

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 687**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 48/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2014 PCT/US2014/044135**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14210185**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2014 E 14817727 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 3014908**

54 Título: **Comunicaciones en una red de multidifusión ad hoc**

30 Prioridad:

28.06.2013 US 201361841230 P

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

15.11.2018

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**STEPHENS, ADRIAN P.;
STOJANOVSKI, ALEXANDRE S. y
KHORYAEV, ALEXEY**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 689 687 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Comunicaciones en una red de multidifusión ad hoc

Antecedentes

5 Las técnicas de comunicación inalámbrica dispositivo a dispositivo (D2D) se pueden utilizar para realizar comunicaciones entre pares o punto a punto (P2P) o comunicaciones tipo máquina entre dispositivos móviles y redes con una variedad de configuraciones. Las comunicaciones D2D entre dispositivos móviles se pueden diseñar para complementar la utilización de comunicaciones centralizadas desde una estación base inalámbrica, por ejemplo, comunicaciones centralizadas de estación a móvil desde un nodo B evolucionado (eNodo B) en una red de operador.

10 En una red de comunicaciones de multidifusión inalámbrica, un punto de acceso (AP), una estación (STA) y/o un equipo de usuario (UE) pueden transmitir tramas de multidifusión o tramas de emisión inmediatamente después de que el AP, la STA y/o el UE determinen que un canal de comunicaciones está inactivo. Las colisiones de trama pueden ocurrir cuando múltiples AP, STA y/o UE intentan transmitir tramas, en esencia, al mismo tiempo. Por ejemplo, un AP y un UE asociado pueden transmitir tramas simultáneamente y las tramas transmitidas desde el AP y el UE se pueden perder debido a una colisión.

15 El documento US2012236777 describe un dispositivo terminal que actúa como un dispositivo de estación de origen dentro de un grupo de multidifusión configurado para proporcionar la transmisión de una o más unidades de datos de protocolo a través de una red que utiliza una dirección de multidifusión, en donde posteriormente a la transmisión de la una o más unidades de datos de protocolo, el dispositivo terminal recibe una unidad de datos de protocolo de acuse de recibo a través de uno de los muchos dispositivos terminales de destino configurados para actuar como un transmisor, la unidad de datos de protocolo de acuse de recibo proporciona una base para determinar si las unidades de datos de protocolo transmitidas fueron recibidas con éxito por uno o más dispositivos terminales de destino, y la una o más de las unidades de datos de protocolo se retransmiten en función de la determinación.

20

25 El documento US2006002328 describe un sistema de red que comprende varios nodos de red, comprendiendo cada uno de los nodos de red medios para formar temporalmente un grupo con al menos uno de los varios nodos de red, medios de envío para enviar información (que puede incluir voz, mensajes de texto, imágenes, etc.) al grupo y medios de recepción para recibir información del grupo, en donde los medios de envío y los medios de recepción se configuran para proporcionar un contacto directo a través de una conexión de radio entre al menos dos nodos de red del grupo.

Breve descripción de los dibujos

30 Las características y ventajas de la descripción serán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, que juntos ilustran, a modo de ejemplo, las características de la descripción; y, en donde

La FIG. 1 representa una red de multidifusión ad hoc de servicios de proximidad (ProSe) para comunicaciones de modo directo de acuerdo con un ejemplo;

La FIG. 2 ilustra una trama de datos que incluye un campo de destino de acuerdo con un ejemplo;

35 La FIG. 3 ilustra una operación de una aplicación PTT (pulsar para hablar) en una red de multidifusión ProSe ad hoc de acuerdo con un ejemplo;

La FIG. 4 ilustra una red de multidifusión ad hoc con nodos ocultos de acuerdo con un ejemplo;

La FIG. 5 ilustra un protocolo de control distribuido de planta para una aplicación PTT de acuerdo con un ejemplo;

40 La FIG. 6 ilustra un diagrama de flujo de una señal de solicitud de envío (RTS) y un procedimiento de señalización libre para enviar (CTS) de acuerdo con un ejemplo;

La FIG. 7 representa la funcionalidad de la circuitería digital de un UE que se puede operar para comunicarse en una red de comunicaciones de multidifusión inalámbrica ad hoc de acuerdo con un ejemplo;

La FIG. 8 representa la funcionalidad de la circuitería digital de un UE que se puede operar para comunicarse en una red de comunicaciones inalámbricas de multidifusión descentralizada de acuerdo con un ejemplo;

45 La FIG. 9 representa un producto que incluye un medio de almacenamiento no transitorio que tiene almacenadas en el mismo instrucciones que están adaptadas para ejecutarse para implementar un método de comunicación en una red de comunicaciones de multidifusión de acuerdo con un ejemplo; y

La FIG. 10 ilustra un diagrama de un UE de acuerdo con un ejemplo.

Ahora se hará referencia a las formas de realización de ejemplo ilustradas y se utilizará lenguaje específico en la presente memoria para describir las mismas. Sin embargo, se entenderá que de este modo no se pretende una limitación del alcance de la invención.

Descripción detallada

5 Antes de que la presente invención se haga pública y se describa, se debe entender que esta invención no se limita a las estructuras, etapas de proceso o materiales particulares descritos en la presente memoria, sino que se extiende a equivalentes de los mismos, tal como reconocerían los expertos en las técnicas pertinentes. También se debe entender que la terminología empleada en la presente memoria se utiliza con el fin de describir ejemplos particulares solamente y no pretende ser limitativa. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos representan el mismo elemento. Los números proporcionados en los diagramas de flujo y procesos se proporcionan para mayor claridad al ilustrar las etapas y operaciones y no necesariamente indican un orden o secuencia particular.

10 En un escenario de comunicación tradicional, cuando un equipo de usuario (UE) se comunica con otro UE, una comunicación se desplaza indirectamente desde el UE, a través de una red de comunicaciones, y al otro UE. En un ejemplo, en una red de evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), una comunicación entre dos UE se puede desplazar desde un primer UE, a través de un nodo B evolucionado (eNodo B) y un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) hasta un eNodo B asociado con un segundo UE. En una red basada en la tecnología 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (tal como la fidelidad inalámbrica (WiFi)), una comunicación entre dos UE o estaciones (STA) se puede desplazar a través de un punto de acceso (AP). Cuando una red de comunicaciones no está disponible, tal como durante un apagón o un desastre natural, se puede utilizar un escenario de comunicación alternativo para la comunicación, tal como utilizar comunicación ad-hoc, en la red WiFi directamente entre dispositivos habilitados para WiFi.

15 En una forma de realización, los habilitadores de sistemas de comunicaciones grupales (GCSE) para LTE pueden proporcionar un sistema de paquetes evolucionado 3GPP (EPS) para soportar comunicaciones grupales entre dispositivos habilitados con LTE a través de una infraestructura de red. En un ejemplo, GCSE LTE permite comunicaciones grupales en una red de comunicaciones rastreando la pertenencia al grupo y una ubicación de cada UE en un grupo seleccionado y facilitando una configuración de comunicaciones grupales entre los UE en un área geográfica seleccionada.

20 En una forma de realización, los servicios basados en proximidad (ProSe), tales como las comunicaciones de dispositivo a dispositivo (D2D), permiten que un UE se comunique directamente con uno o más UE, sin las comunicaciones entre los UE que se dirigen a través de una red de comunicaciones a través de un eNodo B y un EPC (es decir, comunicaciones en modo directo). Una de las ventajas de las comunicaciones ProSe puede ser habilitar las comunicaciones entre dispositivos durante un período en el que una red de comunicaciones tradicional no esté disponible, tal como durante un desastre natural o un apagón que deshabilite la totalidad o parte de una red de comunicaciones tradicional. En un ejemplo, las comunicaciones ProSe se pueden utilizar por los primeros transmisores, tales como los oficiales de policía, los bomberos y los técnicos de emergencias médicas (EMT) para comunicar información. Además, la comunicación ProSe se puede utilizar para reducir el tráfico de datos en un eNodo B y/o en el nivel de red.

25 La FIG. 1 ilustra una red de multidifusión ProSe ad hoc 110 para comunicaciones en modo directo en una región geográfica seleccionada. En una forma de realización, la red de multidifusión ProSe ad hoc 110 es una red completamente distribuida. En una forma de realización, la red completamente distribuida puede realizar la comunicación entre componentes distribuidos, tales como UE, sin requerir un dispositivo intermedio o cualquier tipo de funcionalidad centralizada. En un ejemplo, las comunicaciones se pueden realizar directamente entre agentes utilizando una cola de mensajes distribuida. En otro ejemplo, la red completamente distribuida incluye varios UE conectados mediante varios enlaces de comunicación inalámbrica. En este ejemplo, no se necesitan nodos centralizados para administrar las actividades de la red. En otra forma de realización, una red completamente distribuida puede ser una red en la que cada UE de la red tenga los mismos privilegios y derechos para obtener acceso para controlar la red y se puede realizar un uso compartido de los recursos a través de la negociación entre los elementos en la red. La FIG. 1 ilustra además que, un emisor, UE 120, en la red de multidifusión ProSe ad hoc 110 puede enviar tráfico a uno o más receptores en un grupo, UE 130 y UE 140, utilizando una dirección de multidifusión. En una forma de realización, la dirección de multidifusión se puede incluir en un campo de direcciones de destino de una trama de datos.

30 La FIG. 2 ilustra una trama de datos 210 que incluye el campo de destino 220. En una forma de realización, la trama de datos 210 puede tener un formato de trama de datos de capa 2. La FIG. 2 ilustra además que la trama de datos 210 puede incluir: una dirección de capa 2 de destino (Dest L2@) 220, en donde la dirección de la capa 2 de destino 220 puede tomar la forma tanto de una dirección individual (unidifusión) como de una dirección de grupo (multidifusión); una dirección de capa 2 de origen (Src L2@) 230, en donde la dirección de capa 2 de origen 230 se puede establecer a la dirección de unidifusión de un emisor; una carga útil de datos de trama 240, en donde la carga útil de datos de trama 240 puede incluir datos de usuario tales como un mensaje de señalización o una ráfaga de conversación 250; y una carga útil de datos de sonda de solicitud 260.

En una forma de realización, los campos de dirección Dest L2@ 220 y Src L2@ 230 de la trama de datos 210 pueden corresponderse con las direcciones MAC definidas por el proyecto 802 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), tales como los campos de 48 bits de longitud. En otra forma de realización, los identificadores de capa 2 para la comunicación directa por radio, tales como los campos de direcciones Dest L2@ 220 y Src L2@ 230, pueden ser cada uno diferentes. Cuando se utiliza la trama de datos 210 con campos de dirección de capa 2, no se utiliza una trama de control de solicitud de envío (RTS) y/o una trama de control de libre para enviar (CTS) cuando una trama de datos de la trama de control RTS y/o la trama de control CTS se dirige a un grupo de UE

En una forma de realización, se pueden no utilizar las tramas de control ACK para comunicaciones ProSe debido a un número potencialmente alto de receptores en la red de multidifusión ProSe ad hoc. En un ejemplo, un emisor puede no conocer una cantidad de receptores en la red de multidifusión ProSe ad hoc y se pueden producir colisiones entre la transmisión de datos de diferentes UE en la red de multidifusión ProSe ad hoc.

La FIG. 3 ilustra una operación global de una aplicación de pulsar para hablar (PTT) en la red ProSe ad hoc. La FIG. 3 ilustra adicionalmente un protocolo de control distribuido de planta para la aplicación PTT. En una forma de realización, cada UE de un grupo puede tener: una identificación de grupo (ID) 310. En la ID de grupo, se puede configurar una dirección de capa 2 para identificar de forma única el grupo. Cada UE también puede incluir una clave maestra de grupo. La clave maestra de grupo puede ser una clave de seguridad estática que sea común para todos los miembros del grupo. En una forma de realización, la clave de seguridad estática se puede utilizar para el cifrado y la protección de la integridad del tráfico enviado dentro del grupo. En una forma de realización, una trama de capa 2 puede portar una ID de grupo en el campo Dest L2@ tal como los mensajes de señalización y las ráfagas de conversación. En otra forma de realización, el Src L2@ se puede establecer a una dirección de capa 2 de un dispositivo de un emisor. En el lado de recepción, un receptor puede filtrar las tramas recibidas en función del campo Dest L2@. Solo las tramas que coinciden con una ID de grupo preconfigurada pasan a las capas superiores del receptor.

En una forma de realización, un grupo de UE en la red de multidifusión se puede utilizar con un reloj de sincronización común para sincronizar la comunicación ProSe entre los UE en una red de multidifusión ProSe ad hoc. En otra forma de realización, un grupo de UE en la red de multidifusión se puede no utilizar con un reloj de sincronización común para sincronizar la comunicación. En una forma de realización, los miembros de un grupo pueden ser miembros del mismo sistema de estación base (BSS). En un ejemplo, cada miembro del grupo se puede asociar con una ID del BSS común. En otra forma de realización, las tramas entrantes se pueden filtrar mediante un UE utilizando una ID del BSS y/o una ID de grupo. En otra forma de realización, la ID del BSS se puede utilizar para identificar un reloj distribuido utilizado para ahorrar energía.

En una forma de realización, se puede establecer un control de planta (por ejemplo, control o permiso para enviar mensajes) para una aplicación PTT utilizando mensajes de señalización. En una forma de realización, los mensajes de señalización desde un UE pueden incluir un mensaje de solicitud de planta (frecuencia) 320 para que el UE se apropie de un medio para llamadas de grupo para un grupo con las ID de grupo seleccionadas. En otra forma de realización, el mensaje de señalización puede incluir un mensaje de liberación de planta (frl) 330 para que el UE libere el medio para llamadas de grupo al grupo con las ID de grupo seleccionadas.

En una forma de realización, cuando un UE recibe una solicitud para iniciar un nuevo diálogo, el UE puede realizar la detección del operador, es decir, comprobar si el medio para enviar datos está ocupado. En una forma de realización, el UE puede recibir una solicitud para iniciar un nuevo diálogo cuando el UE está en una aplicación PTT y un usuario presiona un botón de conversación. En una forma de realización, cuando el UE determina que el medio está libre, el UE puede intentar apropiarse de la planta transmitiendo una trama de señalización de frecuencia 320.

En una forma de realización, cuando un UE ha terminado el nuevo diálogo, por ejemplo, está en el extremo del tren de ráfagas de conversación 340, el UE puede transmitir una trama de señalización frl 330 para indicar a los otros miembros del grupo de que la planta está abierta para apropiarse, es decir, un miembro del grupo puede realizar un cambio. La FIG. 3 ilustra además que cuando el UE A ha liberado la planta, el UE B puede intentar apropiarse de la planta transmitiendo una trama de frecuencia 320. En una forma de realización, cuando varios miembros del grupo intentan apropiarse de la planta para transmitir datos al mismo tiempo, causando una colisión de datos, cada UE puede retroceder durante un intervalo de tiempo seleccionado al azar antes de realizar un nuevo intento de apropiarse de la planta para transmitir datos.

En una forma de realización, las tramas de capa 2 que portan el mensaje de señalización de frecuencia 320 y el mensaje de señalización frl 330 se pueden transmitir con un nivel de fiabilidad incrementado en comparación con las tramas de capa 2 que portan ráfagas de conversación (tb) 350. Una ventaja de transmitir las tramas de capa 2 que portan los mensajes de señalización de frecuencia 320 y el mensaje de señalización frl 330 con un mayor nivel de fiabilidad es que mientras que la pérdida de una de las varias tramas tb 350 puede ser imperceptible para un usuario de un UE receptor, la pérdida de una trama de señalización de frecuencia 320 o trama de señalización frl 330 puede interrumpir una operación de control distribuido de la planta. En una forma de realización, las tramas de capa 2 que portan tramas de señalización de frecuencia 320 y tramas de señalización frl 330 se pueden repetir varias veces con el fin de mejorar la fiabilidad de la transmisión, según se muestra mediante los mensajes de frecuencia 320 y mensajes frl 330 repetidos, según se muestra en la FIG. 3.

En una forma de realización, la fiabilidad de las tramas de capa 2 seleccionadas (tales como las tramas de señalización de frecuencia 320 y las tramas de señalización frl 330), según lo solicitado por las capas de protocolo superiores (por ejemplo, para tramas que portan mensajes de señalización para el control distribuido de la planta) se puede aumentar utilizando un mecanismo RTS/CTS mejorado. En otra forma de realización, las transmisiones RTS pueden utilizar el acceso múltiple con detección de portadora con reglas de prevención de colisión (CSMA/CA), por ejemplo, las transmisiones RTS pueden diferir al tráfico en curso. En otra forma de realización, la trama RTS se puede dirigir a un dispositivo vecino seleccionado y la trama posterior se puede transmitir en una dirección de destino de multidifusión. En un ejemplo, en una situación PTT, la trama RTS se puede dirigir al último dispositivo que multidifunde una comunicación.

El mecanismo RTS/CTS es un mecanismo para enviar paquetes de control entre los nodos transmisor y receptor antes de iniciar la transmisión de un paquete de datos. En un ejemplo, un UE puede enviar a uno o más UE diferentes un mensaje RTS que solicita el derecho de enviar un mensaje. En una forma de realización, el mensaje RTS puede ser un mensaje RTS extendido. Cuando el uno o más de los otros UE reciben el mensaje RTS o el mensaje RTS extendido, el uno o más de los otros UE pueden señalar al UE que el UE está autorizado para enviar datos enviando al UE un mensaje CTS. Hasta que el UE no reciba el mensaje CTS, el UE no tiene permitido transmitir datos. Tradicionalmente, el mecanismo RTS/CTS se puede adaptar al tráfico de multidifusión extendiendo una lista de receptores en la trama RTS. Sin embargo, extender la lista de receptores puede no ser eficiente cuando el emisor desconoce la presencia de todos los receptores potenciales, incluidas las identidades de capa 2 para todos los receptores potenciales. Alternativamente, retrasar aleatoriamente un CTS mediante el emisor puede ser ineficiente debido al tiempo perdido durante el retraso.

La FIG. 4a ilustra una red de multidifusión ad hoc con nodos ocultos. Un nodo oculto se produce cuando un nodo está fuera de un rango de transmisión de un emisor, pero se encuentra dentro de un rango de transmisión de un receptor. La FIG. 4a ilustra además un UE emisor 410 que envía un mensaje RTS o un mensaje RTS extendido y un UE receptor 420 que recibe el mensaje RTS o un mensaje RTS extendido y envía un mensaje CTS. Los UE 430 y 460 están dentro de un rango de cobertura del UE emisor 410 (perímetro RTS) y un rango de cobertura del UE receptor 420 (perímetro CTS). El UE 450 está dentro del perímetro RTS. El UE 470 está solo dentro del perímetro CTS. Por lo tanto, el UE 470 se considera un nodo oculto, por ejemplo, el UE 470 está dentro del rango de transmisión del UE receptor 420 pero no dentro del rango del UE emisor 410. El UE 440 está dentro del rango de transmisión del UE emisor 410, pero no dentro del rango del UE receptor 420. El UE 440 también está dentro del rango del UE 480. En una forma de realización, el UE 440 puede ser un UE receptor y el UE 480 puede ser un nodo oculto. En una forma de realización, cuando el receptor envía una trama CTS, la colisión de trama se puede minimizar o eliminar en el receptor. En otra forma de realización, la señalización RTS y la señalización CTS se pueden utilizar para una red de comunicaciones IEEE 802.11.

La FIG. 5 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de señalización RTS y un procedimiento de señalización CTS. En una forma de realización, un UE puede enviar un mensaje RTS a uno o más UE seleccionados, como en el bloque 510. En otra forma de realización, el UE puede determinar si el UE ha recibido una respuesta CTS del uno o más UE seleccionados dentro de un período de tiempo seleccionado, como en el bloque 520. En otra forma de realización, cuando el UE recibe una respuesta CTS desde el uno o más UE seleccionados, el UE puede transmitir datos o multidifundir datos, como en el bloque 530. En otra forma de realización, cuando el UE no ha recibido una respuesta CTS dentro de un período de tiempo seleccionado, por ejemplo, un tiempo de espera CTS, el UE puede retransmitir el RTS hasta un número seleccionado de veces, como en el bloque 540. En otra forma de realización, el UE puede determinar si el UE ha recibido una respuesta CTS desde uno o más UE seleccionados después de las retransmisiones RTS, como en el bloque 550. En otra forma de realización, cuando el UE recibe una respuesta CTS desde el uno o más UE seleccionados, el UE puede transmitir datos o datos de multidifusión, como en el bloque 560. En un ejemplo, cuando se alcanza el número de veces seleccionado, el UE puede seleccionar un nuevo destino CTS a partir de una lista de STA o UE dentro de una distancia umbral del UE, como en el bloque 570. En una forma de realización, la lista se puede crear utilizando una dirección y un tiempo de cada trama recibida de las STA o UE y clasificar la lista en función del tiempo. En otra forma de realización, el UE puede realizar un ciclo secuencialmente a través de la lista de STA o UE hasta que se agote la lista y luego repetir el ciclo a través de la lista desde el comienzo de la secuencia. En otra forma de realización, el UE puede transmitir el RTS durante un período de tiempo cuando el UE recibe una señal PTT. En otra forma de realización, el UE puede determinar si el UE ha recibido una respuesta CTS de uno o más UE seleccionados después de las retransmisiones RTS, como en el bloque 580. En otra forma de realización, cuando el UE no ha recibido una respuesta CTS dentro de un período de tiempo seleccionado y/o después de un número seleccionado de retransmisiones TRS, el UE puede enviar datos de multidifusión sin utilizar un mecanismo RTS/CTS, (por ejemplo, sin protección RTS/CTS), como en el bloque 590. En otra forma de realización, cuando el UE recibe una respuesta CTS desde el uno o más UE seleccionados, el UE puede transmitir datos o datos de multidifusión, como en el bloque 592.

Una ventaja de utilizar una señal RTS y una señal CTS cuando se determina cuándo multidifundir datos puede ser la detección de colisión inmediata. Por ejemplo, cuando una señal CTS no es detectada por un emisor que origina una señal RTS, el emisor puede intentar retransmitir la trama. Otra ventaja de utilizar una señal RTS y una señal CTS cuando se determina cuándo multidifundir datos puede ser minimizar un problema de nodo oculto. En otra forma de realización, cuando un UE emisor no está enterado o cualquier UE receptor envía un mensaje RTS (es decir, el UE

emisor no conoce las direcciones del UE receptor), el UE emisor puede multidifundir datos sin utilizar un mecanismo RTS/CTS.

La FIG. 6 ilustra un formato de trama RTS para una red de comunicaciones IEEE 802.11. En una forma de realización, un campo de dirección del receptor (RA) 620 de la trama RTS 610 es la dirección del dispositivo que es el destinatario inmediato deseado de la trama de datos pendiente. En otra forma de realización, el campo de dirección del transmisor (TA) 630 es la dirección del dispositivo que transmite la trama RTS 610.

Tradicionalmente, se ha evitado la utilización de señalización RTS y señalización CTS en una red de comunicaciones IEEE 802.11 porque la señalización RTS y la señalización CTS no se pueden utilizar para unidades de datos de protocolo MPDU de control de acceso al medio MAC para transmitir un destino inmediato porque hay múltiples destinatarios para el RTS.

En una forma de realización, un emisor puede enviar una trama RTS dirigida a un dispositivo seleccionado y enviar una trama de datos posterior en una dirección de multidifusión. El dispositivo seleccionado puede responder al RTS enviando una trama CTS al emisor. En una forma de realización, cuando el emisor no ha recibido una respuesta CTS dentro de un período de tiempo seleccionado, el emisor puede retransmitir la trama RTS hasta un número de veces umbral. En otra forma de realización, cuando se alcanza el número umbral de retransmisiones de trama RTS, el emisor puede seleccionar un nuevo destino CTS a partir de una lista de dispositivos dentro de una distancia seleccionada del emisor. En una forma de realización, la lista se puede crear utilizando una dirección y el tiempo local de cada trama recibida y clasificar en función de un tiempo recibido de la trama. En una forma de realización, el emisor puede transmitir las señales RTS hasta que a cada receptor en la lista se le haya enviado una señal RTS.

En otra forma de realización, cuando se envía a cada receptor de la lista una señal RTS, el emisor puede repetir el ciclo a través de la lista y enviar señales RTS a cada receptor. En otra forma de realización, el dispositivo seleccionado se puede proporcionar mediante capas superiores, por ejemplo, el dispositivo del último hablante en una aplicación PTT. En otra forma de realización, el dispositivo seleccionado se puede seleccionar aleatoriamente mediante las capas inferiores, por ejemplo, el emisor puede haber escuchado la actividad reciente en el medio de transmisión para determinar un último hablante en una aplicación PTT.

La FIG. 7 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de señalización RTS y un procedimiento de señalización CTS. La FIG. 7 muestra cinco UE (UE A1, UE A2, UE A3, UE B1 y UE B2) próximos entre sí. En una forma de realización, los UE se agrupan en dos grupos PTT en la capa de aplicación: grupo PTT A (que incluye UE A1, UE A2 y UE A3) y grupo PTT B (que incluye UE B1 y UE B2). En una forma de realización, el UE A1 se ha apropiado de la planta y transmite un tren de ráfagas de conversación para el grupo PTT A, como en el bloque 710. En un ejemplo, un campo de dirección de capa 2 de destino para cada uno de las tramas de capa 2 se puede establecer en un valor que identifique de forma única el grupo PTT A. En este ejemplo, aunque el UE B4 y el UE B5 están dentro de un rango de transmisión del UE A1, el UE B4 y el UE B5 pueden filtrar las tramas de capa 2 recibidas sin reenviar las tramas a las capas superiores.

En una forma de realización, se puede indicar un final del tren de ráfagas de conversación mediante el UE A1 que envía un mensaje de señalización de cese de transmisión (TX cesada), como en el bloque 710. En otra forma de realización, al final del tren de ráfagas de conversación del UE A1, el UE A3 puede recibir una solicitud PTT, tal como un usuario presionando un botón de conversación, para iniciar un procedimiento de cambio, como en el bloque 720. En una forma de realización, cuando el UE A3 recibe la solicitud PTT, un cliente de aplicación PTT que reside en el UE A3 puede enviar una identidad del UE A1 a las capas inferiores del UE A3, en donde las capas inferiores pueden iniciar el envío de una señal RTS dirigida. En otra forma de realización, el UE A3 puede enviar una trama de control RTS dirigida al UE A1, según se indica mediante las capas superiores, como en el bloque 730. En otra forma de realización, cuando el UE A1 recibe la trama RTS del UE A3, la UE A1 puede enviar una trama CTS al UE A3, como en el bloque 740. En otra forma de realización, el UE A3 puede apropiarse la planta en el grupo PTT A y comenzar a enviar un tren de ráfagas de conversación, como en el bloque 750. En otra forma de realización, el UE A3 puede apropiarse la planta enviando un mensaje de señalización de configuración. En otra forma de realización, para tramas de capa 2 individuales que portan tramas de ráfagas de conversación, el UE A3 puede enviar una trama RTS y recibir una trama CTS antes de enviar tramas de ráfagas de conversación.

En una forma de realización, cuando el UE A3 envía la trama RTS y recibe la trama CTS, el UE-A3 se puede comunicar directamente con el último hablante (UE A1) indicado por las capas superiores tras el último cambio. En otra forma de realización, el UE A3 puede dirigir el envío de la trama RTS y la recepción de la trama CTS a otro UE. Una ventaja de enviar la trama RTS y recibir la trama CTS antes de enviar tramas de ráfagas de conversación es aumentar la fiabilidad de los UE que reciben datos evitando las colisiones de trama.

En otra forma de realización, el UE A3 puede enviar las tramas de ráfagas de conversación sin enviar la trama RTS y recibir la trama CTS. En una forma de realización, cuando el UE seleccionado no está indicado por la capa superior, el UE emisor puede seleccionar aleatoriamente cualquier UE que haya comunicado datos utilizando la red de comunicaciones dentro de un umbral de tiempo seleccionado. En un ejemplo, el UE puede determinar cuándo un dispositivo ha comunicado datos utilizando la red de comunicaciones dentro de un umbral de tiempo seleccionado escuchando la actividad reciente en la red de comunicaciones. En una forma de realización, el UE seleccionado

puede no estar indicado por la capa superior cuando un usuario inicia un nuevo diálogo después de un período de silencio más largo.

5 En una forma de realización, el UE B2 puede apropiarse de la planta en el grupo PTT B para iniciar un nuevo diálogo PTT, como en el bloque 760. En otra forma de realización, cuando las tramas filtradas del UE B2 enviadas desde la dirección de multidifusión del grupo PTT A, el UE B2 puede no conocer los límites del tren de ráfagas de conversación en el grupo PTT A y puede intentar apropiarse del medio de transmisión en cualquier punto. En otra forma de realización, cuando el UE B2 inicia un nuevo diálogo, un cliente de aplicación que reside en el UE B2 puede no indicar un UE para que el UE B2 dirija una trama RTS en las capas inferiores. En una forma de realización, cuando el UE B2 no recibe una indicación de a qué UE dirigir la trama RTS, el UE B2 puede seleccionar un UE objetivo al que comunicar la trama RTS.

10 En una forma de realización, las capas inferiores en el UE B2 pueden decidir enviar un RTS dirigido al UE A3 utilizando las capas inferiores en el UE B2 para seleccionar el UE A3 al que enviar el RTS dirigido, como en el bloque 770. En otra forma de realización, cuando el UE A3 recibe la trama RTS del UE B2, el UE A3 puede enviar una trama CTS al UE B2, como en el bloque 780. En otra forma de realización, el UE B2 puede apropiarse de la planta en el grupo PTT B y comenzar a enviar un tren de ráfagas de conversación, como en el bloque 790.

15 En una forma de realización, se puede utilizar una estructura física de enlace descendente (DL) de acceso múltiple por división de frecuencia (OFDMA) ortogonal o una estructura física de enlace ascendente (UL) de acceso múltiple por división de frecuencia de una sola portadora (SC-FDMA) para la transmisión de datos. Una ventaja de utilizar la estructura física OFDMA DL y la estructura física SC-FDMA UL puede ser operar utilizando recursos de espectro ortogonales. En un ejemplo, el ancho de banda asignado se puede dividir en múltiples subcanales de frecuencia que tienen anchos de banda más estrechos para la comunicación de voz, tales como 2,5 megahercios (MHz) o 1,25 MHz. En este ejemplo, un ancho de banda del sistema de 10 MHz se puede dividir en 4 u 8 canales de frecuencia, respectivamente. Una ventaja de operar en diferentes canales de frecuencia puede ser reducir una colisión de señales cuando se comunican múltiples grupos en áreas geográficas superpuestas. Otra ventaja de un sistema de comunicación basado en la división de frecuencia múltiple (FDM) puede ser que múltiples grupos pueden operar simultáneamente con una interferencia reducida, incluso cuando una operación de uno o más grupos no está sincronizada en el tiempo.

20 En una forma de realización, un nivel de interferencia puede depender de un nivel de interferencia interportadora causado por transmisiones no alineadas de múltiples grupos. En otra forma de realización, cuando se utilizan subcanales de frecuencia múltiple en una red de comunicación LTE 3GPP por un UE, un grupo de UE dentro de un área geográfica seleccionada se puede preconfigurar en función de un pergrupo utilizando un subcanal de frecuencia. En un ejemplo, cada grupo que opera en un área solapada puede sincronizar operaciones en el tiempo utilizando una única fuente de referencia o múltiples fuentes sincronizadas distribuidas dentro de un área seleccionada. En este ejemplo, los terminales pueden recibir datos simultáneamente en múltiples canales de frecuencia.

25 La FIG. 8 utiliza un diagrama de flujo 800 para ilustrar la funcionalidad de una forma de realización de la circuitería digital con un UE que se puede operar para comunicarse en una red de comunicaciones de multidifusión inalámbrica ad-hoc. La funcionalidad se puede implementar como un método o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por computadora o un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio. La circuitería digital se puede configurar para seleccionar otro UE al que enviar una trama de control de solicitud para enviar (RTS), como en el bloque 810. La circuitería digital se puede configurar además para comunicar, al otro UE, la trama de control RTS, en donde la trama de control RTS indica que el UE solicita enviar una trama de datos de multidifusión, como en el bloque 820. La circuitería digital se puede configurar además para recibir, desde el otro UE, un mensaje libre para enviar (CTS), indicando que el UE está libre para enviar la trama de datos de multidifusión, como en el bloque 830. La circuitería digital se puede configurar además para transmitir la trama de datos de multidifusión a un grupo seleccionado de UE, como en el bloque 840.

30 En una forma de realización, la circuitería digital se configura además para seleccionar el otro UE como: un UE que más recientemente completó la transmisión de multidifusión de un tren de ráfagas de conversación al grupo seleccionado de UE identificados en una capa de control de acceso al medio (MAC) o a un grupo de UE identificados seleccionados diferentes a partir de una comunicación en una capa superior por encima de la capa MAC; o un UE aleatorio que esté dentro de un perímetro de comunicación del UE y haya transmitido recientemente una trama de datos. En un ejemplo, el UE aleatorio ha transmitido recientemente una trama de datos cuando el UE aleatorio haya transmitido la trama de datos hace unos pocos segundos. En otra forma de realización, la circuitería digital se configura además para determinar que el otro UE completó previamente la transmisión de un tren de ráfagas de conversación según se indica por una capa superior o por una capa de aplicación. En otra forma de realización, la circuitería digital se configura además para: monitorizar la actividad en una capa de control de acceso al medio (MAC); compilar una lista de direcciones de origen de UE adyacentes que hayan transmitido recientemente; ordenar la lista por el tiempo de transmisión de una vez de cada trama transmitida por cada UE adyacente; y seleccionar el otro UE de la lista ordenada de direcciones de origen a las cuales enviar la trama de control RTS.

En otra forma de realización, la circuitería digital se configura además para: retransmitir, al otro UE, la trama de control RTS hasta un número umbral de veces de retransmisión cuando no se recibe un mensaje CTS desde el otro UE; y transmitir la trama de control RTS a un UE próximo en el tiempo de transmisión a partir de la lista ordenada de direcciones de origen de UE cuando se alcanza el número umbral de veces de retransmisión. En otra forma de realización, la circuitería digital se configura además para transmitir la trama de control RTS secuencialmente a cada UE en la lista ordenada de direcciones de UE hasta que el UE reciba un mensaje CTS. En otra forma de realización, la circuitería digital se configura además para reiniciarse en una parte superior de la lista ordenada de direcciones de origen y retransmitir la trama de control RTS desde un comienzo de la lista ordenada cuando el UE ha agotado la lista ordenada. En otra forma de realización, la circuitería digital se configura además para abandonar una transmisión de la trama de control RTS cuando se indica por una capa superior.

La FIG. 9 utiliza un diagrama de flujo 900 para ilustrar la funcionalidad de una forma de realización de la circuitería digital con un UE que se puede operar para comunicarse en una red de comunicaciones inalámbricas de multidifusión descentralizada. La funcionalidad se puede implementar como un método o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por computadora o un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio. La circuitería digital se puede configurar para multidifundir un tren de ráfagas de conversación a un grupo seleccionado de UE, como en el bloque 910. La circuitería digital se puede configurar además para comunicar un mensaje de transmisión cesada al grupo seleccionado de UE indicando la finalización del tren de ráfagas de conversación, como en el bloque 920. La circuitería digital se puede configurar además para recibir, desde un segundo UE, una trama de control de solicitud de envío (RTS), en donde la trama de control RTS indica que el segundo UE solicita enviar una trama de datos de multidifusión como en el bloque 930. La circuitería digital se puede configurar además para comunicar, al segundo UE, un mensaje de libre para enviar (CTS) que indique que cada UE dentro de un perímetro de comunicación del primer UE se abstendrá de comunicarse durante la multidifusión de la trama de datos, como en el bloque 940.

En una forma de realización, la circuitería digital se configura además para recibir una trama de datos desde el segundo UE en el grupo seleccionado de UE. En una forma de realización, la circuitería digital se configura además para multidifundir el mensaje del tren de ráfagas de conversación mediante el UE utilizando la comunicación de capa 2. En una forma de realización, la trama de datos incluye un campo de dirección de destino que indica el grupo seleccionado de UE.

Otro ejemplo proporciona la funcionalidad 1000 de producto, incluyendo un medio de almacenamiento no transitorio que tiene almacenado en el mismo, instrucciones que están adaptadas para ser ejecutadas para implementar un método de comunicación en una red de comunicaciones de multidifusión, según se muestra en el diagrama de flujo en la FIG. 10. Las instrucciones del producto se pueden implementar como un método o como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por computadora o un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio. El método puede comprender seleccionar otro UE al que enviar una trama de control de solicitud de envío (RTS), como en el bloque 1010. El método puede comprender además comunicar, al otro UE, la trama de control RTS, como en el bloque 1020. En una forma de realización, la trama de control RTS indica que el UE solicita enviar una trama de datos de multidifusión. El método puede comprender además recibir, desde el otro UE, un mensaje de libre para enviar (CTS), que indica que el UE está libre para enviar la trama de datos de multidifusión dentro de un perímetro de comunicación del otro UE, como en el bloque 1030. El método puede comprender además multidifundir la trama de datos a un grupo seleccionado de UE, como en el bloque 1040.

En una forma de realización, el método puede comprender además comunicar la trama de datos en una trama de multidifusión de capa 2 de una trama de 7 capas (por ejemplo, por debajo de la capa de protocolo de Internet (IP)) al grupo seleccionado de UE. En una forma de realización, la trama de datos incluye un campo de dirección de destino que indica el grupo seleccionado de UE. En una forma de realización, el método puede comprender además recibir una trama de datos de multidifusión desde el otro UE. En una forma de realización, el método puede comprender, además: compilar una lista de direcciones de origen de UE adyacentes que hayan transmitido recientemente, en donde la lista se ordena por un tiempo de transmisión de una trama más reciente transmitida por cada UE adyacente; y seleccionar el otro UE al que enviar la trama de control RTS de la lista ordenada de direcciones de origen. En una forma de realización, el UE y el grupo seleccionado de UE utilizan comunicaciones D2D para multidifundir el tren de ráfagas de conversación. En una forma de realización, el método puede comprender además seleccionar el otro UE como: un UE que más recientemente completó la transmisión del tren de ráfagas de conversación al grupo seleccionado de UE; o un UE aleatorio que esté dentro de un perímetro de comunicación del UE y haya transmitido recientemente una trama de datos. En una forma de realización, el método puede comprender además determinar que el otro UE completó previamente la transmisión de un tren de ráfagas de conversación según se indica por una capa superior o por una capa de aplicación.

La FIG. 11 proporciona una ilustración de ejemplo del dispositivo inalámbrico, tal como un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, un teléfono u otro tipo de dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con un nodo o estación de transmisión, tal como una estación base (BS), un nodo B evolucionado (eNodo. B), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una estación de retransmisión (RS), un equipo de radio (RE), una unidad de radio remota

(RRU), un módulo central de procesamiento (CPM) u otro tipo de punto de acceso a la red de área amplia inalámbrica (WWAN). El dispositivo inalámbrico se puede configurar para comunicarse utilizando al menos un estándar de comunicación inalámbrica que incluya 3GPP LTE, WiMAX, acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), Bluetooth y WiFi. El dispositivo inalámbrico se puede comunicar utilizando antenas diferentes para cada estándar de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo inalámbrico se puede comunicar en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN) y/o una WWAN.

La FIG. 11 también proporciona una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para la entrada y salida de audio desde el dispositivo inalámbrico. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD) u otro tipo de pantalla de visualización tal como una pantalla de diodos orgánicos emisores de luz (OLED). La pantalla de visualización se puede configurar como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede utilizar tecnología capacitiva, resistiva u otro tipo de tecnología de pantalla táctil. Un procesador de aplicación y un procesador de gráficos se pueden acoplar a la memoria interna para proporcionar capacidades de procesamiento y visualización. Un puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para proporcionar opciones de entrada/salida de datos a un usuario. El puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para expandir las capacidades de memoria del dispositivo inalámbrico. Se puede integrar un teclado con el dispositivo inalámbrico o conectarse de forma inalámbrica al dispositivo inalámbrico para proporcionar una entrada de usuario adicional. También se puede proporcionar un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

Varias técnicas, o ciertos aspectos o partes de las mismas, pueden tomar la forma de código de programa (es decir, instrucciones) incorporadas en medios tangibles, como disquetes, CD-ROM, discos duros, medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio o cualquier otro medio de almacenamiento legible por máquina en donde, cuando el código de programa se carga y ejecuta en una máquina, tal como una computadora, la máquina se convierte en un aparato para poner en práctica las diversas técnicas. En el caso de ejecución de código de programa en computadoras programables, el dispositivo informático puede incluir un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (que incluye memoria volátil y no volátil y/o elementos de almacenamiento), al menos un dispositivo de entrada, y al menos un dispositivo de salida. Los elementos de memoria y/o almacenamiento volátiles y no volátiles pueden ser una RAM, EPROM, unidad flash, unidad óptica, disco duro magnético u otro medio para almacenar datos electrónicos. La estación base y la estación móvil también pueden incluir un módulo transceptor, un módulo contador, un módulo de procesamiento y/o un módulo de reloj o módulo temporizador. Uno o más programas que pueden implementar o utilizar las diversas técnicas descritas en la presente memoria pueden utilizar una interfaz de programación de aplicaciones (API), controles reutilizables y similares. Dichos programas se pueden implementar con un procedimiento de alto nivel o lenguaje de programación orientado a objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, el(los) programa(s) se puede(n) implementar en lenguaje máquina o ensamblador, si así se desea. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y combinado con implementaciones de hardware.

Se debe entender que muchas de las unidades funcionales descritas en esta memoria descriptiva han sido etiquetadas como módulos, con el fin de enfatizar más particularmente su independencia de aplicación. Por ejemplo, un módulo se puede implementar como un circuito de hardware que comprende circuitos VLSI personalizados o matrices de puertas, semiconductores disponibles a la venta tales como chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. También se puede implementar un módulo en dispositivos de hardware programables tales como matrices de puertas programables de campo, lógica de matriz programable, dispositivos lógicos programables o similares.

Los módulos también se pueden implementar en software para su ejecución por diversos tipos de procesadores. Un módulo identificado de código ejecutable puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones informáticas, que pueden, por ejemplo, organizarse como un objeto, procedimiento o función. Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no necesitan estar físicamente situados juntos, sino que pueden comprender instrucciones dispares almacenadas en diferentes ubicaciones que, cuando se unen de forma lógica entre sí, comprenden el módulo y logran el propósito establecido para el módulo.

De hecho, un módulo de código ejecutable puede ser una sola instrucción, o muchas instrucciones, y puede incluso estar distribuido sobre varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a través de varios dispositivos de memoria. De forma similar, los datos operacionales se pueden identificar e ilustrar en la presente memoria dentro de módulos, y se pueden incorporar de cualquier forma adecuada y organizar dentro de cualquier tipo adecuado de estructura de datos. Los datos operacionales se pueden recopilar como un solo conjunto de datos, o se pueden distribuir en diferentes lugares, incluso a través de diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos parcialmente, meramente como señales electrónicas en un sistema o red. Los módulos pueden ser pasivos o activos, incluidos los agentes que se pueden operar para realizar las funciones deseadas.

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

5 Según se utiliza en la presente memoria, varios artículos, elementos estructurales, elementos de la composición 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 identifica individualmente como un miembro diferente y único. 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 basándose únicamente en su presentación en un grupo común sin indicaciones en contrario. Además, se pueden referir diversas formas de realización y ejemplos de la presente invención en la presente memoria junto con alternativas para los diversos componentes de las mismas. Se entiende que dichas formas de realización, ejemplos y alternativas no se deben interpretar como de facto equivalentes entre sí, pero se deben considerar como representaciones diferentes y autónomas de la presente invención.

10 Además, los rasgos, estructuras, o características descritas se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más formas de realización. En la siguiente descripción, se proporcionan numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de diseños, distancias, ejemplos de red, etc., para proporcionar una comprensión completa de las formas de realización de la invención. Un experto en la técnica relevante reconocerá, sin embargo, que la invención se puede poner en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, diseños, etc. En otros casos, estructuras, materiales u operaciones bien conocidas no se muestran o describen en detalle para evitar aspectos oscuros de la invención.

20 Aunque los ejemplos previamente descritos son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones particulares, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden hacer numerosas modificaciones en la forma, utilización y detalles de implementación sin el ejercicio de facultades inventivas y sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Anteriormente, la invención se ha ilustrado con diversas formas de realización. Sin embargo, estas formas de realización pretenden ser solo ejemplos no limitativos y el alcance de la protección se define en cambio mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de usuario, UE, (120) que se puede operar para comunicarse en una red de comunicaciones de multidifusión inalámbrica ad-hoc (110), teniendo el UE (120) circuitos digitales configurados para:
- seleccionar otro UE (130, 140) al que enviar una trama de control de solicitud para enviar, RTS;
- 5 comunicar, al otro UE (130, 140), la trama de control RTS, en donde la trama de control RTS indica que el UE (120) solicita enviar una trama de datos de multidifusión;
- recibir, desde el otro UE (130, 140), un mensaje de libre para enviar, CTS, que indica que el UE (120) está libre para enviar la trama de datos de multidifusión dentro de un perímetro de comunicación del otro UE; y
- transmitir la trama de datos de multidifusión a un grupo seleccionado de UE;
- 10 caracterizado por que la circuitería digital se configura además para seleccionar el otro UE (130, 140) como un UE que más recientemente completó la transmisión de multidifusión de un tren de ráfagas de conversación al grupo seleccionado de UE.
2. La circuitería digital de la reivindicación 1, en donde el grupo seleccionado de UE se identifica en una capa de control de acceso al medio, MAC o un grupo seleccionado diferente de UE identificados a partir de una comunicación en una capa superior por encima de la capa de MAC.
- 15 3. La circuitería digital de la reivindicación 1, configurada además para determinar que el otro UE completó previamente la transmisión de un tren de ráfagas de conversación según se indica por una capa superior o por una capa de aplicación.
4. La circuitería digital de la reivindicación 1, configurada además para:
- 20 monitorizar la actividad en una capa de control de acceso al medio, MAC;
- compilar una lista de direcciones de origen de UE adyacentes que hayan transmitido recientemente;
- ordenar la lista por el tiempo de transmisión de una vez de cada trama transmitida por cada UE adyacente; y
- seleccionar el otro UE a partir de la lista ordenada de direcciones de origen a las que enviar la trama de control RTS.
5. La circuitería digital de la reivindicación 4, configurada además para:
- 25 retransmitir, al otro UE, la trama de control RTS hasta un número umbral de veces de retransmisión cuando no se recibe un mensaje CTS desde el otro UE;
- transmitir la trama de control RTS a un siguiente UE de la lista ordenada de las direcciones de origen de UE en el tiempo de transmisión cuando se alcanza el número umbral de veces de retransmisión;
- 30 transmitir la trama de control RTS secuencialmente a cada UE en la lista ordenada de direcciones de UE hasta que el UE reciba un mensaje CTS; y
- reiniciar en una parte superior de la lista ordenada de direcciones de origen y retransmitir la trama de control RTS desde un comienzo de la lista ordenada cuando el UE ha agotado la lista ordenada; o
- abandonar una transmisión de la trama de control RTS cuando lo indique una capa superior.
- 35 6. Un primer equipo de usuario, UE, que se puede operar para comunicarse en una red de comunicaciones inalámbricas de multidifusión descentralizada, teniendo el UE circuitos digitales configurados para:
- multidifundir un tren de ráfagas de conversación a un grupo seleccionado de UE;
- comunicar un mensaje de transmisión cesada al grupo seleccionado de UE que indica la finalización del tren de ráfagas de conversación;
- 40 recibir, desde un segundo UE, una trama de control de solicitud para enviar, RTS, en donde la trama de control RTS indica que el segundo UE solicita enviar una trama de datos de multidifusión; y
- comunicar, al segundo UE, un mensaje de libre para enviar, CTS, que indica que cada UE dentro de un perímetro de comunicación del primer UE se abstendrá de comunicarse durante la multidifusión de la trama de datos.
7. La circuitería digital de la reivindicación 6, configurada además para recibir una trama de datos del segundo UE en el grupo seleccionado de UE.

8. La circuitería digital de la reivindicación 6, configurada además para multidifundir el mensaje del tren de ráfagas de conversación mediante el primer UE que utiliza comunicación de capa 2.
9. La circuitería digital de la reivindicación 6, en donde la trama de datos incluye un campo de dirección de destino que indica el grupo seleccionado de UE.
- 5 10. Un producto que incluye un medio de almacenamiento no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que están adaptadas para ser ejecutadas por un equipo de usuario, UE, que se puede operar para comunicarse en una red de comunicaciones de multidifusión inalámbrica ad-hoc para implementar un método de comunicación en una red de comunicaciones de multidifusión, comprendiendo el método:
- seleccionar (1010) otro UE para enviar una trama de control de solicitud para enviar, RTS;
- 10 comunicar (1020), al otro UE, la trama de control RTS, en donde la trama de control RTS indica que el UE solicita enviar una trama de datos de multidifusión;
- recibir (1030), desde el otro UE, un mensaje de libre para enviar, CTS, que indica que el UE está libre para enviar la trama de datos de multidifusión dentro de un perímetro de comunicación del otro UE; y
- multidifundir (1040) la trama de datos a un grupo seleccionado de UE;
- 15 caracterizado por que el método comprende además seleccionar el otro UE como:
- un UE que más recientemente completó la transmisión de un tren de ráfagas de conversación al grupo seleccionado de UE.
11. El producto de la reivindicación 10 que comprende, además:
- 20 comunicar la trama de datos en una trama de multidifusión de capa 2 al grupo seleccionado de UE, en donde la trama de datos incluye un campo de dirección de destino que indica el grupo seleccionado de UE; y
- recibir una trama de datos de multidifusión desde el otro UE.
12. El producto de la reivindicación 10 que comprende, además:
- compilar una lista de direcciones de origen de UE adyacentes que hayan transmitido recientemente, en donde la lista se ordena por un tiempo de transmisión de una trama más reciente transmitida por cada UE adyacente; y
- 25 seleccionar el otro UE al que enviar la trama de control RTS desde la lista ordenada de direcciones de origen.
13. El producto de la reivindicación 10, en donde el UE y el grupo seleccionado de UE utilizan comunicaciones de dispositivo a dispositivo, D2D, para multidifundir el tren de ráfagas de conversación.
14. El producto de la reivindicación 10, que comprende además determinar que el otro UE completó previamente la transmisión de un tren de ráfagas de conversación según se indica por una capa superior o por una capa de aplicación.
- 30

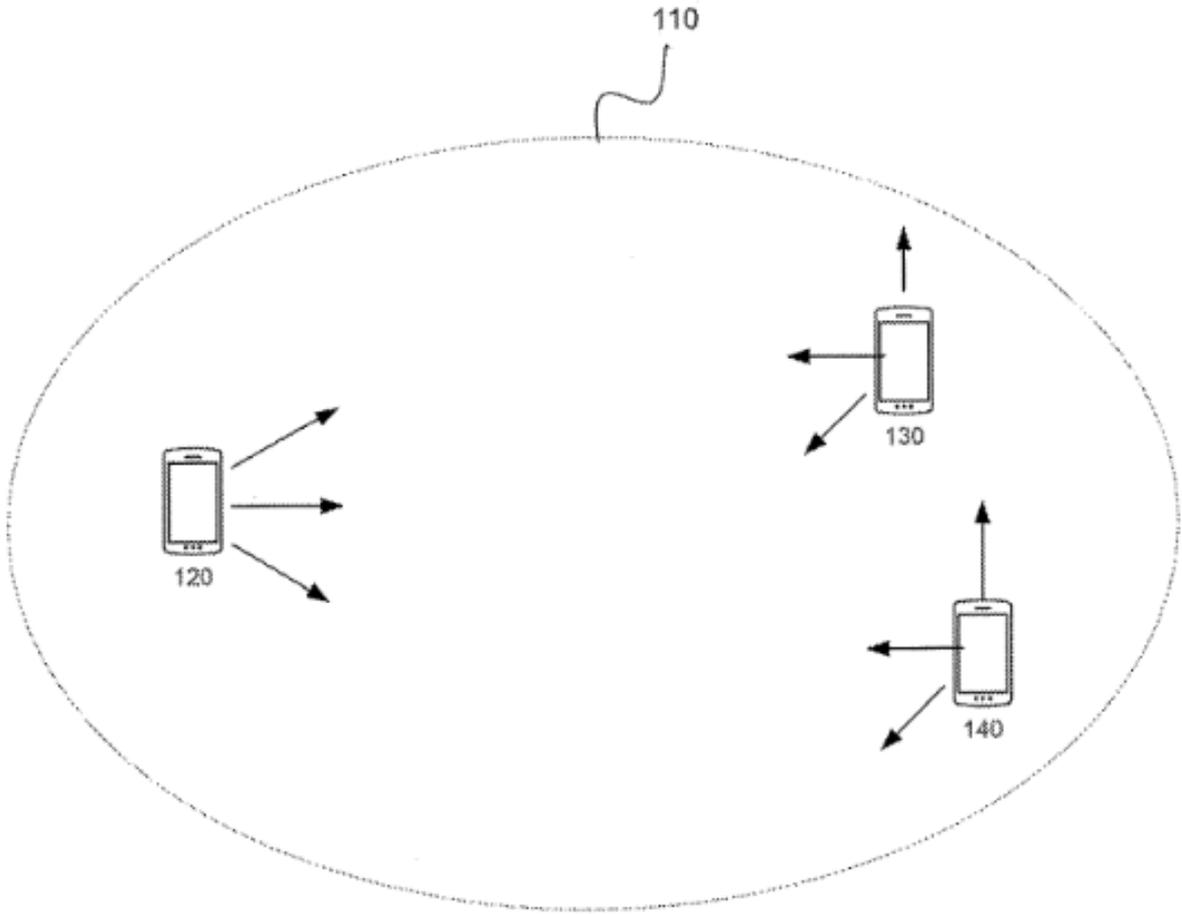


FIG. 1

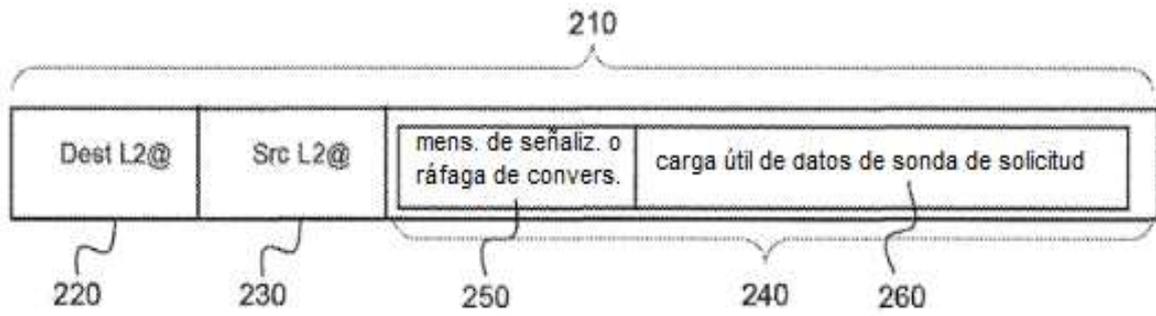


FIG. 2

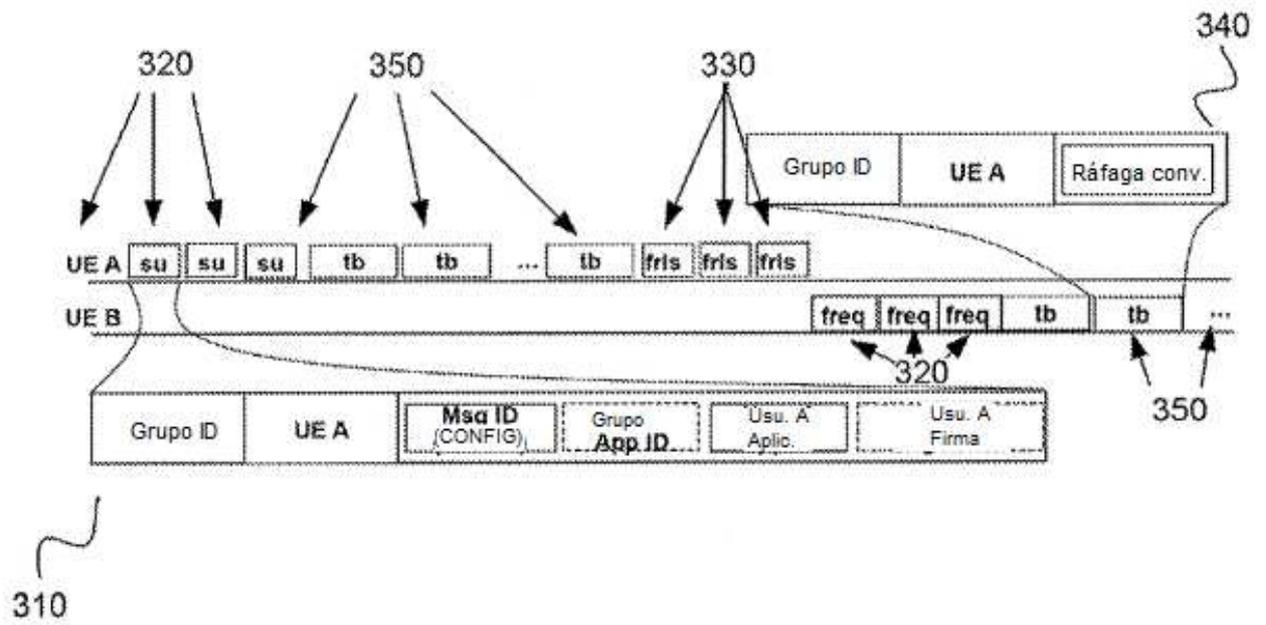


FIG. 3

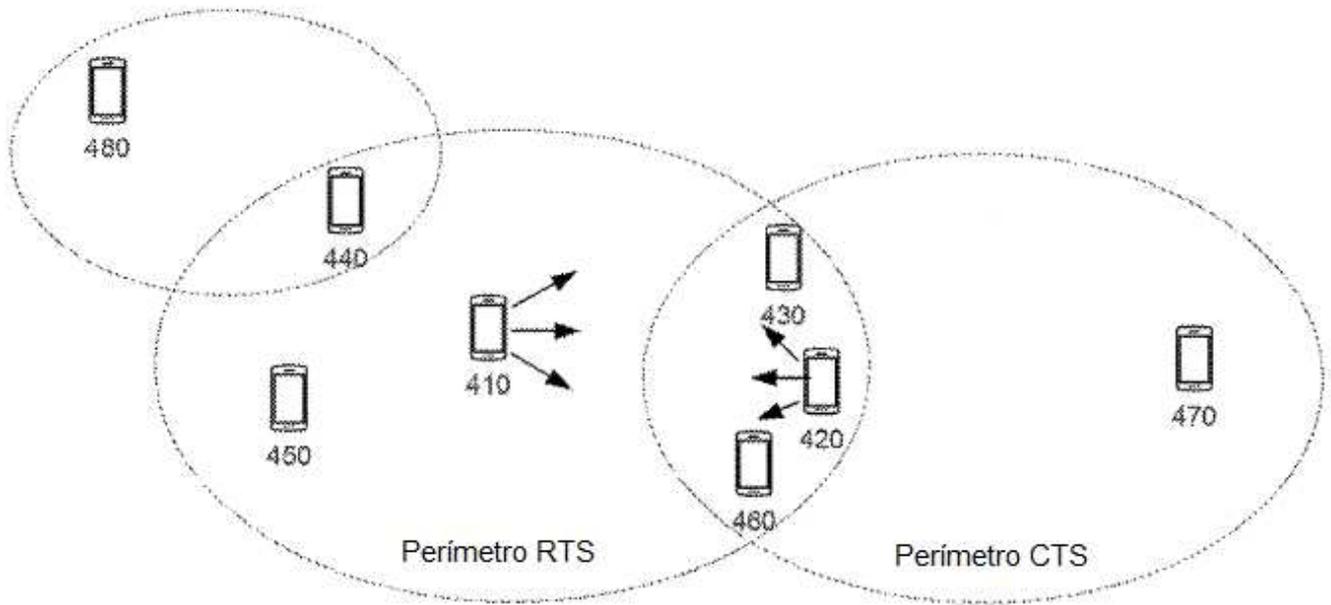


FIG. 4

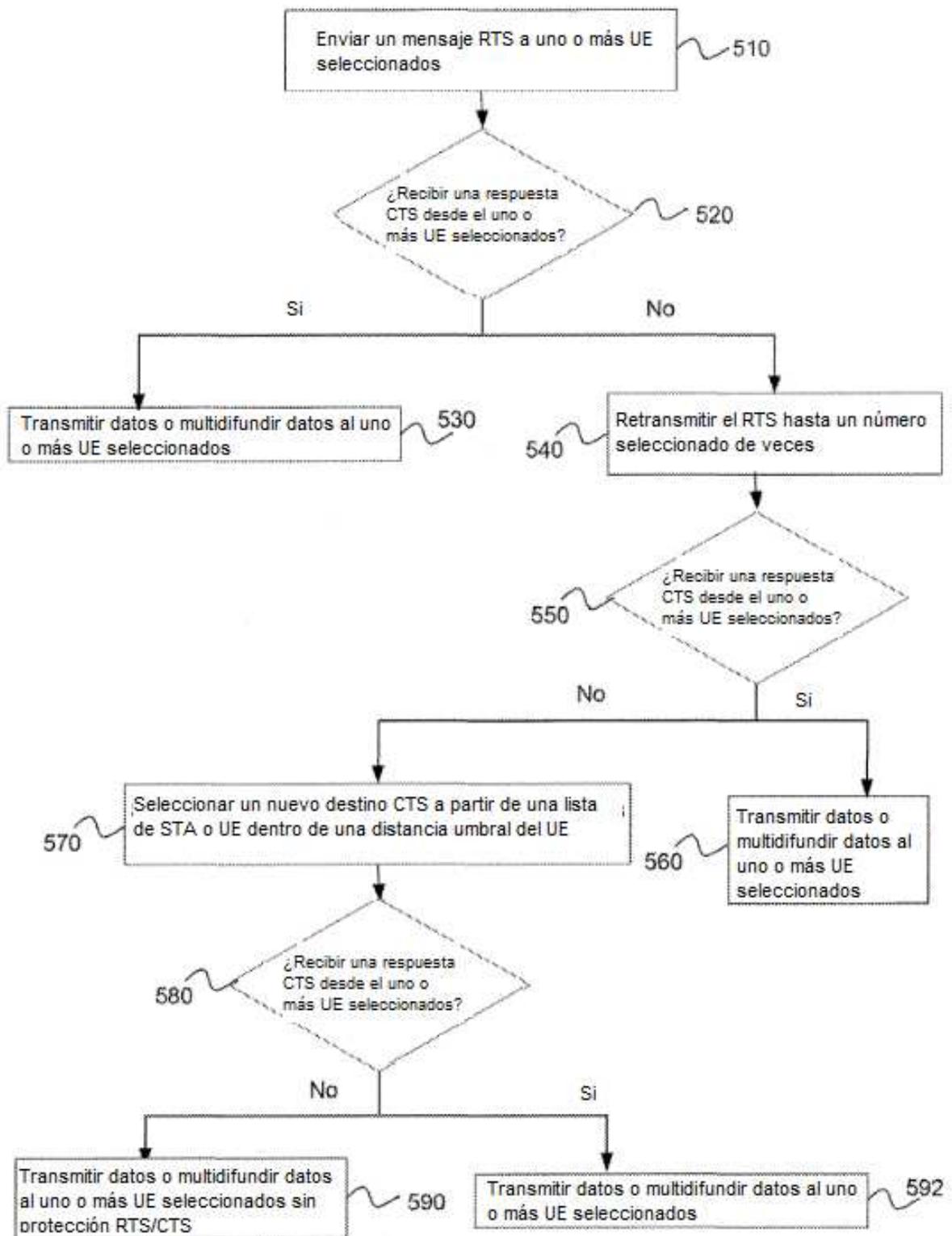


FIG. 5

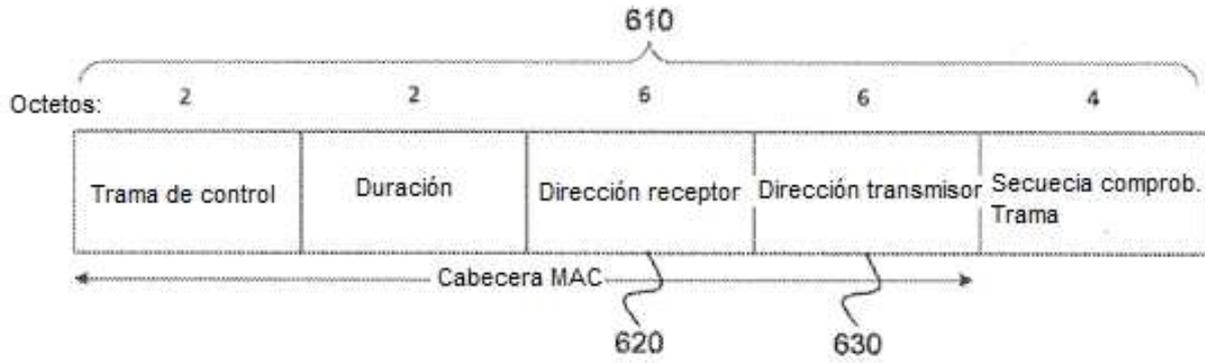


FIG. 6

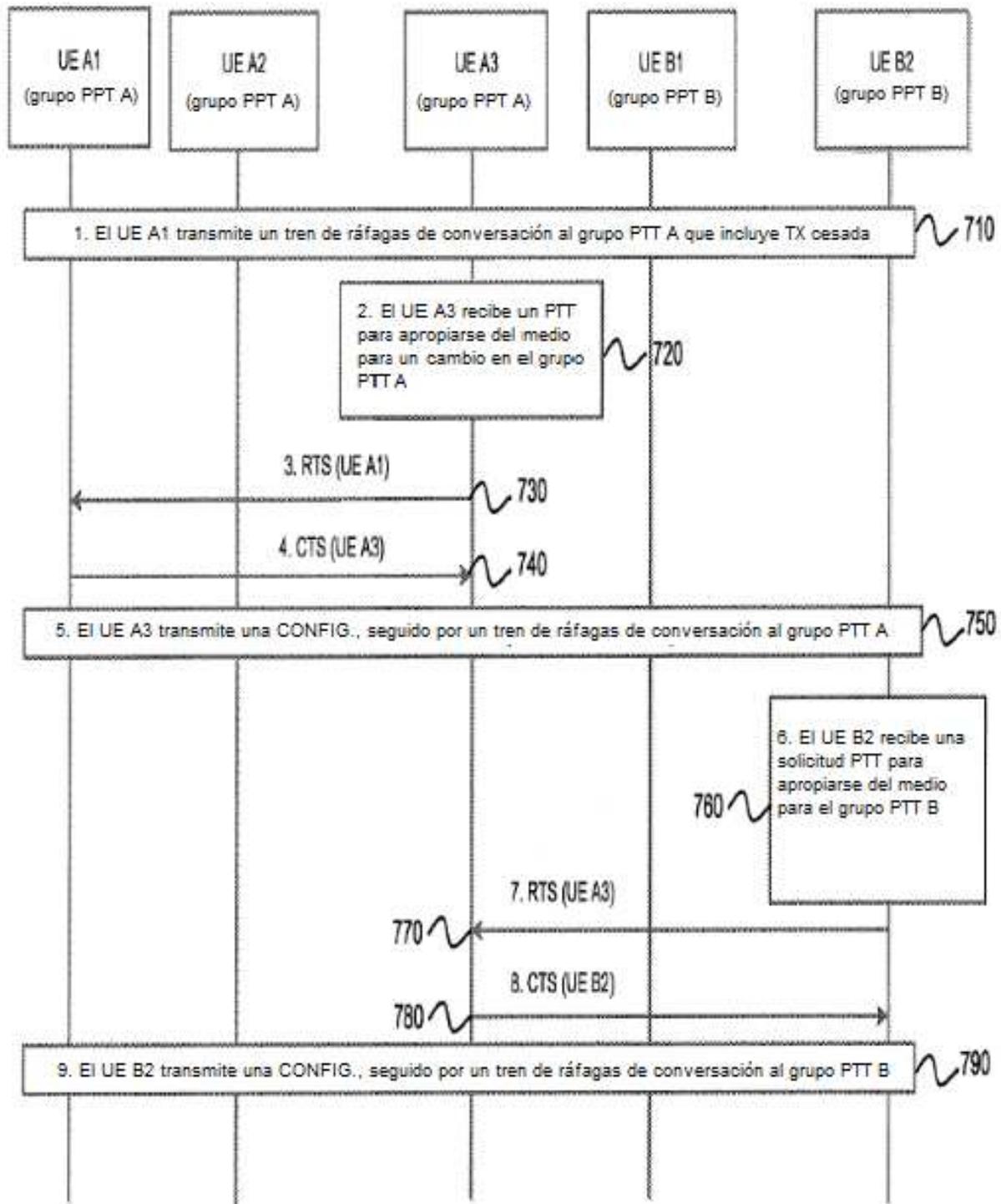


FIG. 7

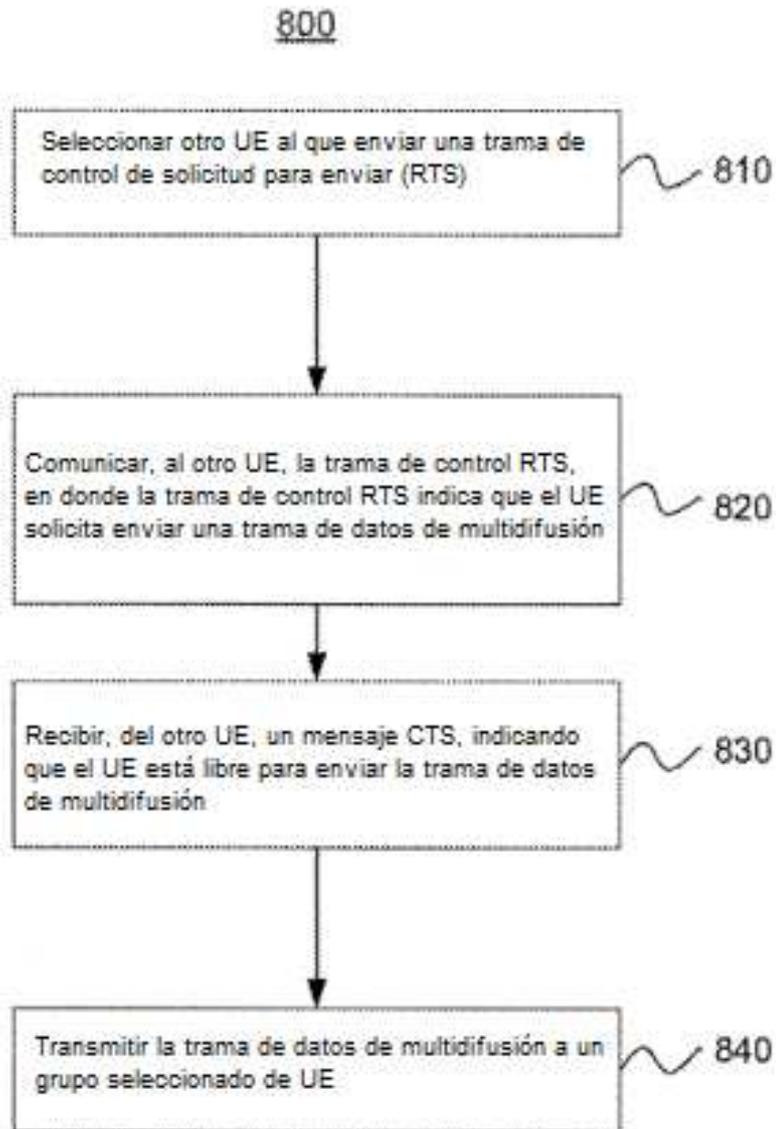


FIG. 8

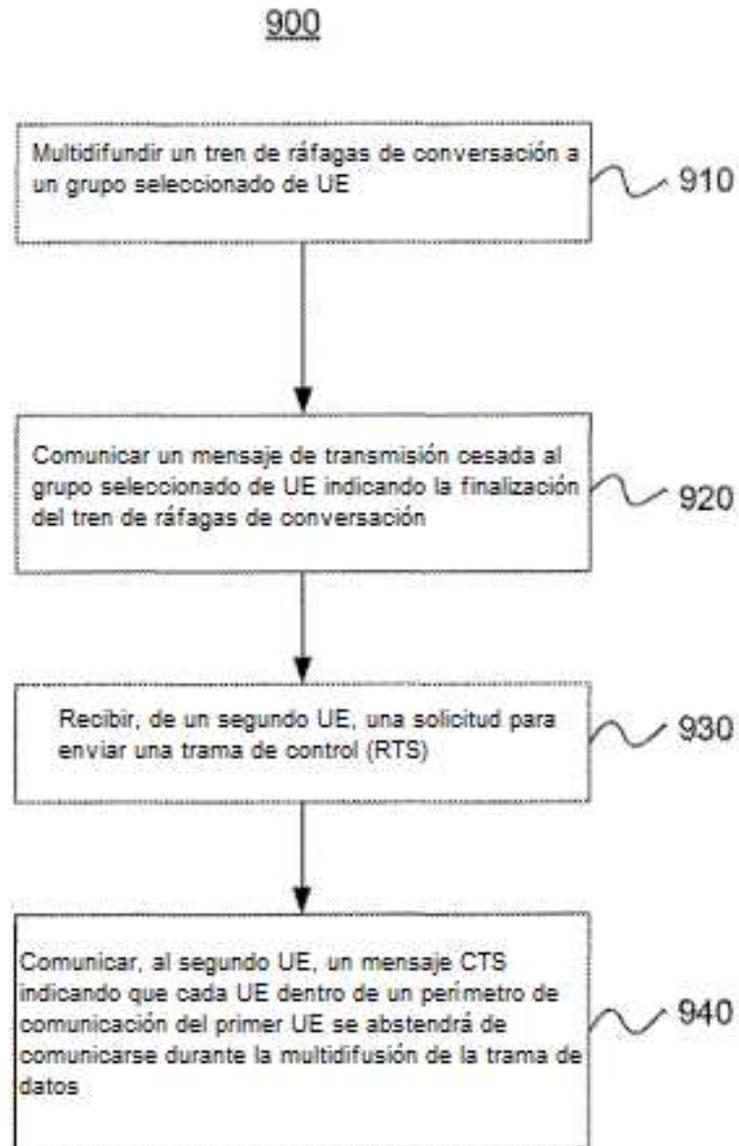


FIG. 9

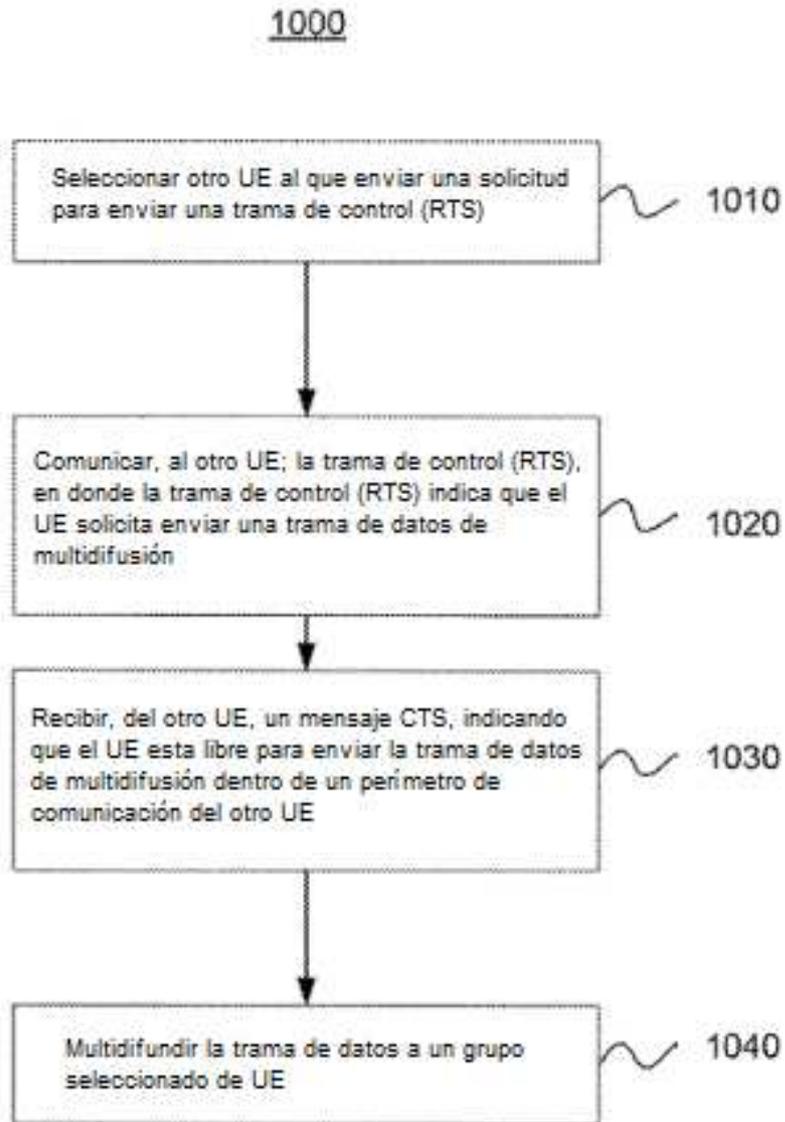


FIG. 10

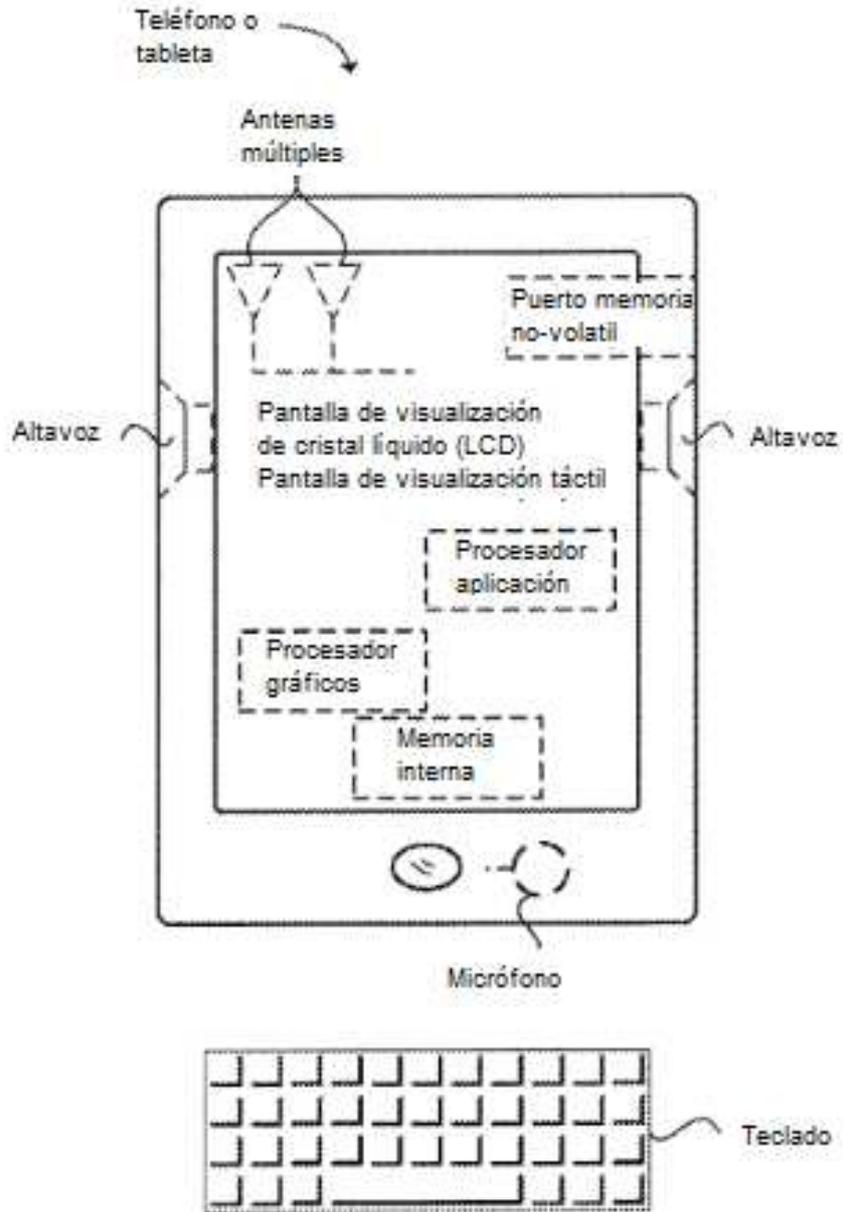


FIG. 11