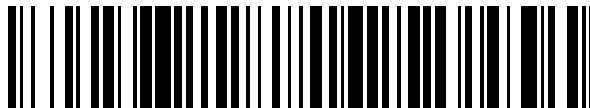


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 174**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00	(2009.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04W 56/00	(2009.01)
H04W 28/08	(2009.01)
H04W 76/15	(2008.01)
H04W 76/18	(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2014 PCT/US2014/055835**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15065608**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2014 E 14858148 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3064016**

54 Título: **Sistemas, métodos y dispositivos para una contienda eficiente de acceso al canal de dispositivo a dispositivo**

30 Prioridad:

31.10.2013 US 201361898425 P
26.06.2014 US 201414316175

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LI, QINGHUA;
KUMAR, UTSAW;
NIU, HUANING;
ZHU, YUAN;
ZONG, PINGPING y
FWU, JONG-KAE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 708 174 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

Sistemas, métodos y dispositivos para una contienda eficiente de acceso al canal de dispositivo a dispositivo

Solicitud relacionada

5 Esta solicitud reivindica el beneficio bajo el título 35 del U.S.C. § 119(e) de la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. Número 61/898.425, presentada el 31 de octubre de 2013 con número de expediente del agente P61993Z.

Campo técnico

La presente divulgación está relacionada con la comunicación dispositivo a dispositivo y, más en particular, está relacionada con la contienda de acceso al canal para comunicaciones dispositivo a dispositivo.

10 El documento US 2013/0065522 A1 describe una técnica para controlar la interferencia en una red de comunicación de campo cercano (NFC) que incluye una pluralidad de conexiones para comunicación directa entre terminales. La interferencia se controla liberando la configuración para una conexión adyacente con una baja prioridad o una mayor potencia recibida entre las conexiones adyacentes a una conexión arbitraria, en el caso en el que exista una pluralidad de conexiones en una red NFC, para cada uno de la pluralidad de terminales
15 que pueden intentar al mismo tiempo la comunicación directa con otro terminal.

El documento EP 2 077 693 A1 describe una técnica para una gestión dinámica de interferencias. Un canal de frecuencia se divide en una pluralidad de grupos. A dos o más de los grupos se les asignan pesos que reflejan el grado de desventaja de un nodo. Cada grupo se divide además en una pluralidad de tonos. Un nodo que experimente interferencia determina un grupo, selecciona un tono dentro del grupo y transmite una señal
20 inalámbrica utilizando el tono seleccionado. Un nodo receptor recibe una pluralidad de tonos incluyendo el tono seleccionado, identifica los tonos activos desde los tonos recibidos y determina una respuesta basándose en los pesos de los tonos activos.

Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica y un entorno consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una ranura lógica de tráfico consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra una contienda de acceso al canal consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

30 La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un modo de realización de un dispositivo de comunicación móvil consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una contienda de acceso al canal.

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra un modo de realización de una contienda eficiente de acceso al canal consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

35 Las Figuras 7A y 7B ilustran modos de realización de mensajes de concesión consistentes con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

La Figura 8 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un método para una contienda de acceso al canal dispositivo a dispositivo (D2D) consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

40 La Figura 9 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra otro método para una contienda de acceso al canal dispositivo a dispositivo (D2D) consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

La Figura 10 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra todavía otro método para una contienda de acceso al canal dispositivo a dispositivo (D2D) consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

45 La Figura 11 es un diagrama esquemático de un dispositivo móvil consistente con los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

Descripción detallada de los modos de realización preferidos

La invención está definida por las reivindicaciones independientes.

La tecnología de comunicación móvil inalámbrica utiliza varios estándares y protocolos para transmitir datos entre una estación base y un dispositivo de comunicación inalámbrica. Los estándares y protocolos de un sistema de comunicación inalámbrica pueden incluir, por ejemplo, la evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Colaboración de 3ª generación (3GPP); el estándar 802.16 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), conocido normalmente por los grupos de la industria como interoperabilidad global para acceso por microondas (WiMAX); y el estándar 802.11 del IEEE, conocido normalmente por los grupos de la industria como Wi-Fi. En una Red de Acceso Radio (RAN) de 3GPP de acuerdo con LTE, la estación base se denomina Nodo B (también denominada normalmente Nodo B evolucionado, eNodoB o eNB) de la Red Evolucionada de Acceso Radio Terrestre Universal (E-UTRAN). Se puede comunicar con un dispositivo de comunicación inalámbrica, conocido como equipo de usuario (UE). Aunque la presente divulgación se presenta con terminología y ejemplos que, en general, se identifican con los sistemas y estándares del 3GPP, lo que se divulga en la presente solicitud se puede aplicar a cualquier otro tipo de estándar de red o comunicación inalámbrica.

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema 100 de comunicación que incluye una pluralidad de UE 102 en comunicación con una infraestructura 104 de red. La infraestructura 104 de red incluye un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 106 y una E-UTRAN 108. El EPC 106 incluye entidades de gestión de movilidad (MME) y pasarelas de servicio (S-GW) 112 que se comunican con eNodosB 110 en la E-UTRAN 108 sobre una interfaz S1. La interfaz S1 tal como la define el 3GPP soporta una relación muchos a muchos entre EPC 106 y eNodosB 110, por ejemplo, diferentes operadores pueden operar simultáneamente el mismo eNodosB 110 (esto también se conoce como "compartición de red"). La E-UTRAN 108 es una RAN de conmutación de paquetes del 3GPP para LTE (esto es, 3.9G) y LTE Avanzado (esto es, 4G) que se introdujo por primera vez en la Versión 8 del 3GPP y continúa evolucionando. En la E-UTRAN 108 los eNodoB 110 tienen más inteligencia que los Nodos B antiguos de una Red de Acceso Radio Terrestre Universal (UTRAN) utilizados en los sistemas de telecomunicación móvil universal (UMTS o 3G). Por ejemplo, casi toda la funcionalidad del controlador de red radio (RNC) se ha movido al eNodoB en lugar de ser un RNC independiente. En LTE, los eNodosB 110 están conectados entre sí mediante una interfaz X2 que permite a los eNodosB 110 reenviar o compartir información.

Los UE 102 están en comunicación con un eNodoB 110 utilizando una interfaz aérea Uu sobre un espectro móvil licenciado. Los UE 102 y el eNodoB 110 pueden comunicarse entre sí datos de control y/o datos de usuario. En una red LTE, una transmisión del enlace descendente (DL) se puede definir como una comunicación desde el eNodoB 110 al UE 102, y una transmisión del enlace ascendente (UL) se puede definir como una comunicación desde el UE 102 al eNodoB 110.

Además de las transmisiones DL y UL sobre la interfaz Uu, los UE 102 también se pueden comunicar directamente entre sí sobre una interfaz aérea Ud. La comunicación directa entre dispositivos se conoce normalmente como servicios de proximidad (ProSe) o comunicación dispositivo a dispositivo (D2D). En D2D, un UE 102 puede comunicarse directamente con otro UE 102 sin comunicaciones de enrutamiento a través de un eNodoB 110 o la red troncal (por ejemplo, el EPC 106), tal como se ilustra mediante la interfaz Ud de D2D en la Figura 1. D2D es una técnica potente para aumentar el rendimiento de la red permitiendo comunicaciones directas entre estaciones móviles. En la actualidad, se está considerando D2D para seguridad pública. En el futuro, D2D se aplicará a comunicaciones de datos más generales. Por ejemplo, se ha propuesto D2D para redes sociales locales, compartición de contenidos, marketing basado en localización, anuncios de servicio, aplicaciones móvil a móvil, etc. Las comunicaciones D2D son de interés debido a su capacidad para reducir la carga en una red troncal (por ejemplo, el EPC 106) o una red de acceso radio (por ejemplo, la E-UTRAN 108), aumentar las velocidades de datos debido a rutas de comunicación directas y cortas, proporcionar rutas de comunicación para seguridad pública y proporcionar otras funcionalidades.

En principio, existen varias alternativas para realizar dicha ruta de comunicación directa entre dispositivos móviles. En un modo de realización, la interfaz aérea Ud de D2D se podría realizar mediante algún tipo de tecnología de corto alcance como, por ejemplo, Bluetooth o Wi-Fi, o reutilizando espectro licenciado de LTE, por ejemplo, un espectro del UL. Además, las comunicaciones D2D se pueden dividir, en general, en dos partes. La primera parte es una detección de proximidad (o descubrimiento de dispositivo) en la cual los UE 102 son capaces determinar que se encuentran dentro de un rango para una comunicación D2D. La detección de proximidad puede ser asistida por la infraestructura 104 de red, la pueden realizar al menos parcialmente los UE 102, o se puede realizar en gran parte de forma independiente de la infraestructura 104 de red. La segunda parte es una comunicación directa, o una comunicación D2D, entre los UE 102, la cual incluye un proceso para establecer una sesión D2D entre los UE 102 así como la comunicación propiamente dicha de datos de usuario o aplicaciones. La comunicación D2D puede encontrarse o no bajo el control continuo de un operador de red móvil (MNO). Por ejemplo, los UE 102 pueden no necesitar tener una conexión activa con un eNodoB 110 para tomar parte comunicaciones D2D.

Un problema básico en las comunicaciones inalámbricas es reducir la interferencia o gestionar la contienda de forma que no transmitan al mismo tiempo dispositivos incompatibles (esto es, que se interfieren entre sí). Si se mantiene una conexión con una RAN o una red troncal, la RAN o la red troncal puede controlar las comunicaciones para evitar la interferencia. Sin embargo, cuando la coordinación centralizada es inviable, se

utiliza una contienda distribuida para acceso a los canales. Por ejemplo, si se produce un terremoto, las estaciones base cercanas pueden no funcionar y los dispositivos D2D tienen que realizar una contienda para las transmisiones. Teniendo en cuenta lo anterior, los Solicitantes han reconocido que la sobrecarga de contienda es uno de los factores limitantes para las comunicaciones D2D y han identificado la necesidad de una eficiencia mejorada para la contienda distribuida.

En la tecnología convencional de esquemas de planificación como, por ejemplo, en FlashLinQ de Qualcomm, es necesario enviar varias veces una petición de transmisión sobre varias iteraciones para planificar enlaces D2D paralelos que comparten el mismo canal con una alta reutilización espacial. La arquitectura FlashLinQ de Qualcomm se divulga en el documento "FlashLinQ: A Synchronous Distributed Scheduler for Peer-to-Peer Ad-hoc Networks (FlashLinQ: un Planificador Síncrono Distribuido para Redes Adhoc entre pares)", de X. Wu, S. Tavildar, S. Shakkottai, T. Richardson, J. Li, R. Laroia, A. Jovicic, IEEE/ACM Transaction on Networking, agosto 2013. En FlashLinQ, una vez que el receptor de un enlace D2D obtiene el canal (con la mayor prioridad entre todos los enlaces sin planificar), difunde un mensaje de concesión a todo el mundo comunicando que cede el canal a su transmisor. Después de recibir la concesión, el receptor de un enlace D2D sin planificar (incluso con la mayor prioridad) no puede ceder el canal a su transmisor porque el receptor no sabe si el transmisor provocaría una interferencia inaceptable a los enlaces planificados. El receptor tiene que esperar a que su transmisor compruebe la compatibilidad y envíe de nuevo la petición de transmisión o deje la contienda (esto es, abandone).

Los Solicitantes han percibido y en la presente solicitud divulgan sistemas y métodos en los que las peticiones de transmisión se pueden enviar únicamente una vez (en lugar de múltiples veces por transmisor) para planificar los enlaces D2D paralelos. En un modo de realización, el receptor que acaba de obtener el canal comprueba la compatibilidad para los transmisores sin planificar y especifica los transmisores incompatibles en el mensaje de concesión. Después de recibir el mensaje de concesión mejorado, los receptores no planificados con la mayor prioridad pueden enviar mensajes de concesión directamente sin esperar peticiones adicionales desde el transmisor correspondiente. En un modo de realización, los mensajes de concesión que incluyen indicaciones de transmisores incompatibles consumen los mismos recursos que el mensaje de concesión original y puede dar lugar a reducciones en la sobrecarga de la contienda de aproximadamente el 30 ó 40%, o incluso más.

En un modo de realización, el contenido de la presente divulgación se puede utilizar como una mejora a la arquitectura FlashLinQ existente. En un modo de realización, el contenido de la presente divulgación se puede utilizar como un nuevo esquema de contienda único independiente de la arquitectura FlashLinQ. Aunque se ofrecen varios ejemplos en relación y en comparación con la arquitectura FlashLinQ, una persona experimentada en la técnica reconocerá la aplicabilidad de la presente divulgación a otras arquitecturas y protocolos de comunicación.

En un modo de realización, un UE incluye un componente de recepción de peticiones, un componente de interferencia y un componente de concesión/denegación. El componente de recepción de peticiones está configurado para recibir una primera señal que indica una petición para transmitir al UE desde un primer UE de transmisión y para recibir una o más señales adicionales que indican que uno o más UE de transmisión adicionales solicitan transmitir a los UE de destino correspondientes. El componente de interferencia identifica, basándose en la potencia recibida de la primera señal y las una o más señales adicionales, uno o más UE incompatibles. Los UE incompatibles pueden incluir al menos uno de los uno o más UE de transmisión adicionales. El componente de concesión/denegación está configurado para enviar una señal de concesión que indica una concesión al primer UE de transmisión y que indica, además, un bloqueo de la transmisión de los uno o más UE incompatibles.

La Figura 2 ilustra un modo de realización de una ranura lógica 200 de tráfico, tal como se ha descrito en la arquitectura FlashLinQ. Se debe observar que el contenido proporcionado en la presente solicitud se puede utilizar para modificar la arquitectura FlashLinQ o se puede utilizar en una arquitectura completamente independiente. La descripción de la arquitectura FlashLinQ se proporciona únicamente como ilustración y contexto. En un modo de realización, la ranura lógica 200 de tráfico incluye el segmento más pequeño de recursos que puede planificar un terminal móvil o un UE. En el modo de realización descrito, la ranura lógica 200 de tráfico puede incluir una pluralidad de frecuencias ortogonales y una duración de tiempo. Por ejemplo, la ranura lógica 200 de tráfico puede tener una duración de aproximadamente 2 milisegundos (ms). La ranura lógica 200 de tráfico se divide en varios segmentos, incluyendo un segmento de planificación de conexión, un segmento de planificación de tasa, un segmento de datos y un segmento de confirmación (Ack). En un modo de realización, el segmento de planificación de conexión se utiliza para planificar transmisiones para el segmento de datos y es en el que se realiza y resuelve la contienda del canal. El segmento de planificación de tasa puede incluir pilotos (Piloto) de transmisores planificados e indicadores de calidad de canal (CQI) de los receptores. El segmento de datos puede incluir un bloque de tiempo y/o recursos durante y/o en los que tienen lugar las transmisiones planificadas. El segmento Ack se puede utilizar para confirmar la recepción correcta de los datos enviados en el segmento de datos.

En un modo de realización, la contienda de acceso al canal se produce en el segmento de planificación de conexión. Por claridad se proporcionará una explicación simplificada de planificación de conexión y contienda de acceso al canal. El segmento de planificación de conexión se divide en bloques independientes, incluyendo un bloque de petición de transmisión (bloque Tx-request) y un bloque de concesión de ancho de banda. Cada bloque se muestra dividido en una pluralidad de unidades denominadas símbolos o tonos. En un modo de realización, cada símbolo o tono se corresponde con un UE D2D o un enlace D2D entre UE. En un bloque Tx-request cada UE D2D que quiere transmitir envía la potencia en su tono correspondiente, lo cual indica una petición de transmisión para la ranura lógica de tráfico actual. En el bloque de concesión de ancho de banda, el UE receptor para el UE D2D o enlace D2D de mayor prioridad responde con una concesión. La concesión puede incluir enviar la potencia en un tono correspondiente a su UE D2D solicitante. En un modo de realización, se lleva a cabo una serie de bloques Tx-request y bloques de concesión de ancho de banda alternados (por ejemplo, ver la Figura 3 descrita más abajo) hasta que se planifican todos los enlaces que se pueden planificar. A continuación, en la ranura lógica 200 de tráfico se realiza la planificación de tasa posterior en el segmento de planificación de tasa, la transmisión de datos en el segmento de datos, y las confirmaciones en el segmento Ack.

Los modos de realización anteriores se proporcionan únicamente como ejemplo. A continuación, se describen más detalles y modos de realización de ejemplo.

La Figura 3 ilustra métodos para contienda de acceso al canal incluyendo una contienda convencional 302 de acceso al canal (por ejemplo, FlashLinQ) y una contienda mejorada 304 de acceso al canal. Cada esquema se ilustra con una pluralidad de bloques, representando cada uno bien un bloque Tx-request o bien un bloque de concesión de ancho de banda. En algunos casos, se pueden utilizar diferentes estructuras para peticiones de Tx y peticiones de Rx. En la contienda convencional 302 de acceso al canal existe al menos una petición de Tx para cada concesión de ancho de banda. Por ejemplo, para N concesiones de ancho de banda se necesitan al menos 2N bloques o segmentos. En la contienda mejorada 304 de acceso al canal, únicamente son necesarios N+1 bloques o segmentos porque puede ser necesario un solo bloque Tx-request. En algunos casos se puede necesitar más de un bloque Tx-request para permitir que todos los UE D2D que quieren transmitir envíen al menos una petición de transmisión. Sin embargo, el número de bloques Tx-request sigue siendo un número fijo y será $N + x$ donde N es el número de concesiones y x es el número de bloques Tx-request para permitir que cada UE de transmisión envíe una petición de Tx. De este modo, como se ilustra, la contienda mejorada 304 de acceso al canal elimina las peticiones de transmisión adicionales y puede dar lugar a una reducción significativa en la sobrecarga. En algunos casos, la sobrecarga de la contienda se puede reducir aproximadamente un 30-40% o más.

Volviendo a la Figura 4 se ilustra un diagrama de bloques de un UE 102 configurado para realizar una contienda eficiente de acceso al canal. El UE 102 incluye un componente 402 de petición, un componente 404 de recepción de peticiones, un componente 406 de prioridad, un componente 408 de interferencia, un componente 410 de concesión/denegación, un componente 412 de recepción de concesiones, un transceptor 414 y un procesador 416. Los componentes 402-416 se muestran mediante ejemplo y pueden no incluirse todos en todos los modos de realización. En algunos modos de realización, se pueden incluir únicamente uno o una combinación de dos o más de los componentes 402-416. En un modo de realización, el UE 102 está configurado para operar como un UE de transmisión o un UE de recepción, como se desee para un enlace D2D para las necesidades de comunicación actuales.

El componente 402 de petición está configurado para transmitir una petición de transmisión a un UE de destino (o UE de recepción). En un modo de realización, el componente 402 de petición transmite una petición de transmisión como respuesta a la determinación de que el UE 102 tiene datos que transmitir sobre un enlace D2D a un UE homólogo. El componente 402 de petición puede enviar la petición de transmisión sobre un enlace D2D al UE homólogo en un bloque Tx-request durante la planificación de conexión. En un modo de realización, el componente 402 de petición puede enviar la petición de transmisión enviando la potencia en un tono de una matriz de tonos como, por ejemplo, un tono en el bloque Tx-request de la Figura 2. En un modo de realización, otros UE pueden enviar peticiones de transmisión en el bloque Tx-request en diferentes tonos. Como se pueden diferenciar los tonos, los UE cercanos serán capaces de diferenciar qué UE están solicitando transmitir. En un modo de realización, el componente 402 de petición está configurado para enviar una única petición de transmisión para cada planificación de conexión o ranura lógica de tráfico. Por ejemplo, en cada ranura de tráfico se puede necesitar enviar una única petición de transmisión para obtener o ceder un canal. En un modo de realización, el UE 102 puede esperar y escuchar durante una pluralidad de bloques de concesión de ancho de banda sin transmitir peticiones de transmisión adicionales. En un modo de realización, el componente 402 de petición envía la petición de transmisión en una potencia de enlace óptima como, por ejemplo, la potencia que se utilizará para la transmisión de datos sobre el enlace.

El componente 404 de recepción de peticiones está configurado para recibir peticiones de transmisión transmitidas por uno o más UE homólogos. En un modo de realización, el componente 404 de recepción de peticiones recibe peticiones de transmisión desde un UE homólogo que es parte de una sesión D2D con el UE 102. Por ejemplo, el componente 404 de recepción de peticiones puede recibir una señal que indica una petición por parte del UE homólogo para transmitir datos al UE 102. En un modo de realización, el

componente 404 de recepción de peticiones puede recibir peticiones de transmisión desde UE desconectados. Por ejemplo, los UE cercanos pueden solicitar conectarse a sus UE de destino respectivos y el componente 404 de recepción de peticiones puede recibir dichas peticiones. Aunque los UE cercanos pueden estar solicitando la transmisión a diferentes UE, el UE 102 puede utilizar esta información para la
 5 contienda de acceso al canal. Por ejemplo, el UE 102 puede ser capaz de determinar si existen UE de mayor prioridad (o UE correspondientes a enlaces D2D de mayor prioridad) que todavía no se han planificado. En un modo de realización, se puede almacenar para uso posterior la potencia recibida u otra información incluida en las peticiones de transmisión como, por ejemplo, la potencia transmitida.

El componente 406 de prioridad está configurado para determinar una prioridad para el UE 102 y/o uno o más
 10 UE cercanos. En un modo de realización, el componente 406 de prioridad determina las prioridades basándose en un algoritmo predeterminado de modo que otros UE cercanos puedan determinar las mismas prioridades. Por ejemplo, los enlaces entre los UE se pueden priorizar de modo que un enlace de alta prioridad pueda obtener el canal antes que los de baja prioridad. Los enlaces de menor prioridad (o los UE que forman parte de un enlace de baja prioridad) pueden esperar para planificar un mensaje de concesión
 15 hasta que todos los enlaces de mayor prioridad se hayan planificado o abandonado, o se haya bloqueado su transmisión. En FlashLinQ, si un enlace de baja prioridad anticipa que provocará una interferencia inaceptable a un enlace de alta prioridad planificado, el enlace de baja prioridad dejaría la contienda de acceso al canal, esto es, abandonaría. En un modo de realización, la prioridad para cada uno de los UE se determina basándose en un algoritmo predeterminado y una semilla común. Por ejemplo, todos los UE pueden conocer la prioridad para todos los demás UE dentro de la proximidad radio. En un modo de realización, un UE se configura para determinar una prioridad para su propio enlace (o la prioridad de un UE solicitante) así como una prioridad para otros UE que envían peticiones de transmisión a otros UE de destino correspondientes. En un modo de realización, el componente 406 de prioridad puede determinar qué tono de una matriz de tonos (por ejemplo, un tono del bloque Tx-request y un bloque de concesión de ancho de banda de la Figura 2) se
 20 corresponde a qué UE. En un modo de realización, el componente 406 de prioridad puede determinar la prioridad de otro UE o enlace D2D basándose en el tono utilizado para una petición de transmisión.

El componente 408 de interferencia está configurado para identificar uno o más UE incompatibles. Por ejemplo, el componente 408 de interferencia puede detectar una potencia recibida para una petición de
 30 transmisión desde un UE de origen que solicita transmitirle al UE 102, así como para las peticiones de transmisión que se han enviado a otros UE y que pertenecen a otros enlaces D2D. Las potencias de transmisión o las potencias recibidas se pueden utilizar a continuación para estimar una SIR en el caso en el que el UE y otros UE de transmisión transmitan al mismo tiempo. En un modo de realización, el componente 408 de interferencia estima la SIR en función de las peticiones de transmisión enviadas en el bloque Tx-request de la Figura 2. En un modo de realización, el componente 408 de interferencia puede almacenar una
 35 indicación de uno o más UE cercanos a los que se debería bloquear la transmisión si el UE 102 obtiene el canal.

El componente 410 de concesión/denegación está configurado para enviar una señal de concesión que indica que a un UE de origen se le permitirá transmitir durante la ranura de tráfico. En un modo de realización, la
 40 señal de concesión le indica a un UE solicitante que tiene permiso para transmitir. La señal de concesión puede incluir una matriz de tonos en la que el componente 410 de concesión/denegación envía potencia en un tono correspondiente al UE al que se le ha concedido el permiso para transmitir. Por ejemplo, la señal de concesión puede incluir potencia sobre un tono de uno de los tonos del bloque de concesión de ancho de banda de la Figura 2. El UE correspondiente puede recibir la señal de concesión y saber que se le ha concedido el permiso para transmitir en el segmento de datos de la ranura de tráfico.

En un modo de realización, la señal de concesión también puede incluir una indicación de uno o más UE (o
 45 enlaces D2D) a los que se ha bloqueado la transmisión. Por ejemplo, la señal de concesión puede indicar que se bloquea la transmisión de uno o más UE que interferirán, tal como ha determinado el componente 408 de interferencia. Este bloqueo de la transmisión limita a otros UE transmitir y provocar interferencia con el UE o enlace concedido. En un modo de realización, la señal de concesión incluye una matriz de tonos en la que el componente 410 de concesión/denegación envía la potencia sobre un tono correspondiente a los UE a los que se ha bloqueado o prohibido la transmisión. Por ejemplo, la señal de concesión puede incluir la potencia sobre uno o más tonos del bloque de concesión de ancho de banda de la Figura 2 para indicar que dichos UE se han bloqueado. De este modo, se puede utilizar un único bloque de concesión de ancho de banda (u otro
 50 mensaje de concesión) para conceder un canal a un UE y denegar la transmisión a uno o más UE. En un modo de realización, otros UE pueden determinar qué UE se autorizan o bloquean en función de la prioridad. Por ejemplo, el tono con la mayor prioridad en la que se envía potencia se puede interpretar como una concesión, mientras que cualquier tono de menor prioridad se puede interpretar como un bloqueo o denegación de transmisión. En un modo de realización, en lugar de tener un único tono para cada UE, una matriz de tonos puede incluir tonos dobles (por ejemplo, un tono de concesión y un tono de denegación) para
 55 al menos un UE. Las señales de concesión/bloqueo y las matrices de tonos de ejemplo se describirán más en detalle en relación con la Figura 7.

En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación está configurado para determinar si se concede el acceso a un canal a un UE solicitante. El componente 410 de concesión/denegación puede determinar si concede el canal en función de uno o más de los siguientes: una prioridad, mensajes de concesión con indicaciones de concesión y/o bloqueo y una SIR estimada para el canal. En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar que el canal se debería conceder basándose en un enlace D2D con la mayor prioridad. Por ejemplo, si un enlace o un UE D2D tienen mayor prioridad que todos los UE que han enviado peticiones de transmisión, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar que se le debe conceder el canal y se le envía un mensaje de concesión (el cual puede incluir una o más indicaciones de bloqueo para denegar la transmisión a uno o más de los otros UE). En un modo de realización, si el UE no es el UE solicitante de mayor prioridad, el componente 410 de concesión/denegación también determina si le concede el canal basándose en mensajes de concesión anteriores así como cualesquiera indicaciones de bloqueo. Por ejemplo, si otro UE de recepción ha enviado anteriormente un mensaje de concesión, el componente 410 de concesión/denegación puede tener en cuenta que al UE ya se le ha concedido el canal y no le enviará más mensajes de concesión. Del mismo modo, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar qué UE o enlaces se han deshabilitado o denegado en el/los mensaje(s) de concesión previo(s). Basándose en las indicaciones de concesión y bloqueo, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar si su enlace D2D puede seguir siendo concedido (por ejemplo, no ha recibido una indicación de bloqueo para el canal) y si existen cualesquiera otros UE con una prioridad mayor a los que todavía no se les ha concedido el canal o denegado explícitamente el canal. Si no existe ningún UE pendiente de mayor prioridad, y el enlace D2D correspondiente no se ha deshabilitado explícitamente, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar que debería enviar un mensaje de concesión.

En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación también puede estimar una SIR para el canal basándose en las peticiones de transmisión y/o uno o más mensajes de concesión que se han enviado. Por ejemplo, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar que una SIR sería demasiado alta basándose en todos los otros UE de transmisión y puede ceder el canal. Del mismo modo, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar que la SIR se encuentra dentro de un rango aceptable y enviar un mensaje de concesión que incluye una indicación de concesión y también puede incluir una o más indicaciones de bloqueo. En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación basa todas las determinaciones de concesión o denegación en función de cualesquiera peticiones de transmisión recibidas durante uno o más bloques de petición de transmisión iniciales de modo que a los UE solicitantes no se les requiere enviar sus peticiones de transmisión más de una vez durante la planificación de conexión para una ranura de tráfico. Por ejemplo, un primer UE puede enviar un primer mensaje de concesión y un segundo UE puede enviar más tarde un segundo mensaje de concesión sin ninguna petición de transmisión enviada entre el primer mensaje de concesión y el segundo mensaje de concesión. Por ejemplo, uno o más bloques Tx-request preliminares pueden preceder a bloques de concesión de ancho de banda secuenciales sin ningún bloque Tx-request adicional. En un modo de realización, la relación entre los mensajes de concesión (o bloques de concesión de ancho de banda) y las peticiones de transmisión por dispositivo (o bloques Tx-request) es mayor que uno a uno (1:1). Por ejemplo, un único bloque Tx-request puede incluir una pluralidad de peticiones de transmisión. Sin embargo, en un modo de realización, únicamente se puede enviar una petición de transmisión por UE porque se pueden no necesitar peticiones de transmisión repetidas. En un modo de realización, la relación entre los bloques de concesión de ancho de banda y los bloques Tx-request puede ser al menos 3:2, al menos 2:1, o mayor. En un modo de realización, la relación entre bloques de concesión de ancho de banda y bloques Tx-request puede ser 3:1 o mayor.

En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación puede enviar el mensaje de concesión (por ejemplo, una matriz de tonos) con una potencia distinta de la potencia óptima de enlace como, por ejemplo, una máxima potencia de transmisión o la potencia completa, para llegar a tantos UE como sea posible. Por ejemplo, el envío de un mensaje de concesión a una potencia mayor puede ayudar a asegurar que la recepción de los UE correspondientes a los UE de transmisión reciban el mensaje de concesión (y cualesquiera indicaciones de bloqueo incluidas). En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación puede enviar el mensaje de concesión en una potencia distinta de las peticiones de transmisión como, por ejemplo, una potencia mayor que la potencia de transmisión para una petición de transmisión correspondiente.

En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación puede enviar un mensaje de denegación sin ninguna indicación explícita de una concesión. Por ejemplo, el componente 410 de concesión/denegación puede enviar un mensaje de denegación que indica qué enlaces o UE son incompatibles con un enlace o UE padre correspondiente. Por ejemplo, la concesión del canal puede estar implícita de modo que no existe la necesidad de conceder el canal explícitamente. Como se pueden deshabilitar múltiples enlaces durante un bloque de concesión mientras que, en general, únicamente se podría conceder un enlace en el mismo bloque de concesión, las concesiones implícitas con denegaciones explícitas pueden dar lugar a una contienda de acceso al canal más eficiente. En un modo de realización, la concesión del canal puede ser implícita a un UE de enlace correspondiente y cualesquiera otros UE cercanos por el hecho de que un UE transmite el mensaje de denegación.

El componente 412 de recepción de concesiones recibe un mensaje de concesión. El mensaje de concesión puede incluir una indicación de concesión y una o más indicaciones de bloqueo, tal como se ha descrito más arriba. En un modo de realización, el mensaje de concesión puede almacenar información relacionada con el mensaje de concesión para utilización posterior. Por ejemplo, se puede utilizar la información para determinar si enviar un mensaje de concesión, si al UE se le ha denegado una petición para transmitir en el canal, etc. En un modo de realización, el componente 412 de recepción de concesiones está configurado para escuchar mensajes de concesión durante una pluralidad de bloques de concesión de ancho de banda secuenciales. Por ejemplo, el componente 412 de recepción de concesiones puede escuchar mensajes de concesión sin que el UE 102 transmita peticiones de transmisión adicionales. En un modo de realización, el componente 412 de recepción de concesiones puede recibir un mensaje de concesión que indique que a uno o más UE con mayor prioridad se les ha concedido el canal y/o se les ha denegado el canal. En un modo de realización, el componente 412 de recepción de concesiones determina, basándose en un mensaje de concesión, si a un UE padre, correspondiente al UE, o a un enlace D2D se le ha denegado o concedido el canal.

El transceptor 414 puede incluir una antena y circuitería para enviar y recibir señales inalámbricas. Por ejemplo, el transceptor 414 puede incluir una radio inalámbrica que está configurada para operar en un espectro licenciado o sin licenciar. En un modo de realización, el transceptor 414 puede estar configurado para operar de acuerdo con uno o más protocolos como, por ejemplo, un protocolo Bluetooth, un protocolo del 3GPP, un protocolo Wi-Fi, un protocolo Wi-Max, o cualquier otro protocolo. En un modo de realización, el transceptor 414 puede enviar y recibir señales para otros componentes 402-412 y 416 del UE 102.

El procesador 416 puede incluir cualquier procesador de propósito general o especializado. En un modo de realización, el procesador 416 puede procesar información proporcionada o almacenada por uno o más de los otros componentes 402-414 del UE 102. En un modo de realización, uno o más de los otros componentes 402-414 pueden incluir código almacenado en un medio legible por un ordenador que es ejecutado por el procesador 416.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una contienda convencional, por ejemplo, utilizando la arquitectura y los métodos de FlashLinQ. La Figura 5 ilustra la comunicación para una pluralidad de dispositivos de transmisión (Tx 1, Tx 2, Tx 3) y dispositivos de recepción (Rx 1, Rx 2, Rx 3) durante una pluralidad de periodos de tiempo que incluyen un primer periodo de tiempo 502, un segundo periodo de tiempo 504, un tercer periodo de tiempo 506 y un cuarto periodo de tiempo 508. En un modo de realización, el primer periodo de tiempo 502 y el tercer periodo de tiempo 506 se corresponden con un bloque Tx-request en el que se envían las peticiones de transmisión. En un modo de realización, el segundo periodo de tiempo 504 y el cuarto periodo de tiempo 508 se corresponden con bloques de concesión de ancho de banda en los que se envían los mensajes de concesión. Las líneas continuas indican transmisiones enviadas sobre un enlace D2D a un dispositivo homólogo o conectado, mientras que las líneas de puntos indican que la transmisión también la pueden recibir otros dispositivos distintos del dispositivo conectado o enlazado.

En la Figura 5, tres enlaces están contendiendo para transmisión: el enlace 1, que incluye Tx 1 y Rx 1; el enlace 2, que incluye Tx 2 y Rx 2; y el enlace 3, que incluye Tx 3 y Rx 3. El enlace 1 y el enlace 3 pueden funcionar en paralelo porque están alejados y la interferencia mutua es pequeña (esto es, la SIR es suficientemente alta). El enlace 2 no puede funcionar en paralelo con el enlace 1 o el enlace 3. Las prioridades de transmisión de mayor a menor son enlace 1, enlace 2 y enlace 3, en dicho orden. En otras palabras, el enlace 2 debería abandonar si lo necesita el enlace 1, y el enlace 3 debería abandonar si lo necesita el enlace 2. En el primer periodo de tiempo 502, los transmisores Tx 1, Tx 2 y Tx 3 envían peticiones de transmisión que indican que quieren transmitir en la ranura de tráfico actual o siguiente. Los receptores Rx 1, Rx 2 y Rx 3 reciben las peticiones desde los transmisores correspondientes así como desde los transmisores correspondientes a los otros enlaces. Basándose en las peticiones, los transmisores concederán el ancho de banda (o el canal) basándose en la prioridad. En la segunda ranura de tiempo 504, Rx 1, que tiene la mayor prioridad, concede el canal a Tx 1. Midiendo la potencia recibida de este mensaje de concesión, Tx 2 detecta que provocaría demasiada interferencia con Tx 1 si Tx 2 transmitiera en paralelo con Tx 1. Por lo tanto, Tx 2 lo deja (esto es, abandona) y no envía una petición de transmisión en el tercer periodo de tiempo 506. Como Tx 3 no espera una fuerte interferencia para Rx 1, basándose en la medición de la potencia recibida del mensaje de concesión de Rx 1, Tx 3 contienda de nuevo enviando una petición de transmisión en el tercer periodo de tiempo 506. Por último, Rx 3 concede el canal a Tx 3 en el cuarto periodo de tiempo 508.

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una contienda mejorada o una contienda más eficiente, tal como se ha divulgado en la presente solicitud. Se muestra una pluralidad de dispositivos de transmisión (Tx 1, Tx2, Tx 3) y dispositivos de recepción (Rx 1, Rx 2, Rx 3) que se comunican durante una pluralidad de periodos de tiempo incluyendo un primer periodo de tiempo 602, segundo periodo de tiempo 604, y un tercer periodo de tiempo 606. En un modo de realización, el primer periodo de tiempo 602 se corresponde con un bloque Tx-request en el que se envían las peticiones de transmisión. En un modo de realización, el segundo periodo de tiempo 604 y el tercer periodo de tiempo 606 se corresponden con bloques de concesión de ancho de banda en los que se envían los mensajes de concesión. Las líneas continuas indican las transmisiones enviadas sobre un enlace D2D a un dispositivo homólogo o conectado, mientras que las líneas de puntos

indican que la transmisión también la pueden recibir otros dispositivos distintos de un dispositivo conectado o enlazado.

En un modo de realización, el nuevo esquema de contienda se diferencia del convencional en que los transmisores no tienen que participar en la contienda una y otra vez (esto es, enviar múltiples peticiones de transmisión para la misma ranura de tiempo). En su lugar, los receptores pueden ser capaces de comunicarse entre sí directamente para decidir qué enlaces pueden funcionar al mismo tiempo. Tal como se ilustra en la Figura 6, los transmisores Tx 1, Tx 2 y Tx 3 envían peticiones de transmisión en el primer periodo de tiempo 602, de forma parecida al esquema de contienda convencional. En el segundo periodo de tiempo 604, Rx 1 (con la mayor prioridad) hace algo más que en el esquema convencional. Específicamente, Rx 1 no concede únicamente el canal a su transmisor, Tx 1, sino que también bloquea la transmisión de Tx 2. Como Rx 1 puede medir la interferencia de Tx 2 (por ejemplo, durante el primer periodo de tiempo 602) comprobando la potencia recibida de la petición de transmisión de Tx 2, Rx 1 sabe que el enlace 1 es incompatible con el enlace 2. Por lo tanto, Rx 1 puede bloquear Tx 2 proactivamente en lugar de esperar a que Tx 2 compruebe el nivel de interferencia y abandone. Como esta determinación la realiza Rx 1 y la transmite en el mensaje de concesión, todos los enlaces (y receptores) conocen que a Tx 2 se le ha denegado. En el tercer periodo de tiempo 606, como Rx 3 sabe que Tx 2 ha sido bloqueado por Rx 1, Tx 3 tiene la mayor prioridad entre todos los enlaces no planificados. Si la interferencia desde Tx 1 está por debajo de un umbral, Rx 3 concede el canal a Tx 3 de modo que el enlace 1 y el enlace 3 pueden funcionar en paralelo. De este modo, el nuevo esquema permite que el mismo número de enlaces se planifiquen más rápido (en menos periodos de tiempo) que el esquema convencional. Por ejemplo, la contienda en la Figura 6 es aproximadamente un 25% más rápida que la contienda en la Figura 5. A medida que el número de enlaces aumenta, el porcentaje de aumento de la velocidad puede continuar mejorando. Esto puede llevar a un ahorro significativo de la sobrecarga de control. En algunas situaciones, el porcentaje de aumento de la velocidad puede exceder el 30%, exceder el 40%, y/o aproximarse al 50%.

En relación con los mensajes de concesión, existen múltiples formas de implementar estos mensajes mejorados o mensajes de concesión/deshabilitación tal como se ha divulgado. Por ejemplo, tal como se ha descrito más arriba, se pueden utilizar mejoras o cambios en la matriz de tonos (ver Figura 2) propuesta en FlashLinQ para proporcionar las indicaciones de concesión y bloqueo. Específicamente, en FlashLinQ, los tonos de frecuencia en el mensaje de concesión se mapean de forma unívoca con identificadores (ID) de enlace, y los tonos se organizan por prioridad en un dominio lógico. Para cada mensaje de concesión, únicamente tiene potencia el tono correspondiente al enlace concedido. El resto de tonos no tienen potencia. Por el contrario, un modo de realización del esquema mejorado incluye más información en el mismo conjunto de tonos. Además de enviar potencia en el enlace concedido, el receptor que realiza la concesión también envía potencia en los tonos correspondientes a los enlaces que provocarían una fuerte interferencia al enlace concedido (por ejemplo, los enlaces identificados por el componente 408 de interferencia). La potencia en los tonos de los enlaces incompatibles indica que dichos enlaces están deshabilitados. Como el enlace concedido tiene la mayor prioridad entre todos los enlaces sin planificar percibida por el receptor que realiza la concesión, los tonos de los enlaces deshabilitados se encuentran siempre por debajo del tono del enlace concedido. Por lo tanto, el primer tono activado en la matriz de tonos ordenada por prioridad se interpreta como el tono concedido, y el resto de tonos activados por debajo en prioridad se interpreta como los tonos deshabilitados.

Las Figuras 7A y 7B ilustran modos de realización de mensajes de concesión que se pueden utilizar para conceder un canal a un dispositivo solicitante. La Figura 7A ilustra una matriz 702 de tonos que muestra tonos en orden de prioridad (de arriba abajo) con potencia enviada en un único tono (representado como sombreado). No se envía potencia en otros tonos (representado como blanco). La potencia en el tono sombreado se interpreta como una concesión para el dispositivo o enlace transmisor correspondiente. La Figura 7B ilustra una matriz 704 de tonos con potencia enviada en múltiples tonos (representado como sombreado). La potencia con el tono de la mayor prioridad (por ejemplo, el tono superior que se muestra) se interpreta como una concesión, mientras que la potencia en tonos posteriores (por debajo del sombreado superior) se interpreta como bloqueos o denegaciones para los dispositivos o enlaces de transmisión correspondientes.

En un modo de realización, cuando el tamaño de red es pequeño, por ejemplo, dentro de 200 metros, todos los dispositivos pueden escuchar las peticiones de transmisión y mensajes de concesión del resto, y la matriz de tonos anterior puede funcionar sin errores. Sin embargo, en algunas situaciones el tamaño de red puede ser más grande, y los dispositivos pueden no encontrarse en el rango de todos los demás dispositivos. Por ejemplo, cada dispositivo puede escuchar parte de la red y configurar la matriz de tonos sin un conocimiento total del resto de dispositivos. En este caso, múltiples dispositivos pueden configurar la matriz de tonos de forma independiente. Un dispositivo puede conceder un enlace y otro dispositivo puede deshabilitar dicho enlace. Por lo tanto, puede ser necesario diferenciar la concesión y deshabilitación del enlace porque el envío de potencia sobre un tono puede no saberse si se trata de una indicación de concesión o bloqueo. En algunos modos de realización, se pueden utilizar recursos adicionales (por ejemplo, tonos adicionales) para indicar que cierto tono activado es un tono de concesión. En un modo de realización, esto se puede resolver duplicando el número de tonos para uno o más dispositivos. Por ejemplo, algunos de los enlaces de mayor prioridad pueden

tener dos tonos correspondientes, un tono para la concesión y otro tono para la deshabilitación, mientras que los enlaces con menor prioridad pueden tener únicamente uno o ningún tono correspondiente. En un modo de realización, los tonos pares pueden ser para los tonos concedidos y los tonos impares pueden ser para los tonos deshabilitados, o viceversa. De este modo, los dispositivos pueden ser capaces de conceder y deshabilitar enlaces independientemente en los dos conjuntos de recursos separados. Un dispositivo en espera, que escucha ocasionalmente matrices de tonos superpuestas enviadas por dispositivos diferentes, puede entonces ser capaz de determinar qué enlaces se conceden y qué enlaces se deshabilitan. En un modo de realización, un enlace se interpreta como deshabilitado si lo deshabilita un dispositivo, independientemente de cuántos otros dispositivos lo concedan.

En un modo de realización, durante la contienda de acceso al canal se pueden transmitir concesiones de ancho de banda no explícitas y se pueden transmitir solo los bloques en transmisión. Por ejemplo, los bloques de concesión de ancho de banda se pueden sustituir por bloques de deshabilitación de enlaces y los mensajes de concesión se pueden sustituir por mensajes de bloqueo que se pueden utilizar para deshabilitar enlaces. En un modo de realización, todos los enlaces que no se deshabilitan explícitamente pueden tener concedido el canal implícitamente. Por ejemplo, en lugar de enviar una indicación concediendo permiso para transmitir, se pueden enviar únicamente indicaciones de dispositivos o enlaces que se bloquean o deshabilitan. Los dispositivos cercanos pueden entonces determinar a qué dispositivos se les permite transmitir basándose en si se han bloqueado o no. De forma parecida, los dispositivos cercanos también pueden determinar implícitamente si enviar una indicación de bloqueo para deshabilitar la transmisión basándose en la prioridad de los dispositivos en relación con el resto de dispositivos que se han bloqueado. En un modo de realización, se puede determinar si un enlace es el enlace restante con la mayor prioridad basándose en qué enlaces ya han enviado mensajes bloqueando otros mensajes. De este modo, se pueden deshabilitar múltiples enlaces en cada mensaje de concesión/deshabilitación y la contienda de acceso al canal se puede realizar de forma eficiente, de forma parecida a lo ilustrado en la Figura 6. En un modo de realización, la señal de bloqueo se transmite en una potencia para alcanzar el UE de destino correspondiente, los UE de transmisión adicionales, y/o ambos. En un modo de realización, puede ser más beneficioso alcanzar el UE de destino correspondiente (por ejemplo, el UE que se está bloqueando) en lugar de los UE de transmisión adicionales.

La Figura 8 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un método 800 para contienda de acceso al canal D2D distribuida. En un modo de realización, el método 800 lo realiza un dispositivo móvil como, por ejemplo, el UE 102 de la Figura 4. En un modo de realización, el UE 102 puede realizar el método 800 después de haberse unido a una sesión D2D con uno o más UE.

El método 800 comienza y un componente 404 de recepción de peticiones recibe 802 una primera señal que indica una petición de transmisión desde un primer UE de transmisión. La petición puede incluir una petición para transmitir al UE 102. El componente 404 de recepción de peticiones también recibe 804 una o más señales adicionales indicando que los UE de transmisión adicionales están solicitando transmitir a los UE de destino correspondientes. Por ejemplo, las peticiones adicionales para transmitir pueden incluir peticiones para transmitir a otros UE distintos que el UE 102.

Un componente 408 de interferencia identifica 806 UE incompatibles que comprenden al menos uno de los UE de transmisión adicionales. Por ejemplo, el componente 408 de interferencia puede identificar 806 UE incompatibles basándose en la potencia recibida de la primera señal y las una o más señales adicionales. En un modo de realización, el componente 408 de interferencia puede estimar una SIR basándose en niveles de potencia recibida (y/o potencias de transmisión) para la primera señal y las una o más señales adicionales, y determinar qué UE provocarían una SIR inaceptable si transmiten al mismo tiempo que el primer UE de transmisión.

Un componente 410 de concesión/denegación envía 808 una señal que indica un bloqueo en una transmisión por parte de uno o más UE incompatibles. En un modo de realización, la señal puede incluir un mensaje de concesión que incluye una indicación de concesión a un UE y una indicación de bloqueo a otro UE. En un modo de realización, la señal puede incluir un mensaje de denegación que incluye una indicación de bloqueo a los UE incompatibles sin ninguna indicación explícita de concesión. En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación envía 808 la señal de concesión como respuesta a una determinación para conceder permiso para que transmita el primer UE de transmisión.

La Figura 9 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra otro método 900 para contienda de acceso al canal D2D distribuida. En un modo de realización, el método 900 lo realiza un dispositivo de comunicación móvil como, por ejemplo, el UE 102 de la Figura 4. En un modo de realización, el UE 102 puede realizar el método 900 después de unirse a una sesión D2D con uno o más UE distintos.

El método 900 comienza y un componente 404 de recepción de peticiones recibe 902 una primera petición de transmisión desde un primer terminal móvil y una o más peticiones de transmisión adicionales desde uno o más terminales móviles adicionales. Por ejemplo, el componente 404 de recepción de peticiones puede recibir

902 las peticiones durante un bloque de petición de transmisión (bloque Tx-request) para planificación de conexión para una ranura de tráfico.

Un componente 412 de recepción de concesiones recibe 904 un primer mensaje de concesión que comprende una indicación de concesión y una indicación de bloqueo. Por ejemplo, el primer mensaje de concesión puede conceder un canal a un UE concreto mientras que también bloquea a uno o más UE que podrían interferir con el canal. En un modo de realización, el primer mensaje de concesión incluye la potencia enviada sobre uno o más tonos de una matriz de tonos. En un modo de realización, el primer mensaje de concesión puede indicar que a uno o más terminales móviles adicionales se les concede el canal mientras que se deshabilita la transmisión de otro terminal móvil. En un modo de realización, el componente 412 de recepción de concesiones recibe 904 el primer mensaje de concesión en un primer bloque de concesión de ancho de banda.

Un componente 410 de concesión/denegación envía 906, como respuesta al primer mensaje de concesión, un segundo mensaje de concesión. Por ejemplo, el componente 410 de concesión/denegación puede determinar que un UE padre es el UE de la mayor prioridad que ha solicitado la transmisión y todavía no se le ha concedido el canal o bloqueado la transmisión. En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación envía 906 el segundo mensaje de concesión como respuesta a esta determinación. En un modo de realización, el componente 410 de concesión/denegación envía 906 el segundo mensaje de concesión en un segundo bloque de concesión de ancho de banda después del primer bloque de concesión de ancho de banda. En un modo de realización, el segundo mensaje de concesión puede conceder el canal al primer terminal móvil. El segundo mensaje de concesión también puede incluir una indicación que deshabilita un canal de otro UE.

La Figura 10 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra otro método 1000 para una contienda de acceso al canal D2D distribuida. En un modo de realización, el método 1000 lo realiza un dispositivo de comunicación móvil como, por ejemplo, el UE 102 de la Figura 4. En un modo de realización, el UE 102 puede realizar el método 1000 después de unirse a una sesión D2D con uno o más UE distintos.

El método 1000 comienza y un componente 402 de petición transmite 1002 una petición de transmisión en un bloque Tx-request. El componente 402 de petición puede transmitir 1002 la petición desde un primer equipo de usuario (UE) de origen a un UE de destino. La petición puede indicar una petición para transmitir en un segmento de datos de una ranura de tráfico actual o próxima.

Un componente 412 de recepción de concesiones escucha 1004 un mensaje de concesión que concede el canal al UE de origen en un primer bloque de concesión (esto es, un bloque de concesión de ancho de banda). El primer bloque de concesión puede enviarse después del bloque Tx-request. En un modo de realización, el componente 412 de recepción de concesiones escucha 1004, pero no recibe, el mensaje de concesión. En un segundo bloque de concesión, el componente 412 de recepción de concesiones escucha y recibe 1006 el mensaje de concesión. En un modo de realización, el componente 412 de recepción de concesiones escucha y recibe 1006 el mensaje de concesión en el segundo bloque de concesión después del primer bloque de concesión sin transmitir una petición de transmisión adicional. Por ejemplo, el UE puede enviar únicamente una única petición de transmisión y escuchar un mensaje de concesión en una pluralidad de bloques de concesión de ancho de banda adicionales, incluyendo bloques de concesión de ancho de banda que incluyen mensajes de concesión intermedios.

La Figura 11 es una ilustración de ejemplo de un dispositivo móvil como, por ejemplo, un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un dispositivo móvil inalámbrico, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, un teléfono, u otro tipo de dispositivo de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con una estación de transmisión como, por ejemplo, una estación base (BS), un eNB, una unidad de banda base (BBU), una cabeza de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una estación de reenvío (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 un estándar de comunicación inalámbrica, incluyendo LTE de 3GPP, WiMAX, acceso de paquetes de alta velocidad (HSPA), Bluetooth y Wi-Fi. El dispositivo móvil se puede comunicar utilizando antenas independientes para cada estándar de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para múltiples estándares 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 WWAN.

La Figura 11 también proporciona una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para entrada y salida de audio desde el dispositivo móvil. La pantalla puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD) u otro tipo de pantalla como, por ejemplo, una pantalla de diodos emisores de luz orgánicos (OLED). La pantalla se puede configurar como pantalla táctil. La pantalla táctil puede ser capacitiva, resistiva o de otro tipo de tecnología de pantalla táctil. A la memoria interna se le puede acoplar un procesador de aplicaciones y un procesador de gráficos para proporcionar capacidades de procesamiento y presentación. Con el fin de proporcionar al usuario opciones de entrada/salida de datos también se puede utilizar un puerto de memoria no volátil. El puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para ampliar las capacidades

de memoria del dispositivo móvil. Se puede integrar un teclado con el dispositivo móvil o se puede conectar inalámbricamente al dispositivo móvil para proporcionar una entrada de usuario adicional. También se puede proporcionar un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

Ejemplos

5 Los siguientes ejemplos pertenecen a modos de realización adicionales.

El Ejemplo 1 es un UE configurado para recibir una primera señal que indica una petición para transmitir al UE desde un primer UE de transmisión. El UE está configurado para recibir una o más señales adicionales que indican que uno o más UE de transmisión adicionales están solicitando transmitir a los UE de destino correspondientes. El UE está configurado para identificar, basándose en la potencia recibida de una primera
10 señal y las una o más señales adicionales, uno o más UE incompatibles, comprendiendo los UE incompatibles al menos uno de los uno o más UE de transmisión adicionales. El UE también está configurado para, como respuesta a la determinación del bloqueo de transmisión de los uno o más UE incompatibles, enviar una señal que indica el bloqueo de la transmisión a los uno o más UE incompatibles.

15 En el Ejemplo 2, el UE de la reivindicación 1 está opcionalmente configurado, además, para determinar, basándose en una prioridad del primer UE de transmisión, el uno o más UE de transmisión adicionales, y los UE de destino correspondientes, si bloquear la transmisión de los UE incompatibles.

En el Ejemplo 3, el UE de cualquiera de los Ejemplos 1-2 está opcionalmente configurado para identificar el uno o más UE potencialmente incompatibles en función de una SIR estimada basada en la primera señal recibida y la una o más señales adicionales.

20 En el Ejemplo 4, la señal que indica el bloqueo en la transmisión de cualquiera de los Ejemplos 1-3 puede incluir opcionalmente una señal de concesión, en donde el envío de la señal de concesión comprende la transmisión de una matriz de tonos que comprende una pluralidad de tonos correspondientes a cada uno de los siguientes: el primer UE de transmisión y el uno o más UE de transmisión adicionales.

25 En el Ejemplo 5, la señal de concesión del Ejemplo 4 puede indicar opcionalmente la concesión al primer UE de transmisión utilizando una matriz de tonos con potencia en un primer tono correspondiente al primer UE de transmisión.

30 En el Ejemplo 6, la matriz de tonos del Ejemplo 5 puede incluir opcionalmente potencia en uno o más tonos adicionales correspondientes al uno o más UE potencialmente incompatibles. El primer tono puede incluir una mayor prioridad que cualesquiera de los uno o más tonos adicionales y la potencia en tonos de prioridad menores que el primer tono indica la deshabilitación de la transmisión de un UE correspondiente de los uno o más UE de transmisión adicionales.

35 En el Ejemplo 7, la matriz de tonos del Ejemplo 5 puede incluir opcionalmente dos tonos para al menos uno de los uno o más UE potencialmente incompatibles. Los dos tonos pueden incluir un tono de concesión y un tono de denegación para un UE correspondiente y la señal de concesión puede incluir potencia en un tono de denegación para al menos uno de los uno o más UE potencialmente incompatibles.

En el Ejemplo 8, la recepción de la primera señal de cualquiera de los Ejemplos 1-7 puede incluir opcionalmente recibir a una potencia de enlace óptima y el envío de la señal de concesión puede incluir enviar a la potencia máxima.

40 El Ejemplo 9 es un terminal móvil que incluye un componente de recepción de peticiones, un componente de recepción de concesiones y un componente de concesión. El componente de recepción de peticiones está configurado para recibir, en un bloque de petición de transmisión (bloque Tx-request), una primera petición de transmisión desde un primer terminal móvil que comprende una petición para transmitir al terminal móvil y, además, recibir una o más peticiones de transmisión adicionales desde uno o más terminales móviles adicionales que incluyen peticiones para transmitir a los terminales móviles de destino correspondientes. El
45 componente de recepción de concesiones está configurado para recibir un primer mensaje de concesión en un primer bloque de concesión de ancho de banda. El primer mensaje de concesión incluye una indicación de concesión que concede el permiso para transmitir a un segundo terminal móvil de los uno o más terminales móviles adicionales y también incluye una indicación de bloqueo que deshabilita la transmisión de un tercer terminal móvil de los uno o más terminales móviles adicionales. El componente de concesión está configurado para enviar, en un segundo bloque de concesión de ancho de banda y como respuesta al primer mensaje de
50 concesión, un segundo mensaje de concesión que comprende una indicación de concesión que concede el permiso para transmitir al primer terminal móvil.

55 En el Ejemplo 10, cada una de la primera petición de transmisión y las una o más peticiones de transmisión adicionales del Ejemplo 9 pueden incluir opcionalmente una petición para transmitir en una ranura de tráfico y cada una de las indicaciones de concesión y la indicación de bloqueo concede o deshabilita la transmisión de datos en un segmento de datos de la ranura de tráfico.

En el Ejemplo 11, el terminal móvil de cualquiera de los Ejemplos 9-10 está configurado opcionalmente, además, para recibir la transmisión de datos desde el primer terminal móvil en el segmento de datos.

5 En el Ejemplo 12, el componente de concesión de cualquiera de los Ejemplos 9-11 está configurado opcionalmente, además, para determinar, basándose en la indicación de concesión y la indicación de bloqueo del primer mensaje de concesión, si conceder permiso para transmitir al primer terminal móvil. El componente de concesión está configurado para enviar el segundo mensaje de concesión como respuesta a la determinación de conceder el permiso al primer terminal móvil.

10 En el Ejemplo 13, el componente de concesión de cualquiera de los Ejemplos 9-12 está configurado opcionalmente para enviar el segundo mensaje de concesión sin recibir una petición de transmisión adicional desde el primer terminal móvil entre el bloque Tx-request y la transmisión del segundo mensaje de concesión.

En el Ejemplo 14, el terminal móvil de cualquiera de los Ejemplos 9-13 está configurado para recibir la primera petición de transmisión, recibir las una o más peticiones de transmisión adicionales, recibir el primer mensaje de concesión, y enviar el segundo mensaje de concesión durante la planificación de conexión para una ranura lógica de tráfico.

15 En el Ejemplo 15, la planificación de conexión del Ejemplo 14 incluye opcionalmente una relación de bloques de concesión de ancho de banda con respecto a bloques Tx-request mayor que 1:1.

En el Ejemplo 16, la planificación de conexión de cualquiera de los Ejemplos 14-15 incluye opcionalmente una relación de bloques de concesión de ancho de banda con respecto a bloques Tx-request de al menos 2:1, al menos 3:1, y/o al menos 4:1.

20 El Ejemplo 17 es un método de planificación distribuida en una red entre pares. El método incluye transmitir desde un UE, en un bloque Tx-request, una petición de transmisión a un UE de destino para solicitar la transmisión en una ranura de tráfico. El método incluye escuchar, en el primer UE, un mensaje de concesión desde el UE de destino en un primer bloque de concesión. El método incluye escuchar y recibir en el primer UE el mensaje de concesión desde el UE de destino en un segundo bloque de concesión después del primer bloque de concesión. Escuchar y recibir el mensaje de concesión en el segundo bloque de concesión comprende escuchar y recibir sin transmitir una petición de transmisión adicional entre la transmisión de la petición de transmisión y la recepción del mensaje de concesión desde el UE de destino.

30 En el Ejemplo 18, transmitir la petición de transmisión, escuchar el mensaje de concesión en el primer bloque de concesión, y escuchar y recibir el mensaje de concesión en el segundo bloque de concesión del Ejemplo 17 incluye opcionalmente transmitir y escuchar durante la planificación de conexión de una única ranura de tráfico sin transmitir la petición de transmisión adicional durante la planificación de conexión.

En el Ejemplo 19, una relación del número de peticiones de transmisión enviadas por el primer UE con respecto al número de mensajes de concesión enviados durante la planificación de conexión de una ranura de tráfico en cualquiera de los Ejemplos 17-18 es mayor de 1:1.

35 En el Ejemplo 20, una relación del número de peticiones de transmisión enviadas por el primer UE con respecto al número de mensajes de concesión enviados durante la planificación de conexión de una ranura de tráfico en cualquiera de los Ejemplos 17-19 es al menos 2:1.

40 El Ejemplo 21 es un método que incluye recibir, en el UE, una primera señal que indica una petición para transmitir a un UE desde un primer UE de transmisión. El método incluye recibir una o más señales adicionales que indican que uno o más UE de transmisión adicionales están solicitando transmitir a los UE de destino correspondientes. El método incluye identificar, basándose en una potencia recibida de la primera señal y la una o más señales adicionales, uno o más UE incompatibles. Los UE incompatibles incluyen al menos uno de los uno o más UE de transmisión adicionales. El método incluye, como respuesta a la determinación de bloquear la transmisión de los uno o más UE incompatibles, enviar una señal indicando un bloqueo de la transmisión por parte de los uno o más UE incompatibles.

En el Ejemplo 22, el método del Ejemplo 21 incluye opcionalmente, además, determinar, basándose en la prioridad del primer UE de transmisión, los uno o más UE de transmisión adicionales, y los correspondientes UE de destino, si bloquear la transmisión de los UE incompatibles.

50 En el Ejemplo 23, la identificación de los UE incompatibles de cualquiera de los Ejemplos 21-22 incluye opcionalmente identificar los uno o más UE potencialmente incompatibles en función de una SIR estimada basada en la primera señal recibida y las una o más señales adicionales.

55 En el Ejemplo 24, la señal que indica el bloqueo en la transmisión de cualquiera de los Ejemplos 21-23 puede incluir opcionalmente una señal de concesión, en donde el envío de la señal de concesión comprende la transmisión de una matriz de tonos que comprende una pluralidad de tonos correspondientes a cada uno de los siguientes: el primer UE de transmisión y los uno o más UE de transmisión adicionales.

En el Ejemplo 25, la señal de concesión del Ejemplo 24 puede opcionalmente indicar la concesión del primer UE de transmisión utilizando una matriz de tonos con potencia en un primer tono correspondiente al primer UE de transmisión.

5 En el Ejemplo 26, la matriz de tonos del Ejemplo 25 puede incluir opcionalmente potencia de uno o más tonos adicionales correspondientes a los uno o más UE potencialmente incompatibles. El primer tono puede incluir una mayor prioridad que cualquiera de los uno o más tonos adicionales y la potencia sobre tonos de prioridad menor que el primer tono indica deshabilitar la transmisión de un UE correspondiente de los uno o más UE de transmisión adicionales.

10 En el Ejemplo 27, la matriz de tonos del Ejemplo 25 puede incluir opcionalmente dos tonos para al menos uno de los uno o más UE potencialmente incompatibles. Los dos tonos pueden incluir un tono de concesión y un tono de denegación para un UE correspondiente y la señal de concesión puede incluir potencia sobre un tono de denegación para el al menos uno de los uno o más UE potencialmente incompatibles.

15 En el Ejemplo 28, la recepción de la primera señal de cualquiera de los Ejemplos 21-27 puede incluir opcionalmente recibir a una potencia de enlace óptima y el envío de la señal de concesión puede incluir enviar a la máxima potencia.

20 El Ejemplo 29 es un método que incluye recibir, en un bloque Tx-request, una primera petición de transmisión desde un primer terminal móvil que comprende una petición para transmitir al terminal móvil. El método incluye recibir una o más peticiones de transmisión adicionales desde uno o más terminales móviles adicionales que incluyen peticiones para transmitir a terminales móviles de destino correspondientes. El método incluye recibir un primer mensaje de concesión en un primer bloque de concesión de ancho de banda. El primer mensaje de concesión incluye una indicación de concesión que concede permiso para transmitir a un segundo terminal móvil de los uno o más terminales móviles adicionales y también incluye una indicación de bloqueo deshabilitando la transmisión a un tercer terminal móvil de los uno o más terminales móviles adicionales. El método incluye enviar, en un segundo bloque de concesión de ancho de banda y como respuesta al primer mensaje de concesión, un segundo mensaje de concesión que comprende una indicación de concesión que concede permiso para transmitir al primer terminal móvil.

30 En el Ejemplo 30, cada una de la primera petición de transmisión y las una o más peticiones de transmisión adicionales del Ejemplo 29 pueden incluir opcionalmente una petición para transmitir en una ranura de tráfico y cada una de las indicaciones de concesión y la indicación de bloqueo concede o deshabilita la transmisión de datos en un segmento de datos de la ranura de tráfico.

En el Ejemplo 31, el método de cualquiera de los Ejemplos 29-30 incluye opcionalmente, además, recibir la transmisión de datos desde el primer terminal móvil en el segmento de datos.

35 En el Ejemplo 32, el método de cualquiera de los Ejemplos 29-31 incluye opcionalmente, además, determinar, basándose en la indicación de concesión y la indicación de bloqueo del primer mensaje de concesión, si conceder permiso para transmitir al primer terminal móvil. El envío del segundo mensaje de concesión incluye el envío como respuesta a la determinación de conceder permiso al primer terminal móvil.

En el Ejemplo 33, el método de cualquiera de los Ejemplos 29-32 incluye opcionalmente enviar el segundo mensaje de concesión sin recibir una petición de transmisión adicional desde el primer terminal móvil entre el bloque Tx-request y la transmisión del segundo mensaje de concesión.

40 En el Ejemplo 34, el método de cualquiera de los Ejemplos 29-33 incluye recibir la primera petición de transmisión, recibir las una o más peticiones de transmisión adicionales, recibir el primer mensaje de concesión, y enviar el segundo mensaje de concesión durante la planificación de conexión de una ranura lógica de tráfico.

45 En el Ejemplo 35, la planificación de conexión del Ejemplo 34 incluye opcionalmente una relación de bloques de concesión de ancho de banda con respecto a bloques Tx-request mayor de 1:1.

En el Ejemplo 36, la planificación de conexión de cualquiera de los Ejemplos 34-35 incluye opcionalmente una relación de bloques de concesión de ancho de banda con respecto a bloques Tx-request de al menos 2:1, al menos 3:1, y/o al menos 4:1.

50 El Ejemplo 37 es un equipo que incluye medios para poner en práctica un método tal como se reivindica en cualquiera de los Ejemplos 17-36.

El Ejemplo 38 es un almacenamiento legible por una máquina que incluye instrucciones legibles por una máquina que, cuando se ejecutan, implementan un método o constituyen un equipo tal como el divulgado en cualquiera de los Ejemplos 17-37.

Varias técnicas, o ciertos aspectos o partes de las mismas, pueden tomar la forma de código de programa (esto es, instrucciones) incluidos en medios tangibles como, por ejemplo, discos flexibles, CD-ROM, discos duros, un medio de almacenamiento no transitorio legible por un ordenador, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por una máquina en donde, cuando el código de programa se carga en y es ejecutado por una máquina como, por ejemplo, un ordenador, la máquina se convierte en un equipo para poner en práctica las distintas técnicas. En el caso de la ejecución del código de programa en ordenadores programables, el dispositivo informático puede incluir un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluyendo memoria volátil y no volátil y/o elementos de almacenamiento), al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida. La memoria volátil y no volátil y/o los elementos de almacenamiento pueden ser una RAM, una EPROM, un disco flash, un disco óptico, un disco duro magnético, u otro medio para almacenar datos electrónicos. El eNB (u otra estación base) y el UE (u otra estación móvil) también pueden incluir un componente transceptor, un componente contador, un componente procesador y/o un componente reloj o componente temporizador. Uno o más programas que puedan implementar o utilizar las distintas técnicas descritas en la presente solicitud pueden utilizar una interfaz de programación de aplicaciones (API), controles reutilizables, etc. Dichos programas se pueden implementar en un lenguaje de programación procedimental de alto nivel u orientado a objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, si se desea, el/los programa(s) se pueden implementar en ensamblador o lenguaje máquina. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, e implementaciones combinadas con hardware.

Se debería entender que muchas de las unidades funcionales descritas en esta memoria descriptiva se pueden implementar como uno o más componentes, dicho término se utiliza para enfatizar particularmente su independencia de implementación. Por ejemplo, un componente se puede implementar como un circuito hardware que comprende circuitos de integración a escala muy grande (VLSI) personalizados o una matriz de puertas, semiconductores disponibles para la venta como, por ejemplo, chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. Un componente también se puede implementar como dispositivos hardware programables como, por ejemplo, una matriz de puertas programables en campo, lógica de matrices programables, dispositivos lógicos programables, etc.

Los componentes también se pueden implementar como software para la ejecución por parte de varios tipos de procesadores. Un componente identificado de código ejecutable puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones para ordenador, los cuales pueden, por ejemplo, organizarse como un objeto, un procedimiento o una función. Sin embargo, los ejecutables de un componente identificado no necesitan encontrarse localizados físicamente juntos, sino que pueden comprender instrucciones diversas almacenadas en diferentes localizaciones que, cuando se unen lógicamente, constituyen el componente y consiguen el propósito declarado para el componente.

De hecho, un componente de código ejecutable puede ser una única instrucción, o muchas instrucciones, y puede incluso estar distribuido sobre diferentes segmentos de código, entre diferentes programas, y a través de diversos dispositivos de memoria. De forma parecida, en la presente solicitud se pueden identificar e ilustrar los datos operacionales dentro de componentes, y se pueden poner en práctica de cualquier forma apropiada y organizar dentro de cualquier tipo de estructura de datos. Los datos operacionales se pueden recoger en un único conjunto de datos, o se pueden distribuir sobre diferentes localizaciones incluyendo sobre diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos parcialmente, únicamente como señales electrónicas sobre un sistema o red. Los componentes pueden ser pasivos o activos, incluyendo agentes operables para realizar las funciones deseadas.

La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a “un ejemplo” se refiere a que una característica o estructura concreta descrita en conexión con el ejemplo se incluye en al menos un modo de realización de la presente invención. De este modo, las apariciones de la expresión “en un ejemplo” en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no todas se refieren necesariamente al mismo modo de realización.

Tal como se utiliza en la presente solicitud, una pluralidad de ítems, elementos estructurales, elementos constituyentes, y/o materiales se pueden presentar en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas se deben interpretar como si cada miembro de la lista se identificara individualmente como un miembro único e independiente. Por lo tanto, ningún miembro individual de dicha lista se debe interpretar como un equivalente de facto de cualquier otro miembro de la misma lista únicamente basándose en su presentación en un grupo común sin indicaciones de lo contrario. Además, varios modos de realización y ejemplos de la presente invención se pueden tratar en la presente solicitud junto con alternativas para los distintos componentes de los mismos. Se entiende que dichos modos de realización, ejemplos y alternativas no se deben considerar como equivalentes de facto entre sí, sino que se deben considerar como representaciones autónomas e independientes de la presente invención.

Aunque lo anterior se ha descrito con algún detalle con el objetivo de lograr claridad, será evidente que se pueden realizar ciertos cambios y modificaciones sin apartarse de sus principios. Se debería observar que existen muchos modos alternativos de implementación tanto de los procesos como de los equipos descritos en la presente solicitud. En consecuencia, los presentes modos de realización se deben considerar como

ilustrativos y no como restrictivos, y la invención no se encuentra limitada a los detalles ofrecidos en la presente solicitud, sino que se pueden modificar dentro del alcance y equivalentes de las reivindicaciones adjuntas.

- 5 Aquellos experimentados en la técnica apreciarán que se pueden realizar muchos cambios a los detalles de los modos de realización descritos más arriba sin apartarse de los principios subyacentes de la invención. El alcance de la presente invención debería, por lo tanto, determinarse únicamente mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para utilizarse en un Equipo de usuario, UE, que comprende:
 - 5 recibir (802) una primera señal que indica una petición para transmitir al UE desde un primer UE de transmisión;
 - recibir (804) una o más señales adicionales que indican que uno o más UE de transmisión adicionales están solicitando transmitir a los UE de destino correspondientes;
 - 10 identificar (806), basándose en la potencia recibida de la primera señal y de las una o más señales adicionales, uno o más UE incompatibles, comprendiendo los UE incompatibles al menos uno de los uno o más UE de transmisión adicionales;
 - determinar, basándose en la prioridad del primer UE de transmisión, los uno o más UE de transmisión adicionales y los UE de destino correspondientes, si bloquear la transmisión por parte de los UE incompatibles; y
 - 15 como respuesta a la determinación de bloquear la transmisión de los uno o más UE incompatibles, enviar (808) una señal indicando un bloqueo en la transmisión por parte de los uno o más UE incompatibles,
 - en donde la señal que indica el bloqueo en la transmisión comprende una señal de concesión, enviar la señal de concesión comprende transmitir una matriz de tonos que comprende una pluralidad de tonos correspondientes de cada uno del primer UE de transmisión y los uno o más UE de
 - 20 transmisión adicionales,
 - la señal de concesión que indica la concesión al primer UE de transmisión comprende la matriz de tonos con potencia en un primer tono correspondiente al primer UE de transmisión,
 - la matriz de tonos comprende dos tonos para al menos uno de los uno o más UE potencialmente incompatibles,
 - 25 los dos tonos comprenden un tono de concesión y un tono de denegación para un UE correspondiente, y
 - la señal de concesión comprende potencia en un tono de denegación para el al menos uno de los uno o más UE potencialmente incompatibles.
- 30 2. El método de la reivindicación 1, que comprende identificar los uno o más UE potencialmente incompatibles basándose en una relación estimada de señal a interferencia, SIR, basándose en la primera señal recibida y las una o más señales adicionales.
3. El método de la reivindicación 1, en donde la matriz de tonos comprende potencia en uno o más tonos adicionales correspondientes a los uno o más UE potencialmente incompatibles, en donde el primer
- 35 tono comprende una mayor prioridad que cualesquiera de los uno o más tonos adicionales y en donde la potencia en los tonos de prioridad menor que la del primer tono indica deshabilitar la transmisión de un UE correspondiente de los uno o más UE de transmisión adicionales.
4. El método de la reivindicación 1, en donde la recepción de la primera señal y las una o más señales adicionales comprende recibirla en una potencia óptima de enlace, siendo la potencia óptima de enlace la
- 40 potencia que se utilizará para transmisión de datos en el enlace, y en donde el envío de la señal de concesión comprende enviarla a máxima potencia.
5. Instrucciones legibles por una máquina que, cuando se ejecutan, implementan el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
6. Un almacenamiento legible por una máquina que incluye instrucciones legibles por una máquina de
- 45 acuerdo con la reivindicación anterior.
7. Un equipo que incluye medios para poner en práctica el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

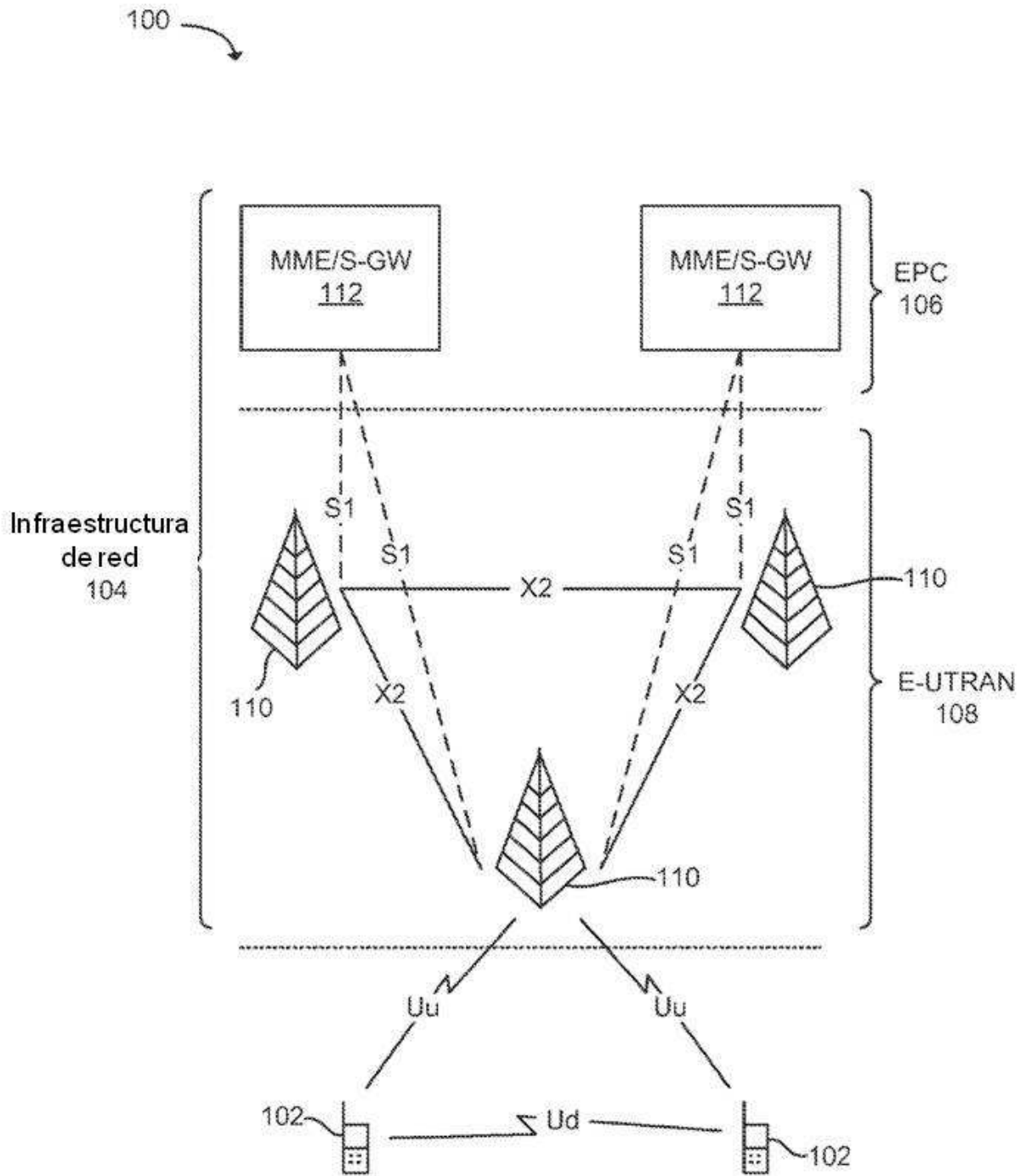
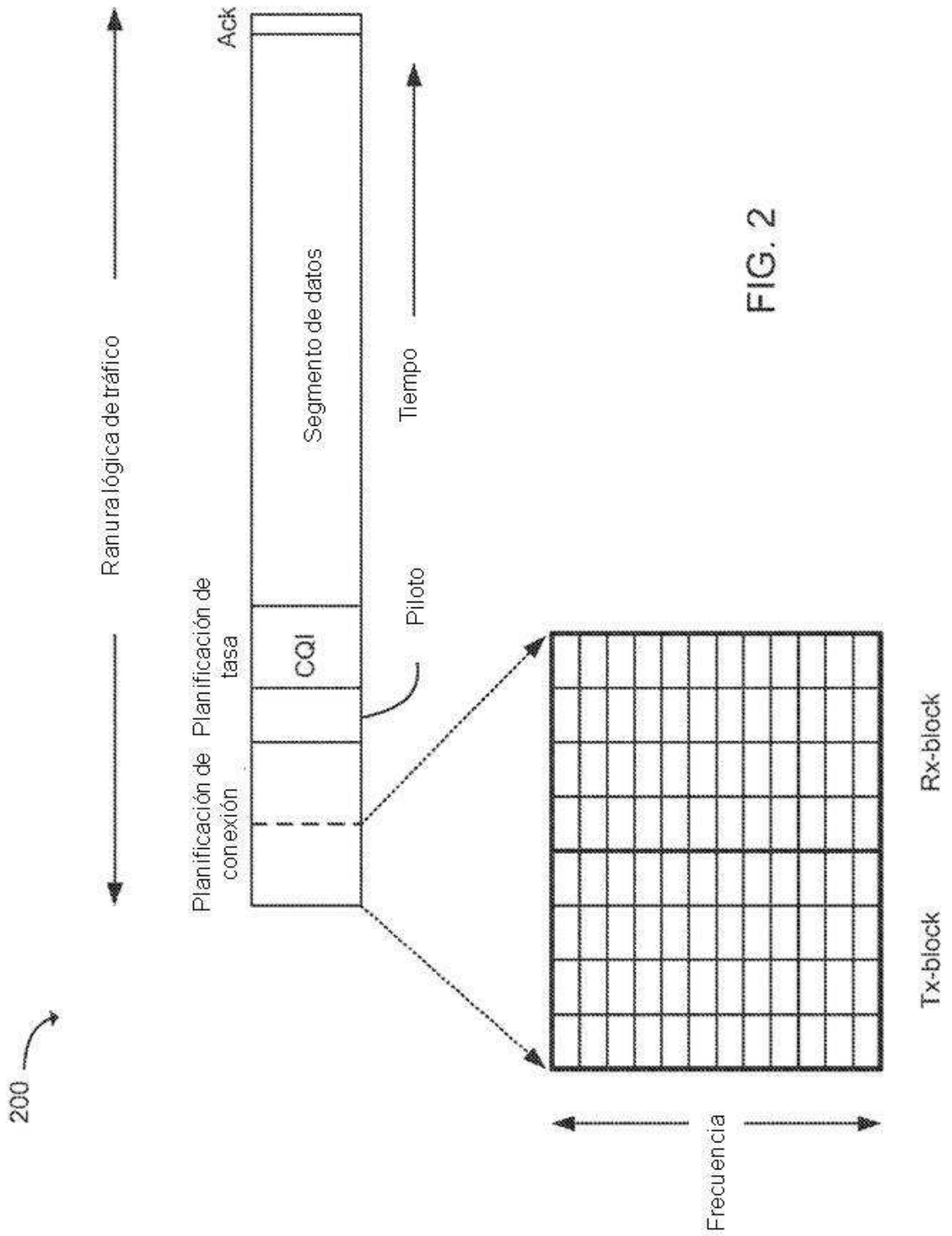


FIG. 1



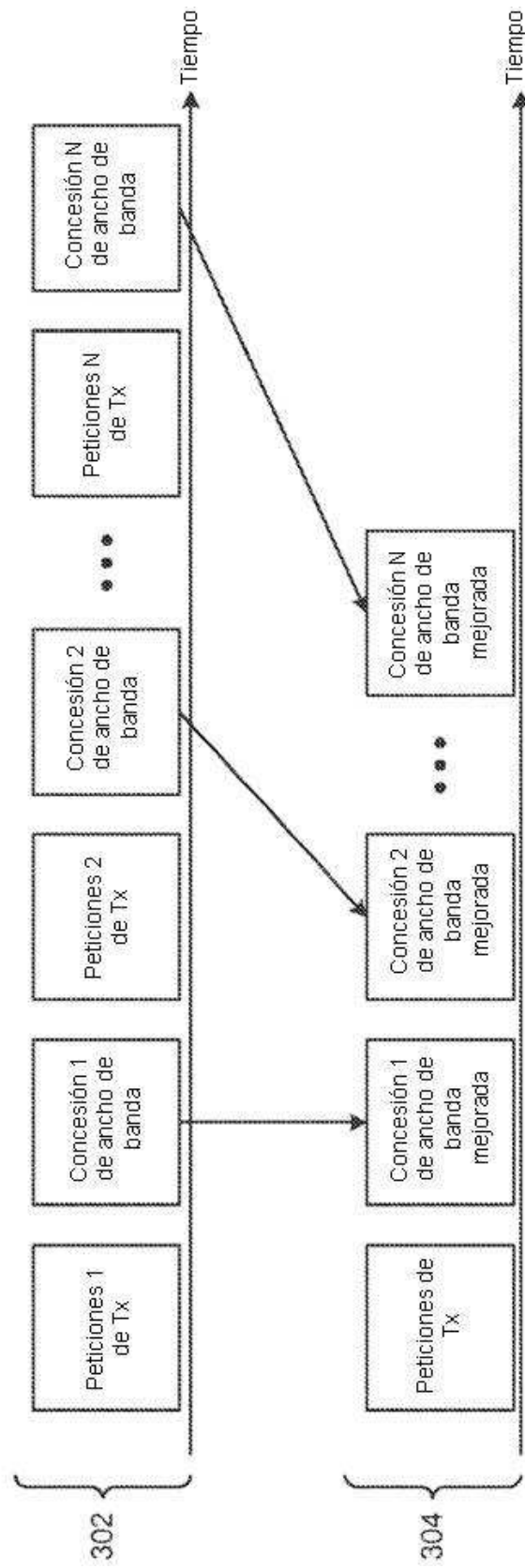


FIG. 3

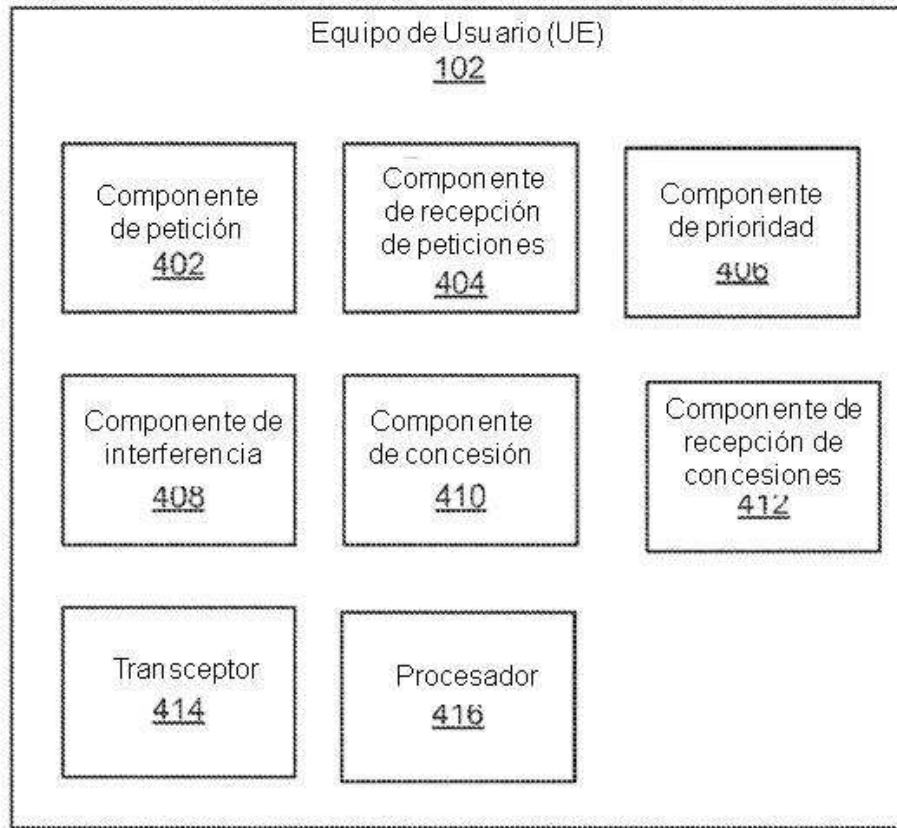


FIG. 4

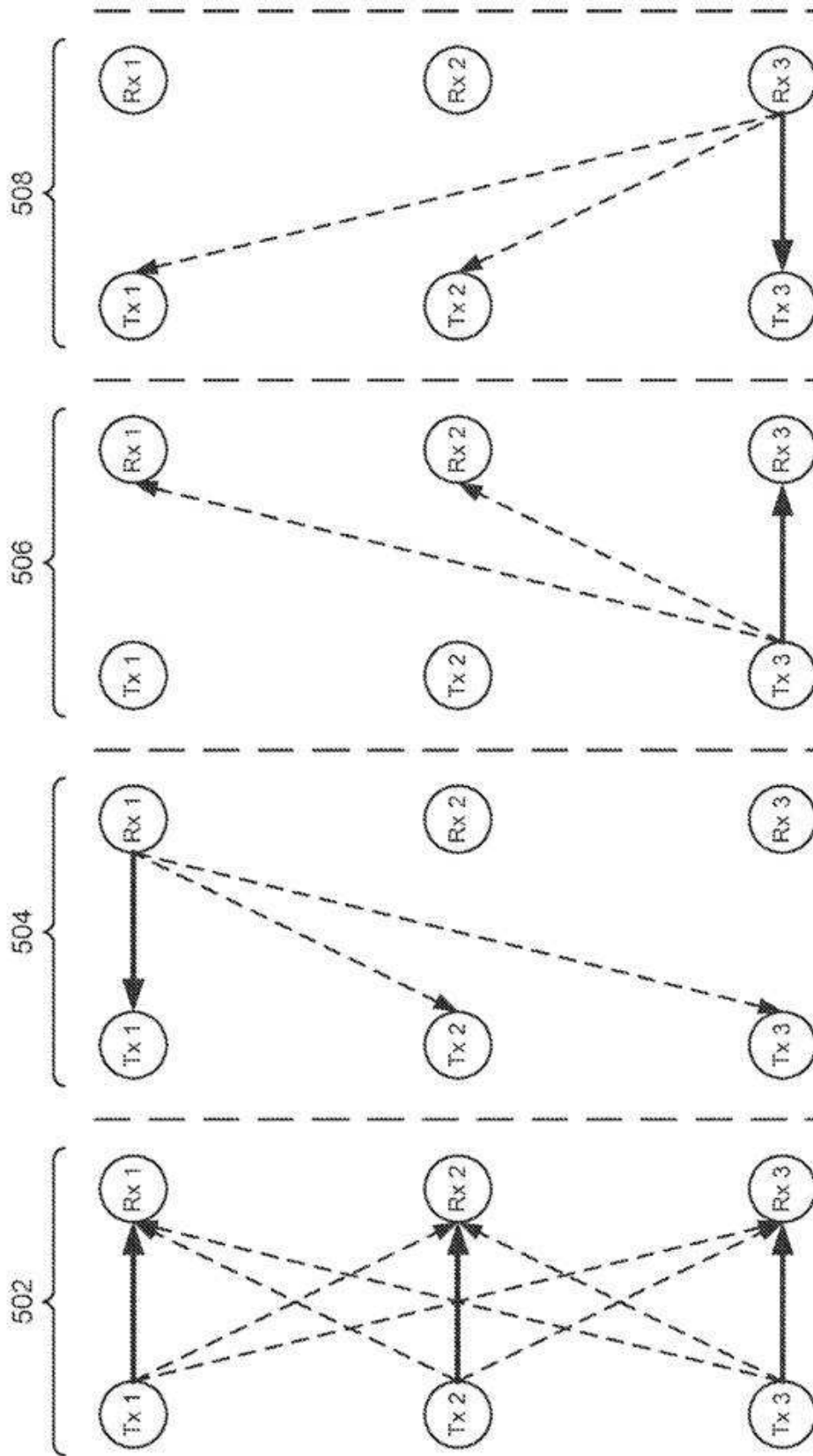


FIG. 5

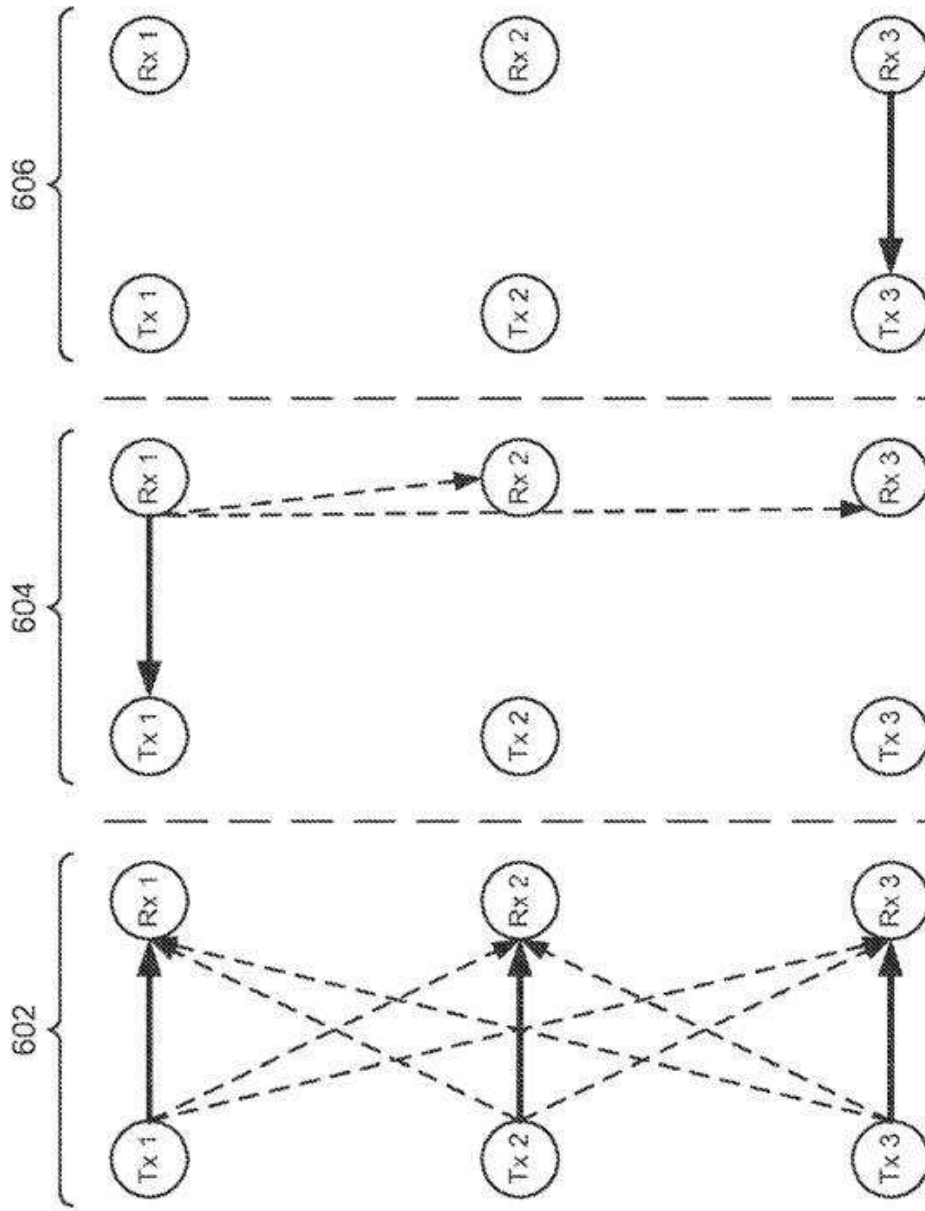


FIG. 6



FIG. 7A

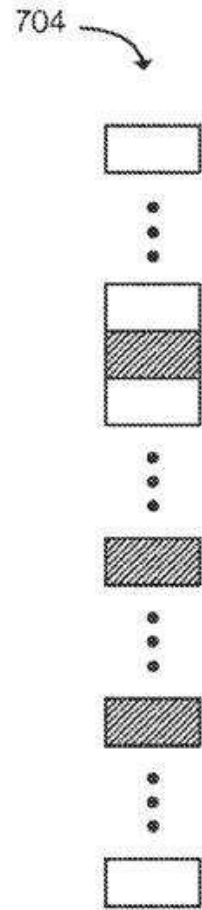


FIG. 7B

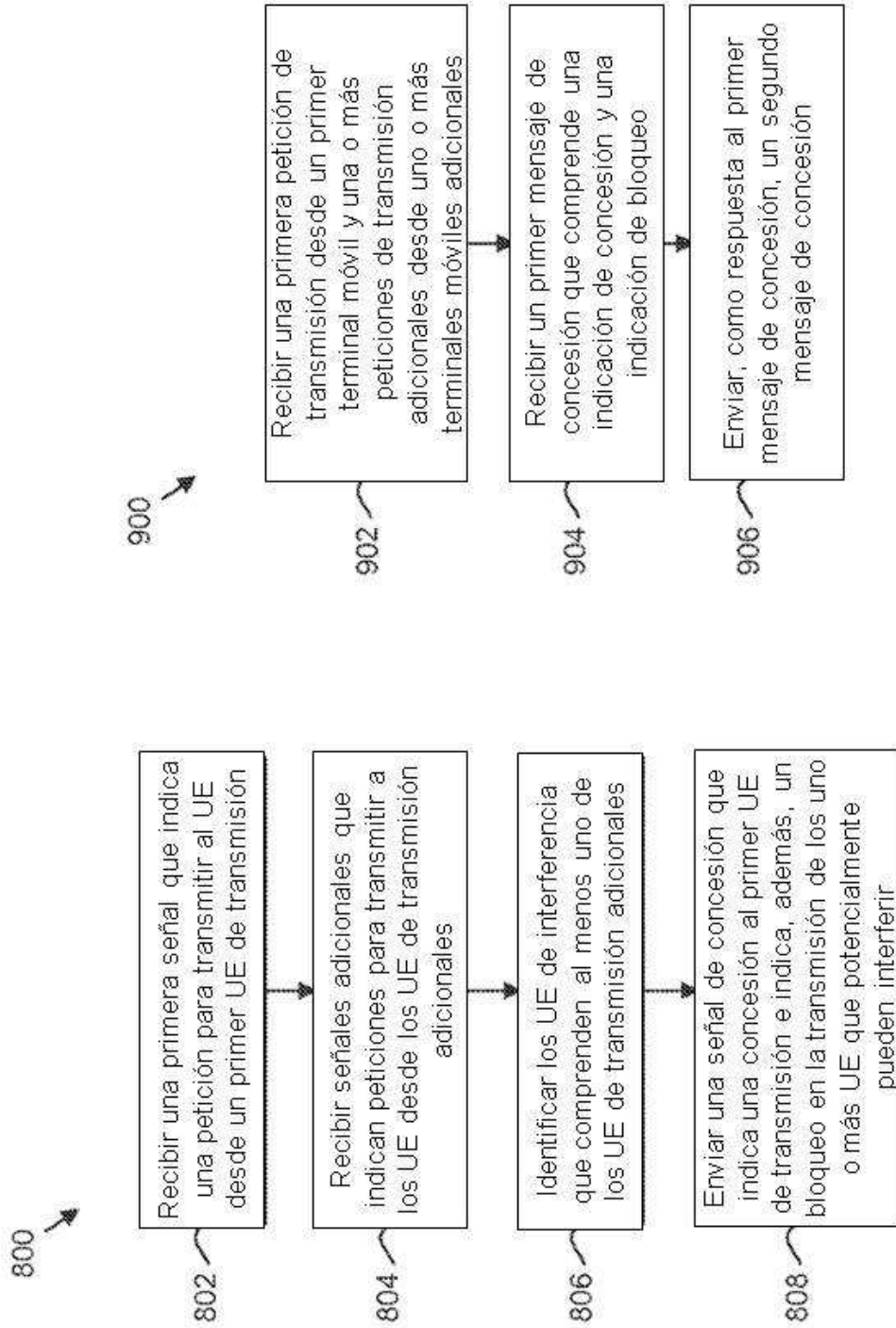


FIG. 8

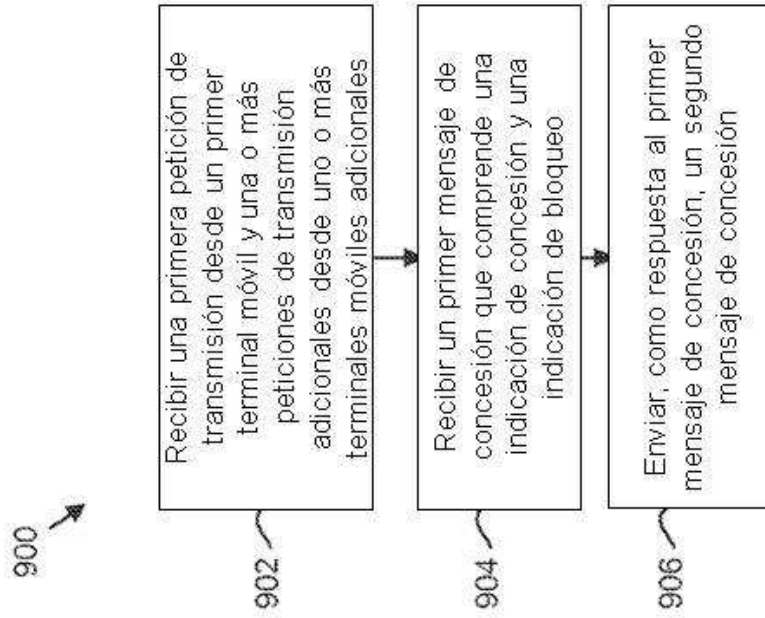


FIG. 9

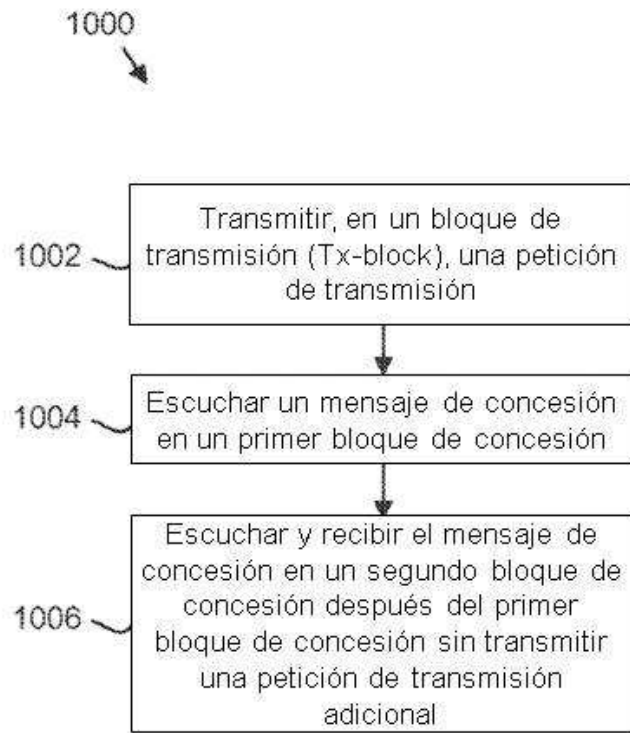


FIG. 10

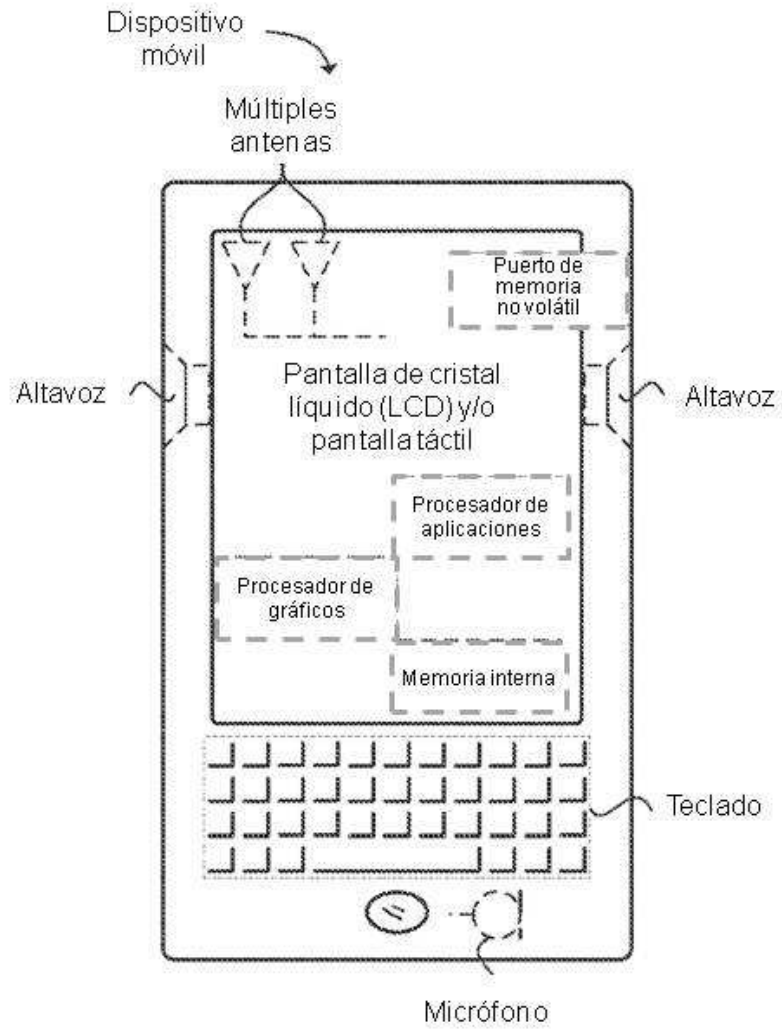


FIG. 11