

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 703**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2016** **PCT/US2016/025265**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017** **WO17052688**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2016** **E 16716759 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 3353935**

54 Título: **Determinación del número de repeticiones de canal de control de enlace ascendente físico para comunicaciones de tipo de máquina**

30 Prioridad:

24.09.2015 US 201562232385 P

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

18.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CHATTERJEE, DEBDEEP

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 767 703 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

Determinación del número de repeticiones de canal de control de enlace ascendente físico para comunicaciones de tipo de máquina

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La comunicación de tipo máquina (MTC) es una tecnología prometedora y emergente para permitir un entorno informático ubicuo hacia el concepto de Internet de las Cosas (IoT). Las aplicaciones potenciales basadas en MTC incluyen medición inteligente, supervisión de atención médica, vigilancia de seguridad distante, sistema de transporte inteligente, etc. Estos servicios y aplicaciones estimulan el diseño y el desarrollo de un nuevo tipo de dispositivo MTC que se integrará perfectamente en las redes actuales de banda ancha móvil y de próxima generación, tales como Evolución a Largo Plazo (LTE) y LTE-Avanzada (LTE-A).

Las redes existentes de banda ancha móvil se diseñaron para optimizar el rendimiento principalmente para comunicaciones de tipo humano y, por lo tanto, no están diseñadas ni optimizadas para cumplir los requisitos relacionados con MTC. El diseño específico de MTC está siendo estudiado por los grupos de trabajo (WGs) de la Red de Acceso de Radio (RAN) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) para el soporte de especificaciones en la Versión 12 de las especificaciones LTE, en donde el enfoque está en un menor coste del dispositivo, una cobertura mejorada y una potencia reducida de consumo.

Para lograr un coste y consumo de energía reducidos, puede ser conveniente reducir aún más el ancho de banda de transmisión para el sistema MTC a 1.4 megahercios (MHz), que es el ancho de banda mínimo de los sistemas LTE existentes. En este caso, el ancho de banda de transmisión para los canales de control y de datos se puede reducir a 1.4 MHz. Por lo general, se prevé que se desplegará una mayor cantidad de dispositivos MTC para servicios específicos dentro de una célula en un futuro cercano. Cuando un número tan masivo de dispositivos MTC intenta acceder y comunicarse con la red, el Nodo B (eNB) puede asignar múltiples zonas MTC con un ancho de banda de 1.4MHz.

Con el fin de proporcionar un soporte de cobertura mejorado para dispositivos de equipo de usuario (UE) MTC, está previsto que las transmisiones del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) en el enlace ascendente (UL) que incluyen la realimentación de acuse de recibo (ACK) de demanda de repetición automática híbrida (HARQ) en respuesta a las transmisiones de enlace descendente (DL) en el canal compartido DL o la demanda de planificación (SR) puede implicar que se transmita con múltiples repeticiones.

Mediatek INC: "Exposición sobre la transmisión PUCCH para Rel-13 MTC", Borrador de 3GPP; R1-152115, vol. RAN WG1, nº 80BIS de 11 de abril de 2015, Belgrado describe algunas materias sobre la transmisión PUCCH para Rel-13 MTC, incluido el diseño PUCCH de banda estrecha y la asignación de recursos del canal PUCCH.

Mediatek INC: "Exposición sobre la funcionalidad PUCCH para Rel-13 MTC", Borrador de 3GPP; R1-152114, vol. RAN WG1, nº 80BIS de 19 de abril de 2015, Belgrado describe la funcionalidad PUCCH para los equipos UEs Rel-13 MTC bajo cobertura normal y cobertura mejorada.

Los aspectos de la presente invención se proporcionan en las reivindicaciones independientes. Formas de realización preferidas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas y están limitadas solamente por su alcance. Cualquier forma de realización y/o aspecto (de la invención y/o divulgación) a los que se hace referencia en esta descripción, y que no se incluyen completamente dentro del alcance de dichas reivindicaciones adjuntas, debe interpretarse como un ejemplo útil para comprender la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

El alcance de la presente invención está determinado solamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. La materia reivindicada puede entenderse por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se procede a su lectura con los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama de una red en donde se realiza una conexión de control de recursos de radio (RRC) en donde el número de repeticiones físicas del canal de control de enlace ascendente (PUCCH) se indica de conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 2 es un diagrama de la red de la Figura 1 en donde el número de repeticiones PUCCH para la realimentación de acuse de recibo (ACK) de demanda de repetición automática híbrida (HARQ) o una demanda de planificación (SR) en respuesta a una transmisión de canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) de conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 3 es un diagrama de la red de la Figura 1 en donde el número de repeticiones PUCCH para la realimentación de acuse de recibo (ACK) de demanda de repetición automática híbrida (HARQ) en respuesta a un mensaje de resolución de contención (Mensaje 4) de conformidad con una o más formas de realización;

5 La Figura 4 es un diagrama de bloques de un sistema de gestión de información capaz de transmitir o recibir un canal de difusión físico de conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 5 es una vista isométrica de un sistema de gestión de información de la Figura 5 que opcionalmente puede incluir una pantalla táctil de conformidad con una o más formas de realización; y

10 La Figura 6 es un diagrama de componentes ejemplo de un dispositivo inalámbrico de conformidad con una o más formas de realización.

15 Se apreciará que, por simplicidad y/o claridad de ilustración, los elementos ilustrados en las figuras no han sido dibujados necesariamente a escala. A modo de ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden exagerarse en relación con otros elementos para mayor claridad. Además, si se considera apropiado, se han repetido números de referencia entre las figuras para indicar elementos correspondientes y/o análogos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

20 En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de la materia reivindicada. Sin embargo, los expertos en esta materia entenderán que la materia reivindicada se puede poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los métodos, procedimientos, componentes y/o circuitos bien conocidos no se han descrito en detalle.

25 En la siguiente descripción y/o reivindicaciones, se pueden utilizar los términos acoplado y/o conectado, junto con sus derivados. En formas de realización particulares, conectado puede utilizarse para indicar que dos o más elementos están en contacto físico y/o eléctrico directo entre sí. Acoplado puede significar que dos o más elementos están en contacto físico y/o eléctrico directo. Sin embargo, acoplado también puede significar que dos o más elementos pueden no estar en contacto directo entre sí, pero aun así pueden cooperar y/o interactuar entre sí. A modo de ejemplo, "acoplado" puede significar que dos o más elementos no entran en contacto entre sí, sino que se unen indirectamente a través de otro elemento o elementos intermedios. Por último, los términos "en", "superpuesto" y "sobre" pueden utilizarse en la siguiente descripción y reivindicaciones. "En", "superpuesto" y "sobre" pueden utilizarse para indicar que dos o más elementos están en contacto físico directo entre sí. Sin embargo, "sobre" también puede significar que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí. A modo de ejemplo, "sobre" puede significar que un elemento está por encima de otro elemento, pero no en contacto entre sí y puede tener otro elemento o elementos entre los dos elementos. Además, el término "y/o" puede significar "y", puede significar "o", puede significar "o exclusivo", puede significar "uno", puede significar "algunos, pero no todos", puede significar "ninguno", y/o puede significar "ambos", aunque el alcance de la materia reivindicada no está limitada a este respecto. En la siguiente descripción y/o reivindicaciones, los términos "comprender" e "incluir", junto con sus derivados, pueden utilizarse y estar previstos como sinónimos para cada uno de ellos.

Haciendo referencia a la Figura 1, se analizará un diagrama de una red en donde se realiza una conexión de control de recursos de radio (RRC) en donde se indica el número de repeticiones físicas del canal de control de enlace ascendente (PUCCH) de conformidad con una o más formas de realización. Tal como se muestra en la Figura 1, la red 100 puede incluir un equipo de usuario (UE) 110 y un Nodo B evolucionado (eNB) 112. En una o más formas de realización, el equipo UE 110 puede comprender un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC) en donde la red 100 puede funcionar de conformidad con una norma del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). En una o más formas de realización, el enlace entre el UE 110, como un dispositivo de tipo MTC, y el nodo eNB 112 puede tener un ancho de banda de aproximadamente 1.4 megahercios (MHz). Para proporcionar un soporte de cobertura mejorado para el equipo UE MTC 110, las transmisiones del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) en el enlace ascendente (UL) pueden incluir la realimentación de acuse de recibo (ACK) de demanda de repetición automática híbrida (HARQ) en respuesta a las transmisiones de enlace descendente (DL) en el canal compartido DL o en una demanda de planificación (SR) que puede transmitirse con múltiples repeticiones. De conformidad con una o más formas de realización aquí descritas, el equipo UE 110 determina el número de repeticiones a utilizar para transmisiones del canal PUCCH. En algunas formas de realización, el equipo UE 110 envía una demanda de conexión RRC al nodo eNB 112 en la operación de referencia 114. En respuesta, el nodo eNB 112 envía la configuración de conexión RRC al equipo UE 110 en la operación de referencia 116, y luego el UE 110 envía un mensaje completo de configuración de conexión RRC al nodo eNB 112 en la operación de referencia 118. Una vez completada la configuración de RRC y que el equipo UE 110 esté en un modo conectado de RRC, el nodo eNB 112 puede determinar el número de repeticiones para las transmisiones del canal PUCCH y posteriormente transmitir el número de repeticiones PUCCH al equipo UE 110 en la operación 120.

65 Haciendo referencia a la Figura 2, un diagrama de la red de la Figura 1 en donde se describirá el número de repeticiones PUCCH para la realimentación de acuse de recibo (ACK) de demanda de repetición automática híbrida (HARQ) o una demanda de planificación (SR) en respuesta a una transmisión de canal compartido de enlace

descendente físico (PDSCH) de conformidad con una o más formas de realización. Después del establecimiento de la conexión de control de recursos de radio (RRC) a través de la operación de referencia 114, la operación 116 y la operación 118, el equipo de usuario (UE) 110 utiliza una serie de repeticiones PUCCH cuando el canal PUCCH transmite la realimentación HARQ-ACK o transmisiones SR en la operación 212 en respuesta a PDSCH en la operación 210. En dicha disposición, el equipo UE 110 ya puede encontrarse en un estado de conexión RRC (RRC_CONNECTED) con la conexión RRC establecida y mantenida entre el nodo eNB 112 y el UE 110. En una forma de realización, es posible que el nodo eNB 112 decida el número de repeticiones del canal PUCCH para el uso del equipo UE 110 en función de las condiciones de radio observadas para el equipo UE 110 y, en consecuencia, el nodo eNB 112 puede indicar el número de repeticiones que se utilizarán para la transmisión de la realimentación HARQ-ACK a través de la señalización RRC dedicada. En otra forma de realización, el equipo UE 110 puede decodificar la información de control de enlace descendente (DCI) con la asignación DL pero no puede decodificar satisfactoriamente el canal compartido físico de enlace descendente (PDSCH) en la operación 210 que transmite el mensaje RRC. En este caso, el equipo UE 110 puede no ser capaz de conocer el número de repeticiones a utilizar para transmitir el mensaje de reconocimiento negativo (NACK) utilizando el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) para indicar la recepción fallida del PDSCH. Como resultado, el equipo UE 110 utiliza el número de repeticiones que utilizó para la transmisión del canal PUCCH más reciente en función de la última configuración RRC recibida del nodo eNB 112. Además, el nodo eNB 112 puede suponer que hasta la recepción de un mensaje de confirmación (ACK) en respuesta a la transmisión PDSCH en la operación 210 que lleva el mensaje de configuración RRC, el equipo UE 110 transmite al canal PUCCH con una serie de repeticiones que utilizó para la transmisión del PUCCH más reciente, evitando así cualquier desadaptación entre los recursos PUCCH asumidos por el eNB 112 para ser utilizados por el equipo UE 110 y los que realmente se emplean.

En una o más formas de realización alternativas, como posibilidad a la opción de utilizar señalización RRC dedicada, el número de repeticiones para PUCCH para realimentación HARQ-ACK puede indicarse mediante el nodo eNB 112 a través de la señalización de Capa 1 y transmitirse en el DCI que indica la asignación de DL a expensas de un mayor tamaño de DCI. Con el fin de mantener el tamaño de DCI pequeño para los equipos UEs 110 en una cobertura mejorada, se puede definir un conjunto de niveles de mejora de cobertura (CE) con el número correspondiente de repeticiones, ya sea de una manera específica de la célula utilizando señalización de bloque de información del sistema MTC (SIB) o utilizando señalización RRC dedicada. Debe observarse que se puede utilizar un nivel CE para implicar un nivel o clase de mejora de cobertura gruesa para el equipo UE 110 que puede mapearse a un número de repetición diferente utilizado para transmitir y/o recibir un canal físico particular. A modo de ejemplo, se pueden utilizar dos bits en el DCI para indicar el nivel CE y, por lo tanto, el número de repeticiones para las transmisiones del canal PUCCH al UE 110. Para las transmisiones de demanda de planificación (SR), el número de repeticiones PUCCH que incluyen SR se puede indicar a través de la misma señalización RRC dedicada que se utiliza para transmitir la configuración de recursos SR al equipo UE 110.

Haciendo referencia a la Figura 3, un diagrama de la red de la Figura 1 en donde se describirá el número de repeticiones del canal PUCCH para la realimentación de acuse de recibo (ACK) de demanda de repetición automática híbrida (HARQ) en respuesta a un mensaje de resolución de contención (Mensaje 4) de conformidad con una o más formas de realización. Se puede determinar el número de repeticiones del canal PUCCH para la realimentación HARQ-ACK en respuesta a la transmisión del Mensaje 4. Como parte del procedimiento de acceso aleatorio (RA), el Mensaje 4 en la operación 310 es la primera transmisión PDSCH de unidifusión al equipo UE 110 para la cual está previsto que el equipo UE 110 transmita realimentación HARQ-ACK en la operación 312. Después de recibir el mensaje de configuración de conexión RRC en la operación 116, el equipo UE 110 puede transmitir otro mensaje HARQ-ACK en la referencia 314, seguido de un mensaje de configuración de conexión RRC completa en la operación de referencia 118. Mientras que el mensaje de configuración de conexión RRC en la operación 116 puede transmitirse como parte del Mensaje 4, esto no es necesariamente siempre el caso. En algunas ocasiones, el Mensaje 4 puede transmitir la información de resolución de contención que es seguida posteriormente por un mensaje de configuración de RRC. En uno u otro caso, para la transmisión HARQ-ACK en el canal PUCCH en respuesta al Mensaje 4, el nodo eNB 112 puede determinar el número de repeticiones a utilizar para el canal PUCCH. En una forma de realización, el nodo eNB 112 puede señalar el número de repeticiones del canal PUCCH utilizando el DCI transmitido por el canal PDCCH de MTC (M-PDCCH) que se transmite en un espacio de búsqueda común, que también puede denominarse espacio de búsqueda no específico de UE o espacio de búsqueda de grupo, que puede utilizarse para programar el canal PDSCH que transmite el mensaje 4. Similar a la opción alternativa de utilizar la señalización de Capa 1 descrita para el caso después del establecimiento de la conexión RRC tal como se describió con anterioridad, el DCI puede indicar utilizando un número limitado de bits el nivel CE que se asigna a un número de repeticiones que se configura a través de MTC SIB o puede indicar directamente el número de repeticiones de un conjunto de valores de repetición configurados a través de la señalización de MTC SIB.

En una forma de realización adicional, como otra alternativa para evitar un aumento en el tamaño de DCI para la indicación explícita del nivel de repetición del canal PUCCH, un mapeo de correspondencia entre el nivel CE que se puede conocer desde el nivel de repetición PRACH, o un mapeo de correspondencia entre el número de repeticiones utilizado para la transmisión del Mensaje 3, y puede definirse el número de repeticiones para el canal PUCCH que transmite la realimentación HARQ-ACK en respuesta a la transmisión del Mensaje 4. En dicha disposición, la transmisión del canal PUCCH con HARQ-ACK en la operación 312 en respuesta a la transmisión del Mensaje 4 en la operación 310 puede definirse con la configuración exacta del número de repeticiones señalizadas a través de MTC

SIB. Por consiguiente, el nodo eNB 112 determina el número de repeticiones para que la transmisión del canal PUCCH transmita la realimentación HARQ-ACK en respuesta a la transmisión del Mensaje 4 en la operación 310 utilizando esta asignación definida. Además, una combinación de los dos enfoques en los que solamente se pueden utilizar muy pocos bits, por ejemplo 1 bit en el mensaje 4 de programación DCI para indicar el número de repetición para el canal PUCCH de dos valores posibles que se asignan desde el número de repetición del Mensaje 3 o nivel CE.

En el caso de que el mensaje RRC dedicado con la configuración del número de repeticiones del canal PUCCH se transmita en un mensaje RRC dedicado posterior, el equipo UE 110 puede utilizar el mismo número de repetición para el canal PUCCH para transmitir la realimentación HARQ-ACK en respuesta a cualesquiera transmisiones del canal PDSCH de unidifusión, tal como se utilizan para transmitir la realimentación HARQ-ACK en respuesta a la transmisión del Mensaje 4, hasta que se reciba una configuración RRC válida con el número de repetición del canal PUCCH del nodo eNB 112. Cabe señalar que el número de repeticiones para la transmisión del Mensaje 3 puede indicarse de forma explícita a través del mensaje de respuesta de acceso aleatorio del Mensaje 2 o en base a un mapeo de correspondencia definido entre el número de repetición utilizado para la última transmisión del preámbulo del canal de acceso aleatorio físico (PRACH) y el número de repetición para la transmisión del Mensaje 3.

En una o más formas de realización, el número de repeticiones del canal PUCCH para la realimentación HARQ-CK en respuesta al Mensaje 4 puede indicarse como un parámetro RRC separado. El parámetro, "Número de repeticiones del canal PUCCH" para el canal PUCCH en respuesta a un canal PDSCH que contiene el Mensaje 4, puede señalizarse a través de MTC-SIB por nivel CE PRACH de la siguiente manera:

Para PRACH CE nivel 0 o 1, {1, 2, 4, 8}

Para PRACH CE nivel 2 o 3, {4, 8, 16, 32}

Debe observarse que el nivel CE de PRACH se menciona en el contexto del procedimiento de acceso aleatorio. Para dos niveles de PRACH CE, el conjunto de números de repetición puede combinarse, y los cuatro números de repetición pueden asignarse por separado según el siguiente código ASN.1 de ejemplo:

```
PUCCH-ConfigCommon-v13xy ::= SECUENCIA {
    n1PUCCH-AN-InfoList-r13          N1PUCCH-AN-InfoList-r13
    OPCIONAL, -- OR necesario

    pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level0-r13 ENUMERADO {n1, n2, n4,
n8} OPCIONAL, -- OR necesario
    pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level1-r13 ENUMERADO {n1, n2, n4,
n8} OPCIONAL, -- OR necesario
    pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level2-r13 ENUMERADO {n4, n8,
n16, n32} OPCIONAL, -- OR necesario
    pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level3-r13 ENUMERADO {n4, n8,
n16, n32} OPCIONAL, -- OR necesario
}
```

En una o más formas de realización, un mapeo de correspondencia entre el nivel CE o el número de repeticiones utilizadas para la transmisión del Mensaje 3 y el de la transmisión del canal PUCCH con HARQ-ACK en respuesta a la transmisión del Mensaje 4 puede definirse con una configuración exacta del número de repeticiones para cada nivel CE señalado a través de un MTC SIB. Por consiguiente, el nodo eNB 112 determina el número de repeticiones para que la transmisión del canal PUCCH transmita la realimentación HARQ-ACK en respuesta a la transmisión del Mensaje 4 utilizando esta asignación definida. El número de repeticiones del canal PUCCH después del establecimiento de la conexión RRC puede ser el siguiente. El margen de valores del parámetro RRC "Número de repeticiones del canal PUCCH" para el canal PUCCH se determina de conformidad con:

- {1,2,4,8} para el modo CE A, {4, 8,16,32} para el modo B CE

Debe observarse que el parámetro RRC se refiere a un parámetro configurado concretamente para UE, pucch-NumRepetitionCE, a través de señalización RRC dedicada. Se puede utilizar el mismo parámetro para el número de repeticiones para el canal PUCCH que transmite la realimentación HARQ-ACK y para la transmisión SR.

Haciendo referencia a la Figura 4, se describirá a continuación un diagrama de bloques de un sistema de gestión de información capaz de transmitir o recibir un canal de difusión físico de conformidad con una o más formas de realización. El sistema de gestión de información 400 de la Figura 4 puede incorporar de manera tangible uno o más de los elementos de red descritos en este documento con mayor o menor componente dependiendo de las especificaciones de hardware del dispositivo en particular. En una forma de realización, el sistema de gestión de información 400 puede incorporar de forma tangible un aparato de un equipo de usuario (UE) de comunicación de tipo máquina (MTC) que comprende un conjunto de circuitos de procesamiento de banda base para establecer una conexión de control de recursos de radio (RRC) con un Nodo B evolucionado (eNB), y procesar un mensaje del nodo eNB que indica una serie de repeticiones de transmisiones físicas del canal de control de enlace ascendente (PUCCH) que se utilizarán en múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio. En otra forma de realización, el sistema de gestión de información 400 de la Figura 4 puede incorporar de forma tangible un aparato de un Nodo B evolucionado (eNB) que comprende un conjunto de circuitos de procesamiento de banda base para establecer una conexión de control de recursos de radio (RRC) con un equipo de usuario (UE), comprendiendo el equipo UE un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), y generar un mensaje que indique una serie de repeticiones de transmisiones físicas del canal de control del enlace ascendente (PUCCH) para ser utilizadas por el equipo UE sobre múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio. Aunque el sistema de gestión de información 400 representa un ejemplo de varios tipos de plataformas informáticas, el sistema de gestión de información 500 puede incluir más o menos elementos y/o diferentes disposiciones de elementos que los ilustrados en la Figura 4, y el alcance de la materia reivindicada no está limitado en estos aspectos.

En una o más formas de realización, el sistema de gestión de información 400 puede incluir un procesador de aplicación 410 y un procesador de banda base 412. El procesador de aplicación 410 puede utilizarse como un procesador de propósito general para ejecutar aplicaciones y los diversos subsistemas para el sistema de gestión de información 400. El procesador de aplicaciones 810 puede incluir un núcleo único o, de manera alternativa, puede incluir múltiples núcleos de procesamiento. Uno o más de los núcleos pueden comprender un procesador de señal digital o un núcleo de procesamiento de señal digital (DSP). Además, el procesador de aplicaciones 410 puede incluir un procesador de gráficos o coprocesador dispuesto en el mismo circuito integrado, o de manera alternativa, un procesador de gráficos acoplado al procesador de aplicaciones 410 puede comprender por separado, un circuito integrado de gráficos discreto. El procesador de aplicaciones 410 puede incluir memoria integrada, tal como la memoria caché, y además puede acoplarse a dispositivos de memoria externos, tales como la memoria síncrona dinámica de acceso aleatorio (SDRAM) 414 para almacenar y/o ejecutar aplicaciones durante el funcionamiento, y memoria NAND instantánea 416 para almacenar aplicaciones y/o datos incluso cuando el sistema de gestión de información 400 está apagado. En una o más formas de realización, las instrucciones para utilizar o configurar el sistema de gestión de información 400 y/o cualquiera de sus componentes o subsistemas para utilizar de la manera descrita en este documento pueden almacenarse en un elemento de fabricación que comprende un medio de almacenamiento no transitorio. En una o más formas de realización, el medio de almacenamiento puede comprender cualquiera de los dispositivos de memoria ilustrados y descritos en el presente documento, aunque el alcance de la materia reivindicada no está limitado a este respecto. El procesador de banda base 412 puede controlar las funciones de radio de banda ancha para el sistema 400 de gestión de información. El procesador de banda base 412 puede almacenar el código para controlar dichas funciones de radio de banda ancha en una memoria NOR instantánea 418. El procesador de banda base 412 controla un transceptor 420 de red de área amplia inalámbrica (WWAN) que se utiliza para modular y/o desmodular señales de red de banda ancha, por ejemplo, para comunicarse a través de una red 3GPP LTE o LTE-Avanzada o similar.

En general, el transceptor WWAN 420 puede funcionar de conformidad con una o más de las siguientes tecnologías y/o normas de comunicación por radio, que incluyen, pero no se limitan a: un Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), una tecnología de comunicación por radio del Servicio General de Paquetes vía Radio (GPRS), una tecnología de comunicación por radio de tasas de Datos Mejoradas para la Evolución del GSM (EDGE) y/o una tecnología de comunicación por radio del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), por ejemplo, Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), Libertad de Acceso Móvil Multimedia (FOMA), Evolución a Largo Plazo (LTE) 3GPP, Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE Advanced) 3GPP, Acceso Múltiple por División de Código 2000 (CDMA2000), Paquete de Datos Digitales Celulares (CDPD), Mobitex, Tercera Generación (3G), Conexión Conmutada de Datos (CSD), Datos de Conmutación de Circuitos de Alta Velocidad (HSCSD), Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Tercera generación) (UMTS (3G)), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal) (W-CDMA (UMTS)), Acceso a Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Acceso a Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA), Acceso a Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA), Acceso a Paquetes de Alta Velocidad Plus (HSPA +), Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal-Duplexación por División de Tiempo (UMTS-TDD), Acceso Múltiple por División de Código-Por División de Tiempo (TD-CDMA), Acceso Múltiple por División de Código Síncrono-Por División de Tiempo (TD-CDMA), Proyecto de Asociación de 3ª Generación Versión 8 (Pre-4ª Generación) (3GPP Rel. 8 (Pre-4G)), 3GPP Rel. 9 (Proyecto de Asociación de 3ª Generación, Versión 9), 3GPP Rel. 10 (Proyecto de Asociación de 3ª Generación, Versión 10), 3GPP Rel. 11 (Proyecto de Asociación de 3ª Generación, Versión 11), 3GPP Rel. 12 (Proyecto de Asociación de 3ª Generación, Versión 12), 3GPP Rel. 13 (Proyecto de Asociación de 3ª Generación, Versión 12), 3GPP Rel. 14 (Proyecto de Asociación de 3ª Generación, Versión 12), 3GPP LTE Extra, Acceso Asistido con Licencia LTE (LAA), Acceso por Radio Terrestre UMTS (UTRA), Acceso por Radio Terrestre UMTS Evolucionado

(E-UTRA), Evolución Avanzada a Largo Plazo (4ª Generación) (LTE Advanced (4G)), cdmaOne (2G), Acceso Múltiple por División de Código 2000 (Tercera Generación) (CDMA2000 (3G)), Datos Optimizados Evolucionados o Solo Datos Evolucionados (EV-DO), Sistema Telefónico Móvil Avanzado (1ª Generación) (AMPS (1G)), Sistema de Comunicación de Acceso Total/Sistema de Comunicación de Acceso Total Extendido (TACS/ETACS), AMPS Digital (2ª Generación) (D-AMPS (2G)), Pulsar para Hablar (PTT), Sistema de Teléfono Móvil (MTS), Sistema de Teléfono Móvil Mejorado (IMTS), Sistema de Teléfono Móvil Avanzado (AMTS), OLT (en Noruega Offentlig Landmobil Telefoni, Telefonía Móvil Terrestre Pública), MTD (abreviatura sueca para Mobiltelefonisystem D, o Sistema de Telefonía Móvil D), Red Pública Móvil Automatizada (Autotel/PALM), ARP (abreviatura filandesa para Autoradiopuhelin, "teléfono de radio de automóvil"), NMT (Telefonía Móvil Nórdica), Versión de Alta Capacidad de NTT (Nippon Telegraph and Telephone) (Hicap), Paquete de Datos Digitales Celulares (CDPD), Mobitex, DataTAC, Red Digital Mejorada Integrada (iDEN), Personal Digital Celular (PDC), Transmisión de Datos por Conmutación de Circuitos (CSD), Sistema de Teléfono Personal (PHS), Red Digital Integrada de Banda Ancha Mejorada (WiDEN), iBurst, Acceso Móvil Sin Licencia (UMA), también denominado como Red de Acceso Genérico 3GPP o Estándar GAN, Zigbee, Bluetooth®, Estándar de Wireless Gigabit Alliance (WiGig), normas de onda milimétrica (mmWave) en general para sistemas inalámbricos que funcionan a 10-90 GHz y superiores, tales como WiGig, IEEE 802.11ad, IEEE 802.11ay, etc., y/o transceptores de telemetría generales, y en general cualquier tipo de circuito RF o circuito sensible a RFI. Cabe señalar que dichas normas pueden evolucionar con el tiempo, y/o pueden promulgarse nuevas normas, y el alcance de la materia reivindicada no está limitado a este respecto.

El transceptor 420 WWAN se acopla a uno o más amplificadores de potencia 442, respectivamente, acoplados a una o más antenas 424 para enviar y recibir señales de radiofrecuencia a través de la red de banda ancha WWAN. El procesador de banda base 412 también puede controlar un transceptor 426 de red de área local inalámbrica (WLAN) acoplado a una o más antenas adecuadas 428 y que puede ser capaz de comunicarse a través de Wi-Fi, Bluetooth® y/o una modulación de amplitud (AM) o norma de radio de modulación de frecuencia (FM) que incluye una norma IEEE 802.11 a/b/g/n o similar. Debe observarse que estas son simplemente puestas en práctica a modo de ejemplo para el procesador de aplicaciones 410 y el procesador de banda base 412, y el alcance de la materia reivindicada no está limitado en estos aspectos. A modo de ejemplo, una o más de memoria SDRAM 414, memoria instantánea NAND 416 y/o memoria instantánea NOR 418 pueden comprender otros tipos de tecnología de memoria, tales como memoria magnética, memoria de calcogenuro, memoria de cambio de fase o memoria ovónica, y el alcance de la materia reivindicada no está limitada a este respecto.

En una o más formas de realización, el procesador de aplicación 410 puede controlar una pantalla 430 para mostrar diversa información o datos, y puede recibir además acceso táctil de un usuario a través de una pantalla táctil 432, por ejemplo, por medio táctil o un lápiz. Se puede utilizar un sensor de luz ambiental 434 para detectar una cantidad de luz ambiental en donde está funcionando el sistema de gestión de información 400, por ejemplo, para controlar un valor de brillo o contraste para la pantalla 430 en función de la intensidad de la luz ambiental detectada por el sensor de luz ambiental 434. Se pueden utilizar una o más cámaras 436 para capturar imágenes procesadas por el procesador de aplicación 410 y/o al menos almacenadas temporalmente en la memoria instantánea NAND 416. Además, el procesador de aplicación puede acoplarse a un giroscopio 438, un acelerómetro 440, un magnetómetro 442, un codificador/decodificador de audio (CODEC) 444, y/o controlador del sistema de posicionamiento global (GPS) 446 acoplado a una antena GPS apropiada 448, para la detección de varias características ambientales, incluida la ubicación, movimiento y/u orientación del sistema de gestión de información 400. De manera alternativa, el controlador 446 puede incluir un controlador del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS). El CODEC de audio 444 se puede acoplar a uno o más puertos de audio 450 para proporcionar entradas de micrófono y salidas de altavoz a través de dispositivos internos y/o dispositivos externos conectados al sistema de gestión de información a través de los puertos de audio 450, por ejemplo, a través de un conector para auriculares y micrófono. Además, el procesador de aplicación 410 puede conectar a uno o más transceptores de entrada/salida (E/S) 452 para conectarlos a uno o más puertos de E/S 454, tales como un puerto de bus serie universal (USB), una interfaz multimedia de alta definición (HDMI), un puerto serie, etc. Además, uno o más de los transceptores de E/S 452 se pueden conectar a una o más ranuras de memoria 456 para memoria extraíble opcional, tales como una tarjeta digital segura (SD) o una tarjeta de módulo de identidad del abonado (SIM), aunque el alcance de la materia reivindicada no está limitado en estos aspectos.

Haciendo referencia a la Figura 5, una vista isométrica de un sistema de gestión de información de la Figura 4 que opcionalmente puede incluir una pantalla táctil de conformidad con una o más formas de realización se describirán a continuación. La Figura 5 muestra un ejemplo de puesta en práctica del sistema de gestión de información 400 de la Figura 4 incorporados de manera tangible tales como un teléfono móvil, un teléfono inteligente o un dispositivo de tipo tableta o similar. El sistema de gestión de información 400 puede incluir una carcasa 510 que tiene una pantalla 430 que puede incluir una pantalla táctil 432 para recibir control de entrada táctil y órdenes por medio táctil 616 de un usuario y/o a través de un lápiz óptico 518 para controlar uno o más procesadores de aplicación 410. La carcasa 510 puede alojar uno o más componentes del sistema de gestión de información 400, por ejemplo, uno o más procesadores de aplicación 410, una o más memorias de SDRAM 414, memoria instantánea NAND 416, memoria instantánea NOR 418, procesador de banda base 412 y/o transceptor WWAN 420. El sistema de gestión de información 400 además puede incluir opcionalmente un área de actuador físico 520 que puede comprender un teclado o botones para controlar el sistema de gestión de información a través de uno o más botones o interruptores. El sistema de gestión de información 400 también puede incluir un puerto de memoria o ranura 456 para recibir memoria no volátil tal como

memoria instantánea, por ejemplo, en forma de una tarjeta digital segura (SD) o una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM). De manera opcional, el sistema de gestión de información 400 puede incluir, además, uno o más altavoces y/o micrófonos 524 y un puerto de conexión 454 para conectar el sistema de gestión de información 400 a otro dispositivo electrónico, base, pantalla, cargador de batería, etc. Además, el sistema de gestión de información 400 puede incluir un conector para auriculares o conectores de altavoz 528 y una o más cámaras 436 en uno o más lados de la carcasa 510. Debe hacerse notar que el sistema de gestión de información 400 de la Figura 5 puede incluir más o menos elementos de los ilustrados, en diversas disposiciones, y el alcance de la materia reivindicada no está limitado a este respecto.

Como se utiliza en el presente documento, el término "conjunto de circuitos" puede referirse, ser parte de, o incluir un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o de grupo), y/o memoria (compartida, dedicada o grupal) que ejecuta uno o más programas de software o firmware, un circuito lógico combinacional y/u otros componentes de hardware adecuados que proporcionan la funcionalidad descrita. En algunas formas de realización, el circuito puede ponerse en práctica en, o las funciones asociadas con el circuito pueden ponerse en práctica mediante uno o más módulos de software o firmware. En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos puede incluir lógica, al menos parcialmente realizable en hardware. Las formas de realización descritas en el presente documento pueden ponerse en práctica en un sistema utilizando cualquier hardware y/o software configurado adecuadamente.

Haciendo referencia a la Figura 6, a continuación, se describirán los componentes ejemplo de un dispositivo inalámbrico tal como un dispositivo de nodo NodeB evolucionado (eNB) 112 o un dispositivo de Equipo de Usuario (UE) 110 de conformidad con una o más formas de realización. En algunas formas de realización, el dispositivo 600 puede incluir circuitos de aplicación 602, conjunto de circuitos de banda base 604, circuitos de radiofrecuencia (RF) 606, circuitos de módulo frontal (FEM) 608 y una o más antenas 610, conectadas conjuntamente al menos tal como se muestra. En otras formas de realización, el conjunto de circuitos descrito con anterioridad puede incluirse en una variedad de dispositivos, por ejemplo, un nodo eNB de conformidad con una puesta en práctica de una red de acceso de radio en la nube (C-RAN), y el alcance de la materia reivindicada no está limitado a este respecto.

El conjunto de circuitos de aplicación 602 puede incluir uno o más procesadores de aplicación. A modo de ejemplo, el conjunto de circuitos de aplicación 602 puede incluir conjunto de circuitos tal como, pero sin limitación, uno o más procesadores de un núcleo único o de múltiples núcleos. El uno o más procesadores pueden incluir cualquier combinación de procesadores de propósito general y procesadores dedicados, por ejemplo, procesadores gráficos, procesadores de aplicaciones, etc. Los procesadores pueden estar conectados y/o pueden incluir memoria y/o almacenamiento y pueden configurarse para ejecutar instrucciones almacenadas en la memoria y/o almacenamiento para permitir que varias aplicaciones y/o sistemas operativos se ejecuten en el sistema.

El conjunto de circuitos de banda base 604 puede incluir conjunto de circuitos tales como, pero sin limitación, uno o más procesadores de un núcleo único o de múltiples núcleos. El conjunto de circuitos de banda base 604 puede incluir uno o más procesadores de banda base y/o lógica de control para procesar señales de banda base recibidas de una ruta de señal de recepción del conjunto de circuitos RF 606 y para generar señales de banda base para una ruta de señal de transmisión del conjunto de circuitos RF 606. El conjunto de circuitos de procesamiento de banda base 604 puede interactuar con el conjunto de circuitos de aplicación 602 para la generación y el procesamiento de las señales de banda base y para controlar las operaciones del conjunto de circuitos de RF 606. A modo de ejemplo, en algunas formas de realización, el conjunto de circuitos de banda base 604 puede incluir un procesador de banda base de segunda generación (2G) 604a, procesador de banda base de tercera generación (3G) 604b, procesador de banda base de cuarta generación (4G) 604c, y/o uno o más procesadores de banda base 604d para otras generaciones existentes, generaciones en desarrollo o que se desarrollarán en el futuro, a modo de ejemplo, quinta generación (5G), sexta generación (6G), y así sucesivamente. El conjunto de circuitos de banda base 604, por ejemplo, uno o más de los procesadores de banda base 604a a 604d, pueden gestionar diversas funciones de control de radio que permiten la comunicación con una o más redes de radio a través del conjunto de circuitos de RF 606. Las funciones de control de radio pueden incluir, entre otras, señal modulación y/o demodulación, codificación y/o decodificación, desplazamiento de radiofrecuencia, etc. En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos de modulación y/o demodulación del conjunto de circuitos de banda base 604 puede incluir la Transformación Rápida de Fourier (FFT), la precodificación y/o la funcionalidad de mapeo de correspondencia y/o desmapeado de constelaciones. En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos de decodificación y/o codificación del conjunto de circuitos de banda base 604 puede incluir convolución, convolución del denominado tail-biting, turbo, Viterbi y/o codificador de baja densidad (LDPC) y/o funcionalidad de decodificador. Las formas de realización de modulación y/o demodulación y la funcionalidad del codificador y/o decodificador no se limitan a estos ejemplos y pueden incluir otra funcionalidad adecuada en otras formas de realización.

En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos de banda base 604 puede incluir elementos de una pila de protocolos tales como, por ejemplo, elementos de un protocolo de red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (EUTRAN) que incluye, por ejemplo, capa física (PHY), control de acceso a medios (MAC), control de enlace de radio (RLC), protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) y/o elementos de control de recursos de radio (RRC). El procesador 604e del conjunto de circuitos de banda base 604 puede configurarse para ejecutar elementos de la pila de protocolos para la señalización de las capas PHY, MAC, RLC, PDCP y/o RRC. En algunas

formas de realización, el conjunto de circuitos de banda base puede incluir uno o más procesadores de señal digital de audio (DSP) 604f. El uno o más DSPs de audio 604f pueden incluir elementos para compresión y/o descompresión y/o cancelación de eco y pueden incluir otros elementos de procesamiento adecuados en otras formas de realización. Los componentes del conjunto de circuitos de banda base pueden combinarse adecuadamente en un único circuito integrado, un único conjunto de circuitos integrados, o disponerse en una misma placa de circuito en algunas formas de realización. En algunas formas de realización, algunos o todos los componentes integrantes del conjunto de circuitos de banda base 604 y el conjunto de circuitos de aplicación 602 pueden ponerse en práctica juntos, como, por ejemplo, en un sistema en un circuito integrado (SOC).

En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos de banda base 604 puede proporcionar una comunicación compatible con una o más tecnologías de radio. A modo de ejemplo, en algunas formas de realización, el conjunto de circuitos de banda base 704 pueden soportar la comunicación con una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (EUTRAN) y/u otras redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN), una red inalámbrica de área local (WLAN), una red inalámbrica de área personal (WPAN). Las formas de realización en las que el conjunto de circuitos de banda base 704 está configurada para soportar comunicaciones de radio de más de un protocolo inalámbrico se pueden denominar conjunto de circuitos de banda base multimodo.

El conjunto de circuitos de RF 606 pueden permitir la comunicación con redes inalámbricas utilizando radiación electromagnética modulada a través de un medio no sólido. En diversas formas de realización, el conjunto de circuitos de RF 606 pueden incluir interruptores, filtros, amplificadores, etc., para facilitar la comunicación con la red inalámbrica. El conjunto de circuitos de RF 606 puede incluir una ruta de señal de recepción que puede incluir conjunto de circuitos para convertir a la baja las señales de RF recibidas desde el conjunto de circuitos FEM 608 y proporcionar señales de banda base al conjunto de circuitos de banda base 604. El conjunto de circuitos de RF 606 también puede incluir una ruta de señal de transmisión que puede incluir un conjunto de circuitos que convierte señales de banda base proporcionadas por el conjunto de circuitos de banda base 604 y proporciona señales de salida de RF a los conjuntos de circuitos FEM 708 para su transmisión.

En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos de RF 606 pueden incluir una ruta de señal de recepción y una ruta de señal de transmisión. La ruta de señal de recepción del conjunto de circuitos de RF 606 puede incluir conjunto de circuitos mezcladores 606a, conjunto de circuitos amplificadores 606b y conjunto de circuitos de filtro 606c. La ruta de señal de transmisión del conjunto de circuitos de RF 606 puede incluir conjuntos de circuitos de filtro 606c y conjuntos de circuitos mezcladores 606a. El conjunto de circuitos de RF 606 también puede incluir conjuntos de circuitos de sintetizador 606d para sintetizar una frecuencia para su uso por los conjuntos de circuitos mezcladores 606a de la ruta de señal de recepción y de la ruta de señal de transmisión. En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos mezcladores 706a de la ruta de señal de recepción puede configurarse para convertir a la baja las señales de RF recibidas desde los circuitos FEM 608 en base a la frecuencia sintetizada proporcionada por los conjuntos de circuitos de sintetizador 606d. El conjunto de circuitos del amplificador 606b puede configurarse para amplificar las señales convertidas de manera descendente y los circuitos del filtro 606c puede ser un filtro de paso bajo (LPF) o un filtro de paso banda (BPF) configurado para eliminar señales no deseadas de las señales convertidas hacia abajo para generar salida señales de banda base. Las señales de banda base de salida pueden proporcionarse al conjunto de circuitos de banda base 604 para su posterior procesamiento. En algunas formas de realización, las señales de banda base de salida pueden ser señales de banda base de frecuencia cero, aunque esto puede ser opcional. En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos mezcladores 606a de la ruta de señal de recepción puede comprender mezcladores pasivos, aunque el alcance de las formas de realización no está limitado a este respecto.

En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos mezcladores 606a de la ruta de la señal de transmisión pueden configurarse para convertir de manera ascendente las señales de la banda base de entrada basadas en la frecuencia sintetizada proporcionada por el conjunto de circuitos del sintetizador 606d para generar señales de salida de RF para el conjunto de circuitos FEM 608. Las señales de la banda base pueden ser proporcionado por el conjunto de circuitos de banda base 604 y puede ser filtrado por el conjunto de circuitos de filtro 606c. Los conjuntos de circuitos de filtro 606c puede incluir un filtro de paso bajo (LPF), aunque el alcance de las formas de realización no está limitado a este respecto.

En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos mezcladores 606a de la ruta de la señal de recepción y los conjuntos de circuitos mezcladores 606a de la ruta de la señal de transmisión puede incluir dos o más mezcladores y puede estar dispuesta para conversión descendente en cuadratura y/o conversión ascendente, respectivamente. En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos mezcladores 606a de la ruta de señal de recepción y el conjunto de circuitos mezcladores 606a de la ruta de señal de transmisión pueden incluir dos o más mezcladores y pueden estar dispuestos para el rechazo de imagen, por ejemplo, el rechazo de imagen Hartley. En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos mezcladores 606a de la ruta de señal de recepción y los conjuntos de circuitos mezcladores 606a se pueden disponer para la conversión directa descendente y/o la conversión directa ascendente, respectivamente. En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos mezcladores 606a de la ruta de señal de recepción y los conjuntos de circuitos mezcladores 706a de la ruta de señal de transmisión pueden configurarse para operación super-heterodina.

En algunas formas de realización, las señales de banda base de salida y las señales de banda base de entrada pueden ser señales de banda base analógicas, aunque el alcance de las formas de realización no está limitado a este respecto. En algunas formas de realización alternativas, las señales de banda base de salida y las señales de banda base de entrada pueden ser señales digitales de banda base. En estas formas de realización alternativas, el conjunto de circuitos de RF 606 puede incluir un conversor analógico a digital (ADC) y conjuntos de circuitos de conversor digital a analógico (DAC), y el conjunto de circuitos de banda base 604 puede incluir una interfaz de banda base digital para comunicarse con el conjunto de circuitos RF 606. En algunas formas de realización de modo dual, pueden proporcionarse circuitos separados de circuito integrado de radio (IC) para procesar señales para uno o más espectros, aunque el alcance de las formas de realización no está limitado a este respecto.

En algunas formas de realización, los circuitos de sintetizador 606d puede ser un sintetizador de N fraccionario o un sintetizador de $N/N + 1$ fraccionario, aunque el alcance de las formas de realización no está limitado a este respecto ya que otros tipos de sintetizadores de frecuencia pueden ser adecuados. A modo de ejemplo, el conjunto de circuitos de sintetizador 606d puede ser un sintetizador delta-sigma, un multiplicador de frecuencia o un sintetizador que comprende un bucle de fase bloqueada con un divisor de frecuencia.

El circuito sintetizador 606d puede configurarse para sintetizar una frecuencia de salida para uso por el conjunto de circuitos mezcladores 606a del conjunto de circuitos RF 606 basado en una entrada de frecuencia y una entrada de control del divisor. En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos de sintetizador 606d puede ser un sintetizador fraccional $N/N + 1$.

En algunas formas de realización, la entrada de frecuencia puede ser proporcionada por un oscilador controlado por voltaje (VCO), aunque esto puede ser opcional. La entrada de control del divisor puede ser proporcionada por el conjunto de circuitos de banda base 604 o por el procesador de aplicaciones 602, dependiendo de la frecuencia de salida deseada. En algunas formas de realización, una entrada de control del divisor (por ejemplo, N) puede determinarse a partir de una tabla de búsqueda basada en un canal indicado por el procesador de aplicaciones 602.

Los conjuntos de circuitos de sintetizador 606d del conjunto de circuitos de RF 606 pueden incluir un divisor, un bucle de retardo bloqueado (DLL), un multiplexor y un acumulador de fase. En algunas formas de realización, el divisor puede ser un divisor de doble módulo (DMD) y el acumulador de fase puede ser un acumulador de fase digital (DPA). En algunas formas de realización, el DMD puede configurarse para dividir la señal de entrada por N o $N + 1$, por ejemplo, en función de una ejecución, para proporcionar una relación de división fraccional. En algunas formas de realización de ejemplo, la DLL puede incluir un conjunto de elementos de retardo ajustables en cascada, un detector de fase, una bomba de carga y un denominado flip-flop de tipo D. En estas formas de realización, los elementos de retraso pueden configurarse para dividir un período VCO en paquetes de fase N_d iguales, donde N_d es el número de elementos de retraso en la línea de retraso. De esta manera, la DLL proporciona comentarios negativos para ayudar a garantizar que el retraso total a través de la línea de retraso sea un ciclo de VCO.

En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos de sintetizador 606d puede configurarse para generar una frecuencia portadora tal como la frecuencia de salida, mientras que en otras formas de realización, la frecuencia de salida puede ser un múltiplo de la frecuencia portadora, por ejemplo el doble de la frecuencia portadora, cuatro veces la frecuencia portadora, y así sucesivamente, y se utiliza junto con el generador de cuadratura y el circuito divisor para generar múltiples señales a la frecuencia portadora con múltiples fases diferentes entre sí. En algunas formas de realización, la frecuencia de salida puede ser una frecuencia de oscilador local (LO) (fLO). En algunas formas de realización, los conjuntos de circuitos de RF 606 pueden incluir un conversor en fase y en cuadratura (IQ) y/o polar.

El conjunto de circuitos FEM 608 puede incluir una ruta de señal de recepción que puede incluir un conjunto de circuitos configurado para intervenir en señales RF recibidas de una o más antenas 610, amplificar las señales recibidas y proporcionar las versiones amplificadas de las señales recibidas a los conjuntos de circuitos RF 606 para su posterior procesamiento. El conjunto de circuitos FEM 608 también puede incluir una ruta de señal de transmisión que puede incluir un conjunto de circuitos configurado para amplificar señales para transmisión proporcionadas por los conjuntos de circuitos RF 606 para transmisión por una o más de las una o más antenas 610.

En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos FEM 608 puede incluir un interruptor de transmisión/recepción (TX/RX) para cambiar entre el modo de transmisión y la intervención del modo de recepción. El conjunto de circuitos FEM 608 puede incluir una ruta de señal de recepción y una ruta de señal de transmisión. La ruta de señal de recepción del conjunto de circuitos FEM 608 puede incluir un amplificador de bajo ruido (LNA) para amplificar las señales de RF recibidas y para proporcionar las señales de RF recibidas amplificadas como salida, por ejemplo, al conjunto de circuitos de RF 606. La ruta de la señal de transmisión del conjunto de circuitos de FEM 608 puede incluir un amplificador de potencia (PA) para amplificar las señales de RF de entrada, por ejemplo, proporcionadas por el conjunto de circuitos de RF 606, y uno o más filtros para generar señales de RF para la transmisión posterior, por ejemplo, por una o más de las antenas 610. En algunas formas de realización, el dispositivo 600 puede incluir elementos adicionales tales como, por ejemplo, memoria y/o almacenamiento, pantalla, cámara, sensor y/o interfaz de entrada/salida (E/S), aunque el alcance de la materia reivindicada no está limitado a este respecto.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para una mejor comprensión de la presente invención, cuyo alcance está determinado únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. En el ejemplo uno, un aparato de un equipo de usuario (UE) de comunicación de tipo máquina (MTC) comprende un conjunto de circuitos de procesamiento de banda base para establecer una conexión de control de recursos de radio (RRC) con un Nodo B (eNB) evolucionado, y el procesamiento de un mensaje desde el nodo eNB indicando una serie de repeticiones de transmisiones físicas del canal de control de enlace ascendente (PUCCH) que se utilizarán en múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio. En el ejemplo dos, el aparato puede incluir la materia del ejemplo uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe mediante señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión física de canal compartido de enlace descendente (PDSCH). En el ejemplo tres, el aparato puede incluir la materia del ejemplo uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de la señalización de Capa 1, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen una respuesta de confirmación de realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión de canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). En el ejemplo cuatro, el aparato puede incluir la materia del ejemplo tres o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde se utiliza un número limitado de bits para indicar el número de repeticiones PUCCH de un conjunto de valores posibles recibidos mediante señalización RRC dedicada o mediante señalización RRC común. En el ejemplo cinco, el aparato puede incluir la materia del ejemplo uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe mediante señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen información de demanda de planificación (SR). En el ejemplo seis, el aparato puede incluir la materia del ejemplo cinco o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe mediante señalización RRC dedicada como parte de una configuración SR. En el ejemplo siete, el aparato puede incluir la materia del ejemplo uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde las transmisiones del canal PUCCH incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta al Mensaje 4. En el ejemplo ocho, el aparato puede incluir la materia del ejemplo siete o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de la señalización de Capa 1. En el ejemplo nueve, el aparato puede incluir la materia del ejemplo ocho o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde la señalización de Capa 1 se transmite en la información de control de enlace descendente (DCI) de un MTC PDCCH (M-PDCCH) utilizado para el Mensaje 4. En el ejemplo diez, el aparato puede incluir la materia del ejemplo ocho o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el M-PDCCH se transmite en el espacio de búsqueda común o en el espacio de búsqueda específico del equipo UE si el espacio de búsqueda específico del equipo UE está configurado para el equipo UE como parte de una transmisión de respuesta de acceso aleatorio (RAR). En el ejemplo once, el aparato puede incluir la materia del ejemplo ocho o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el DCI indica el número de repeticiones PUCCH de un conjunto de valores configurados a través de la señalización del bloque de información del sistema MTC (SIB) o de un conjunto de valores derivados basados, al menos en parte, en una asignación de un número de repetición utilizado para la transmisión del Mensaje 3. En el ejemplo doce, el aparato puede incluir la materia del ejemplo siete o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el número de repeticiones PUCCH se transmite utilizando un mapeo de correspondencia definido entre un número de repeticiones utilizadas para la transmisión del Mensaje 3 y una cantidad de repeticiones utilizadas para la transmisión de PUCCH para la realimentación HARQ-ACK en respuesta al Mensaje 4. En el ejemplo trece, el aparato puede incluir la materia del ejemplo siete o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde varias repeticiones de PUCCH para llevar la realimentación HARQ-ACK en respuesta a una transmisión PDSCH es idéntico al número de repeticiones de PUCCH para transmitir la realimentación HARQ-ACK en respuesta al Mensaje 4 hasta que se reciba una configuración RRC válida con un nuevo número de repetición PUCCH del nodo eNB.

En el ejemplo catorce, un aparato de un Nodo B evolucionado (eNB) comprende un conjunto de circuitos de procesamiento de banda base para establecer una conexión de control de recursos de radio (RRC) con un equipo de usuario (UE), comprendiendo el equipo UE un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), y generando un mensaje que indique una serie de repeticiones de transmisiones físicas del canal de control del enlace ascendente (PUCCH) para ser utilizadas por el equipo UE sobre múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio. En el ejemplo quince, el aparato puede incluir la materia del ejemplo catorce o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje ha de transmitirse a través de señalización RRC dedicada para transmisiones del canal PUCCH que incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión física de canal compartido de enlace descendente (PDSCH). En el ejemplo dieciséis, el aparato puede incluir la materia del ejemplo catorce o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se transmitirá a través de la señalización de Capa 1 para transmisiones del canal PUCCH que incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión física de canal compartido de enlace descendente (PDSCH). En el ejemplo diecisiete, el aparato puede incluir la materia del ejemplo dieciséis o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje ha de transmitirse mediante señalización RRC dedicada o mediante señalización RRC común, donde el mensaje comprende un número limitado de bits que indica el número de repeticiones PUCCH de un conjunto de valores posibles. En el ejemplo dieciocho, el aparato puede incluir la materia del ejemplo catorce o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje ha de transmitirse mediante señalización RRC dedicada para transmisiones del canal PUCCH que incluyen información de demanda de planificación (SR). En el ejemplo diecinueve, el aparato puede incluir la materia del

ejemplo dieciocho o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje ha de transmitirse a través de señalización RRC dedicada como parte de una configuración SR. En el ejemplo veinte, el aparato puede incluir la materia del ejemplo catorce o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el número de repeticiones es para transmisiones del canal PUCCH que incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta al Mensaje 4. En el ejemplo veintiuno, el aparato puede incluir la materia del ejemplo veinte o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se transmitirá a través de la señalización de Capa 1. En el ejemplo veintidós, el aparato puede incluir la materia del ejemplo veintiuno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde la señalización de Capa 1 se transmite en información de control de enlace descendente (DCI) de un MTC PDCCH (M-PDCCH) utilizado para el Mensaje 4.

En el ejemplo veintitrés, uno o más medios legibles por ordenador tienen instrucciones almacenadas que, si son ejecutadas por un equipo de usuario (UE), dan como resultado el establecimiento de una conexión de control de recursos de radio (RRC) con un Nodo B evolucionado (eNB), y el procesamiento de un mensaje del nodo eNB que indica una serie de repeticiones de transmisiones físicas del canal de control del enlace ascendente (PUCCH) que se utilizarán en múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio. En el ejemplo veinticuatro, el uno o más medios legibles por ordenador pueden tener instrucciones almacenadas en el mismo que, si son ejecutados por un equipo de usuario (UE), dan como resultado la materia del ejemplo veintitrés o cualquiera de los ejemplos aquí descritos, en donde el mensaje se recibe a través de señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH transmiten realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión física de canal compartido de enlace descendente (PDSCH). En el ejemplo veinticinco, el uno o más medios legibles por ordenador pueden tener instrucciones almacenadas que, si son ejecutados por un equipo de usuario (UE), dan como resultado la materia del ejemplo veintitrés o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de la señalización de Capa 1, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión física de canal compartido de enlace descendente (PDSCH). En el ejemplo veintiséis, el uno o más medios legibles por ordenador pueden tener instrucciones almacenadas que, si son ejecutados por un equipo de usuario (UE), dan como resultado la materia del ejemplo veinticinco o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde se utiliza un número limitado de bits para indicar el número de repeticiones PUCCH de un conjunto de valores posibles recibidos mediante señalización RRC dedicada o mediante señalización RRC común. En el ejemplo veintisiete, el uno o más medios legibles por ordenador pueden tener instrucciones almacenadas que, si son ejecutadas por un equipo de usuario (UE), dan como resultado la materia del ejemplo veintitrés o cualquiera de los ejemplos aquí descritos, en donde el mensaje se recibe mediante señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen información de demanda de planificación (SR). En el ejemplo veintiocho, el uno o más medios legibles por ordenador pueden tener instrucciones almacenadas que, si son ejecutados por un equipo de usuario (UE), dan como resultado la materia del ejemplo veintisiete o cualquiera de los ejemplos aquí descritos, en donde el mensaje se recibe mediante señalización RRC dedicada como parte de una configuración SR. En el ejemplo veintinueve, el uno o más medios legibles por ordenador pueden tener instrucciones almacenadas que, si son ejecutados por un equipo de usuario (UE), dan como resultado la materia del ejemplo veintitrés o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde las transmisiones del canal PUCCH incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta al Mensaje 4. En el ejemplo treinta, uno o más medios legibles por ordenador pueden tener instrucciones almacenadas que, si son ejecutadas por un equipo de usuario (UE), dan como resultado la materia del ejemplo veintinueve o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de la señalización de Capa 1.

En el ejemplo treinta y uno, un aparato de un equipo de usuario (UE) de comunicación de tipo máquina (MTC), comprende medios para establecer una conexión de control de recursos de radio (RRC) con un Nodo B evolucionado (eNB), y medios para procesar un mensaje del nodo eNB que indica una serie de repeticiones de transmisiones físicas del canal de control del enlace ascendente (PUCCH) que se utilizarán en múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio. En el ejemplo treinta y dos, el aparato puede incluir la materia del ejemplo treinta y uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión física de canal compartido de enlace descendente (PDSCH). En el ejemplo treinta y tres, el aparato puede incluir la materia del ejemplo treinta y uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de la señalización de Capa 1, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta a una transmisión física de canal compartido de enlace descendente (PDSCH). En el ejemplo treinta y cuatro, el aparato puede incluir la materia del ejemplo treinta y tres o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde se utiliza un número limitado de bits para indicar el número de repeticiones PUCCH de un conjunto de posibles valores recibidos a través de señalización RRC o mediante señalización RRC común. En el ejemplo treinta y cinco, el aparato puede incluir la materia del ejemplo treinta y uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe mediante señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen información de demanda de planificación (SR). En el ejemplo treinta y seis, el aparato puede incluir la materia del ejemplo treinta y cinco o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de señalización RRC

dedicada como parte de una configuración SR. En el ejemplo treinta y siete, el aparato puede incluir la materia del ejemplo treinta y uno o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde las transmisiones del canal PUCCH incluyen realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo (HARQ-ACK) en respuesta al Mensaje 4. En el ejemplo treinta y ocho, el aparato puede incluir la materia del ejemplo treinta y siete o cualquiera de los ejemplos descritos en este documento, en donde el mensaje se recibe a través de la señalización de Capa 1. En otro ejemplo, se transmiten varias repeticiones PUCCH utilizando un mapeo de correspondencia definido entre un nivel de mejora de cobertura definido por un nivel de repetición del canal de acceso aleatorio físico (PRACH) y varias repeticiones utilizadas para la transmisión de PUCCH para la realimentación HARQ-ACK en respuesta a Mensaje 4.

Aunque la materia reivindicada se ha descrito con cierto grado de particularidad, debe reconocerse que la presente invención está determinada solamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de un equipo de usuario, UE, de comunicación de tipo máquina, MTC, comprendiendo dicho aparato un conjunto de circuitos de procesamiento de banda base configurado para:

establecer una conexión de control de recursos de radio, RRC, con un Nodo B evolucionado, eNB; y

procesar un mensaje del nodo eNB que indica una serie de repeticiones de transmisiones del canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, que se utilizarán a través de múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio;

en donde las transmisiones del canal PUCCH incluyen una realimentación de demandas de repetición automática híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, en respuesta a un mensaje de resolución de contención, Mensaje 4, recibido antes del establecimiento de dicha conexión RRC; en donde el número de repeticiones PUCCH se transmite utilizando un mapeo de correspondencia definido entre un nivel de mejora de cobertura definido por un canal de acceso aleatorio físico, PRACH, nivel de repetición y un número de repeticiones utilizadas para la transmisión de PUCCH para la realimentación HARQ-ACK en respuesta a dicho Mensaje 4 .

2. El aparato según la reivindicación 1, en donde el mensaje se recibe a través de señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen una realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, en respuesta a transmisión de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH.

3. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde el mensaje se recibe a través de la señalización de Capa 1, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen una realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, en respuesta a una transmisión de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH.

4. El aparato según la reivindicación 3, en donde se utiliza un número limitado de bits para indicar el número de repeticiones PUCCH de un conjunto de posibles valores de repetición recibidos mediante señalización RRC dedicada o mediante señalización RRC común.

5. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el mensaje se recibe a través de señalización RRC dedicada, y las transmisiones del canal PUCCH incluyen información de demanda de planificación, SR.

6. Un aparato de un Nodo B evolucionado, eNB, comprendiendo dicho aparato un conjunto de circuitos de procesamiento de banda base configurados para:

establecer una conexión de control de recursos de radio, RRC, con un equipo de usuario, UE, comprendiendo el equipo UE un dispositivo de comunicación de tipo máquina, MTC; y

generar un mensaje y transmitir el mensaje al equipo UE, indicando dicho mensaje una serie de repeticiones de transmisiones del canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, para ser utilizadas por el equipo UE a través de múltiples sub-tramas de enlace ascendente después de que se establezca la conexión de control de recursos de radio;

en donde las transmisiones del canal PUCCH incluyen una realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, en respuesta a un mensaje de resolución de contención, Mensaje 4, recibido antes del establecimiento de dicha conexión RRC; en donde el número de repeticiones PUCCH se transmite utilizando un mapeo de correspondencia definido entre un nivel de mejora de cobertura definido por un canal de acceso aleatorio físico, PRACH, nivel de repetición y un número de repeticiones utilizadas para la transmisión de PUCCH para la realimentación HARQ-ACK en respuesta a dicho Mensaje 4 .

7. El aparato según la reivindicación 6, en donde el mensaje ha de transmitirse a través de señalización RRC dedicada para transmisiones del canal PUCCH que incluyen la realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, en respuesta a una transmisión de canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH.

8. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, en donde el mensaje ha de transmitirse a través de la señalización de Capa 1 para transmisiones del canal PUCCH que incluyen la realimentación de demanda de repetición automática híbrida-acuse de recibo, HARQ-ACK, en respuesta a una transmisión de canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH.

9. El aparato según la reivindicación 8, en donde el mensaje ha de transmitirse a través de señalización RRC dedicada o mediante señalización RRC común, en donde el mensaje comprende un número limitado de bits que sea indicativo del número de repeticiones PUCCH de un conjunto de posibles valores de repetición.

10. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde el mensaje ha de transmitirse a través de señalización RRC dedicada para transmisiones del canal PUCCH que incluyen información de demanda de planificación, SR.

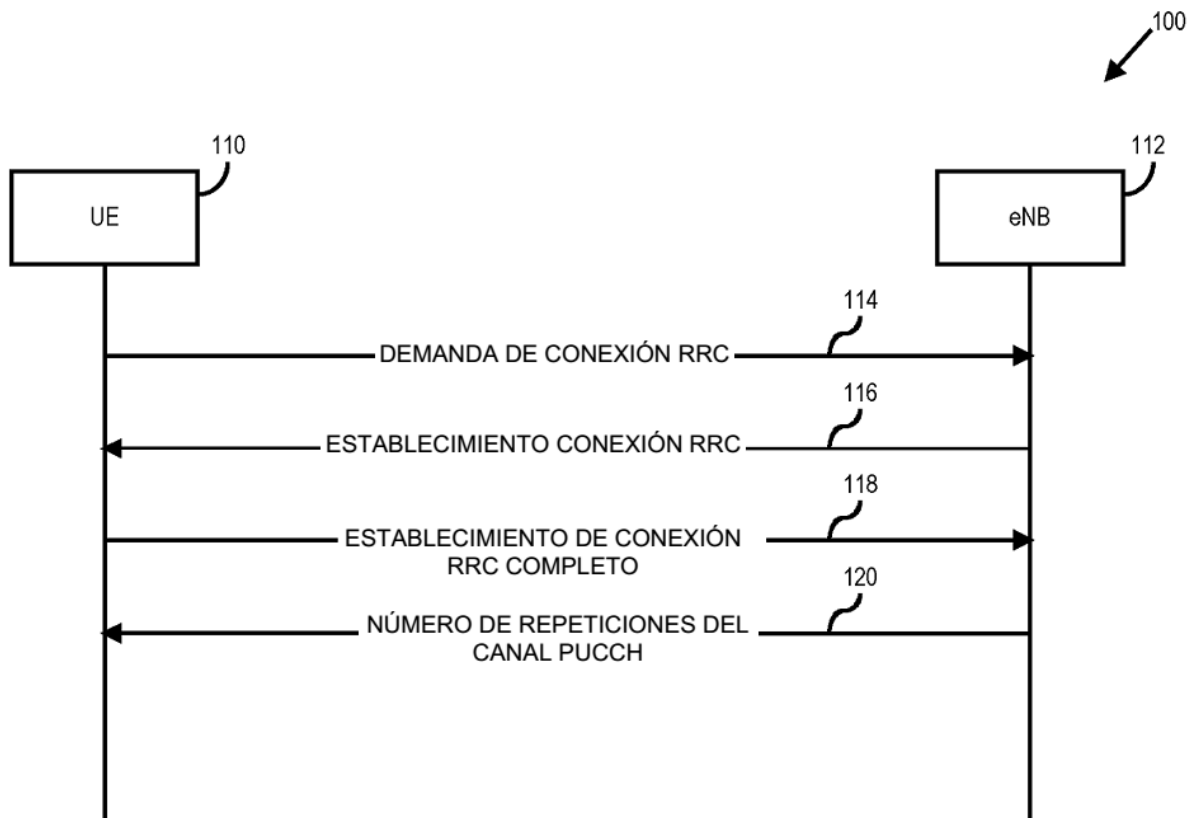


FIG. 1

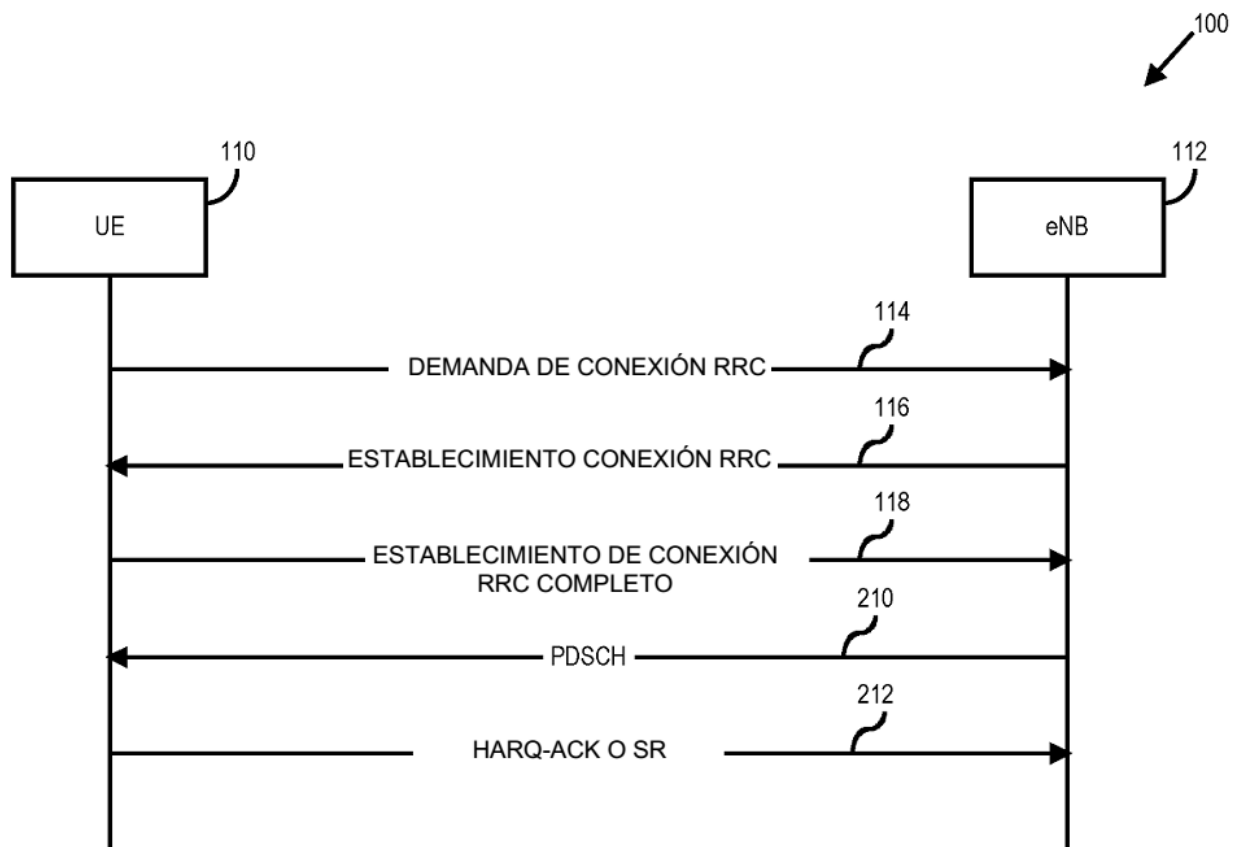


FIG. 2

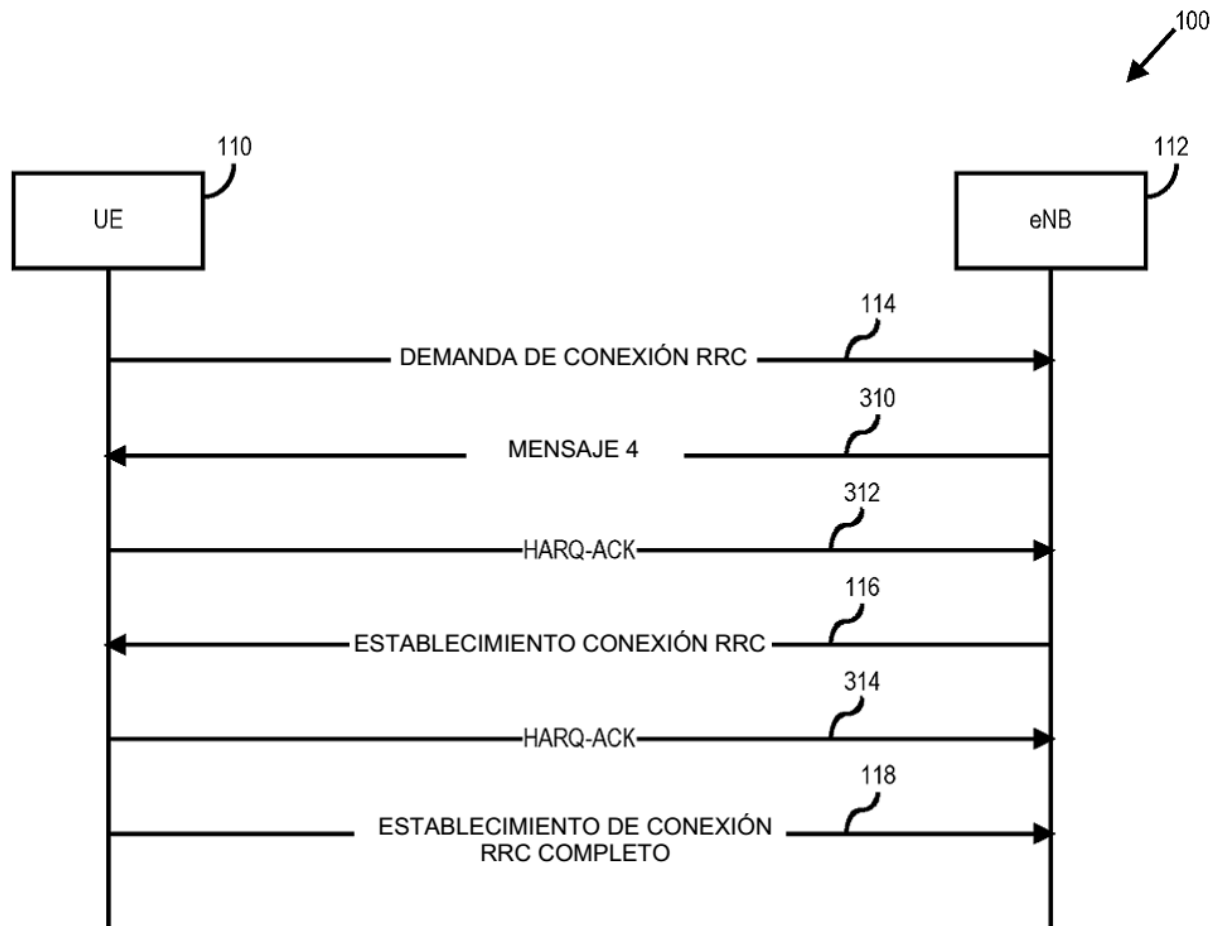


FIG. 3

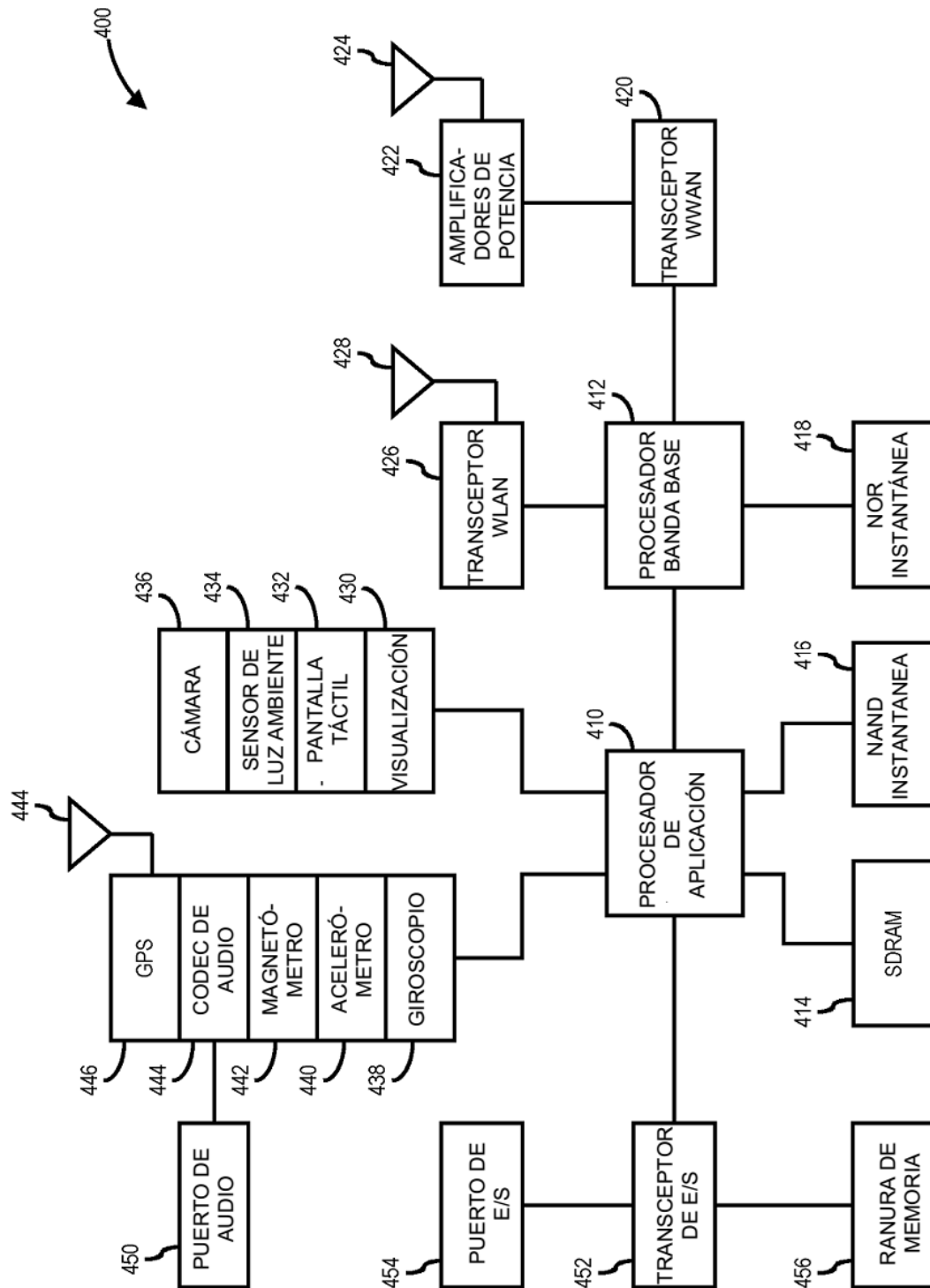


FIG. 4

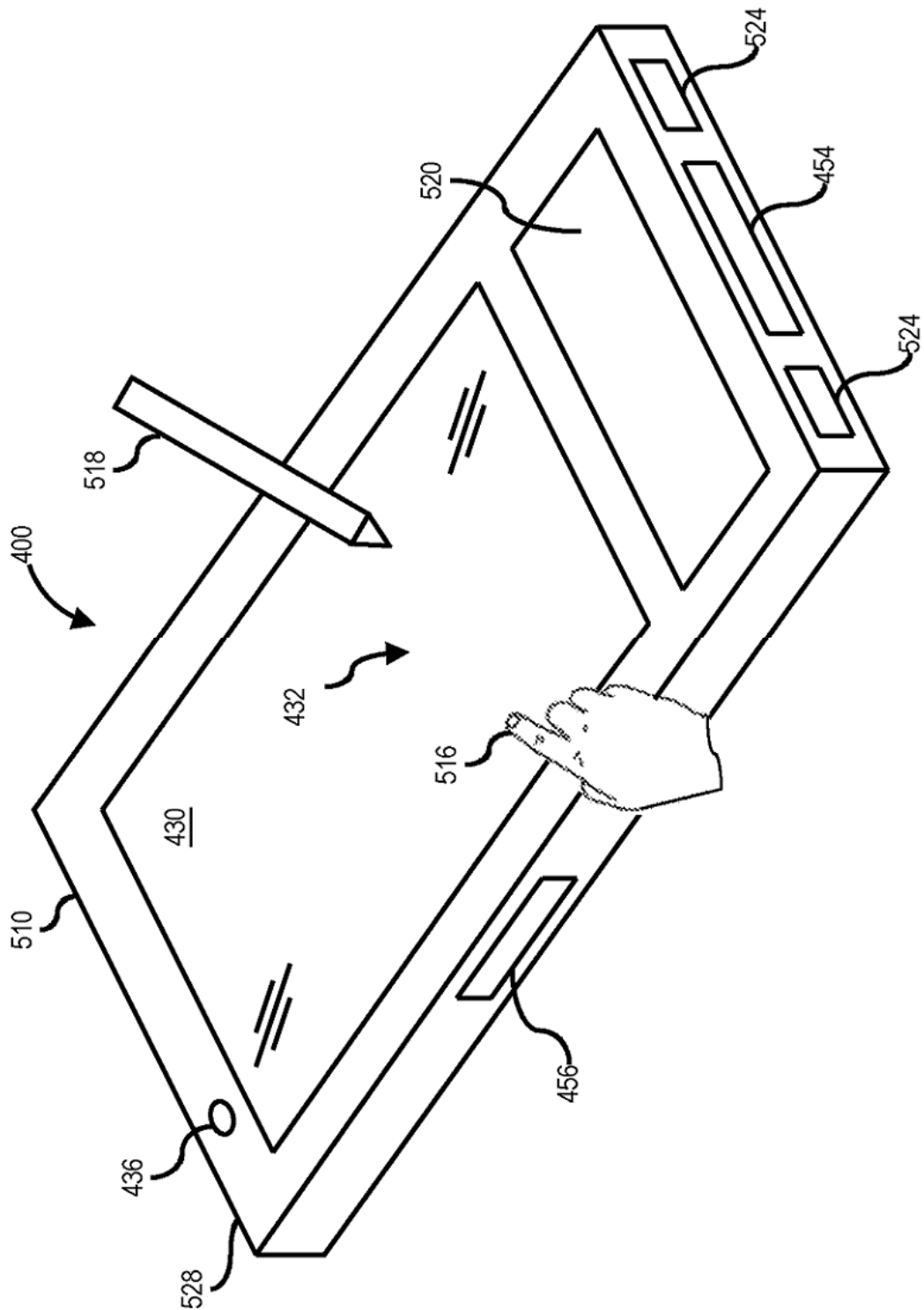


FIG. 5

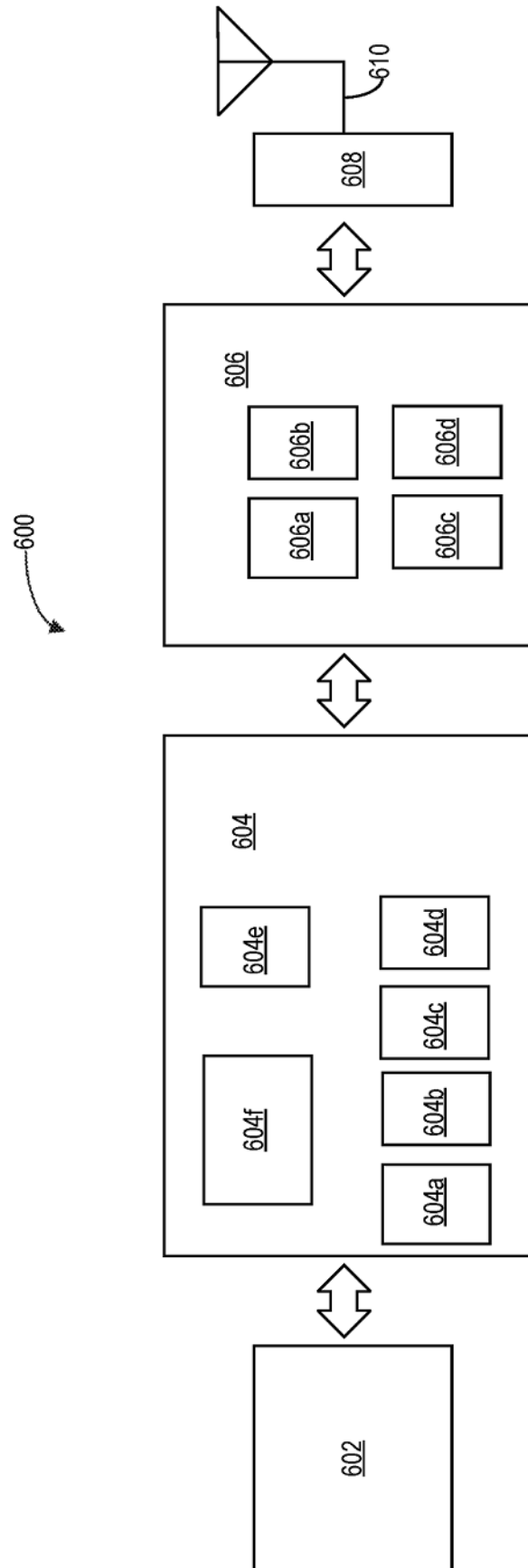


FIG. 6