

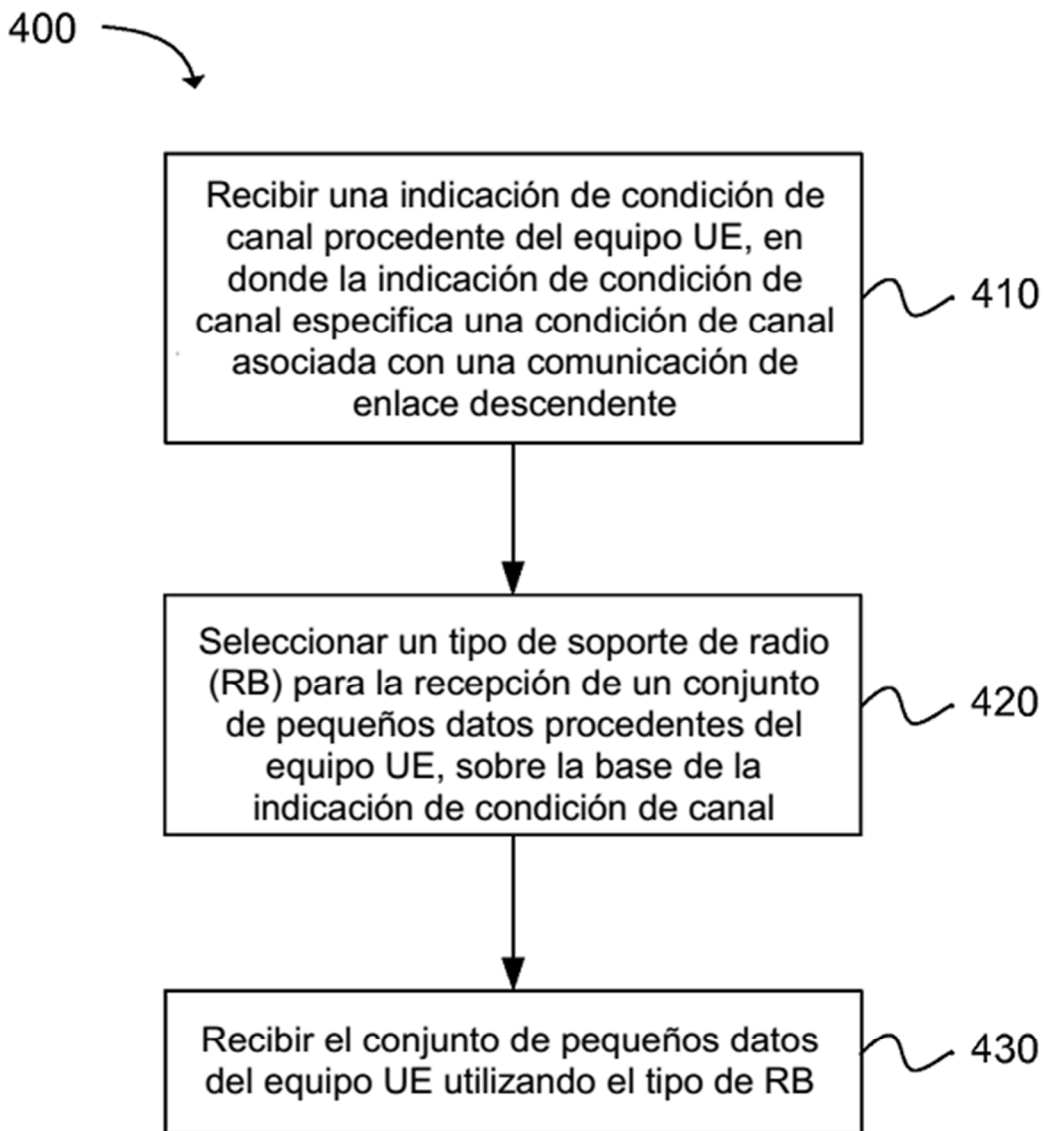


FIG. 4

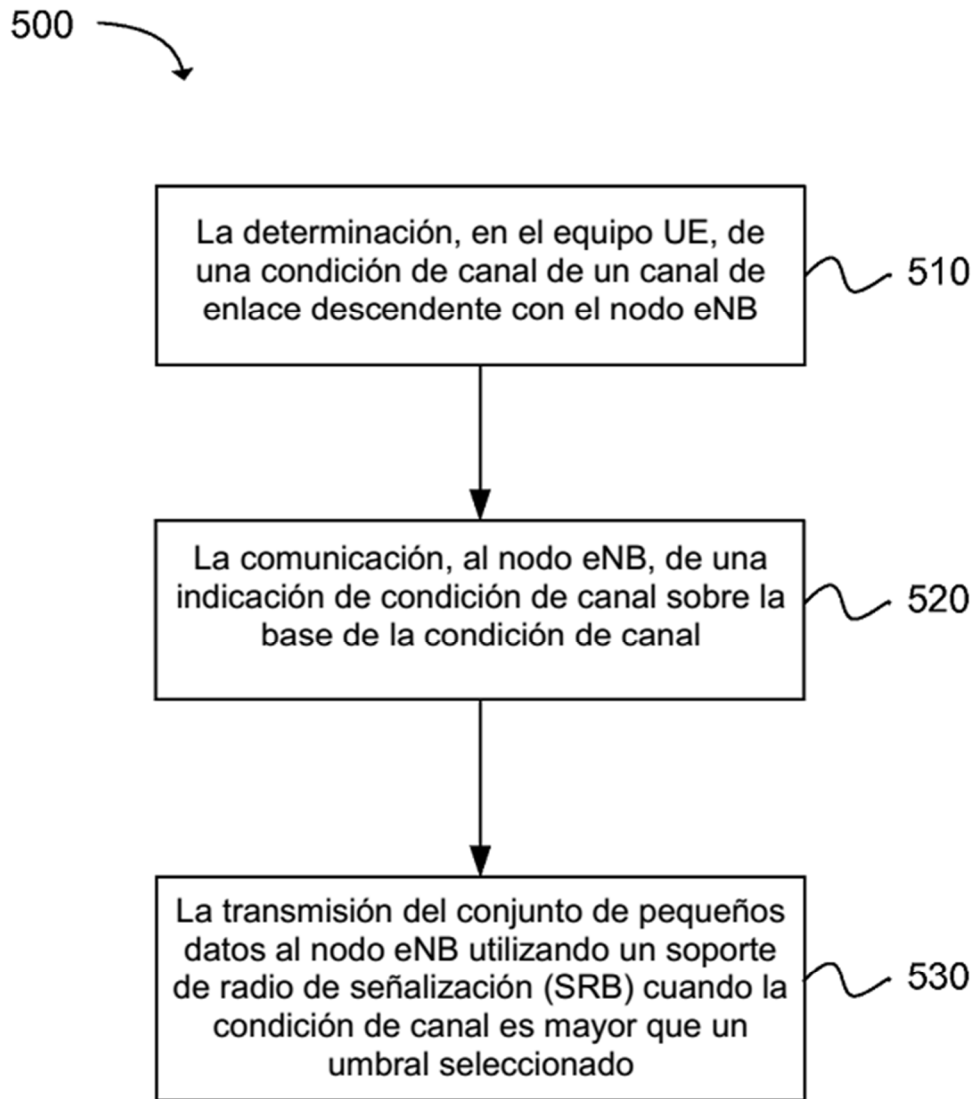


FIG. 5

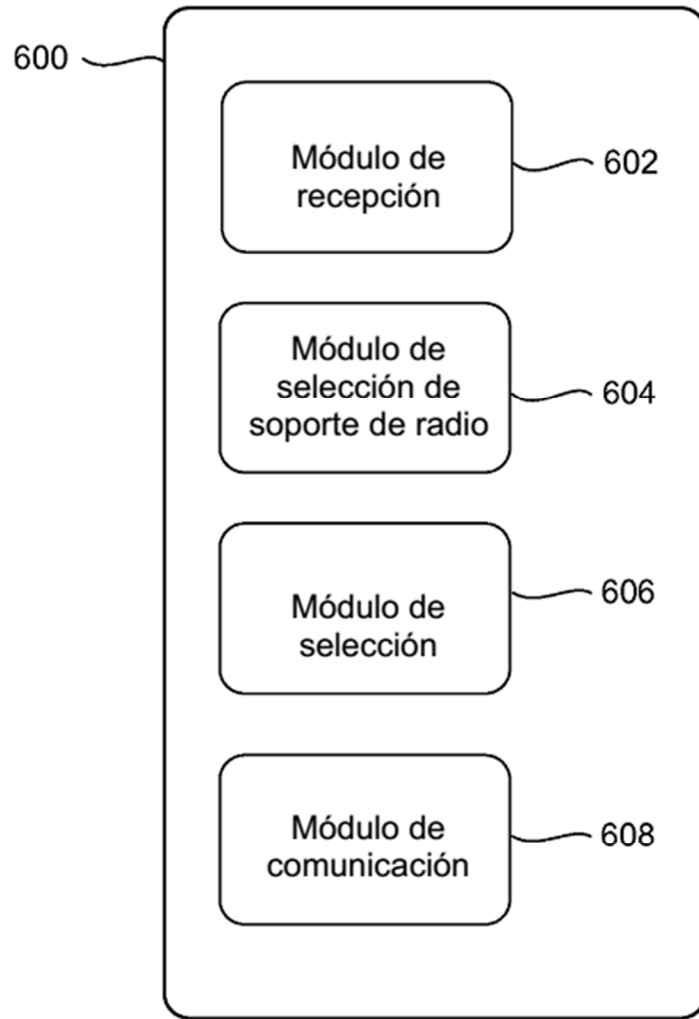


FIG. 6

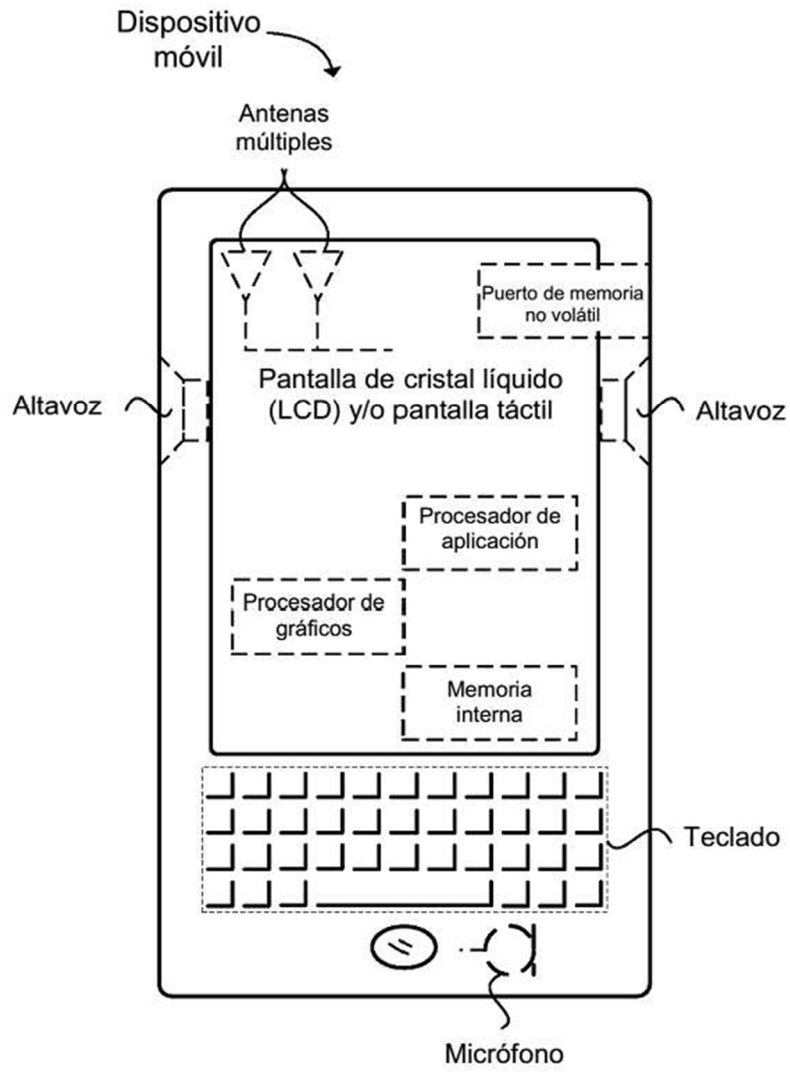


FIG. 7