

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 688**

51 Int. Cl.:

H04W 92/18 (2009.01)

H04W 4/06 (2009.01)

H04W 12/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2013 PCT/US2013/074673**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14133631**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2013 E 13876384 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2962521**

54 Título: **Comunicaciones de grupo basadas en multidifusión en arreglos ad hoc de dispositivos inalámbricos**

30 Prioridad:

01.03.2013 US 201361771698 P

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

12.11.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STOJANOVSKI, ALEXANDRE S.;
VENKATACHALAM, MUTHAIAH;
BIENAS, MAIK;
LUFT, ACHIM y
ZONG, PINGPING**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 730 688 T3

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

DESCRIPCIÓN

Comunicaciones de grupo basadas en multidifusión en arreglos *ad hoc* de dispositivos inalámbricos

Antecedentes

5 Las redes inalámbricas pueden proporcionar conectividad de red a dispositivos de comunicación móviles como, por ejemplo, teléfonos inteligentes. La conectividad de red se puede proporcionar mediante interfaces radio. Típicamente, los dispositivos se pueden conectar a una red a través de un punto de acceso que forma parte de la infraestructura de red. Por ejemplo, un dispositivo se puede conectar a una red celular a través de una estación base celular, o a una red de área local inalámbrica (WLAN) a través de un punto de acceso WLAN (por ejemplo, un punto de acceso WiFi).

10 Algunas técnicas pueden permitir que los dispositivos establezcan vías de comunicación directas entre sí (por ejemplo, sin pasar a través de una estación base celular o un punto de acceso WiFi). Por ejemplo, los dispositivos que se encuentran próximos entre sí pueden descubrirse mutuamente y, a continuación, establecer vías de comunicación directa entre ellos.

15 El documento US 2005/122923 A1 divulga que, para comunicarse en una sesión press-to-talk (PTT) (pulsar para hablar), se envía un mensaje para solicitar el derecho a hablar en la sesión de PTT a través de un enlace inalámbrico entre una estación móvil y un sistema de estación base. El mensaje de solicitud del derecho a hablar en la sesión PTT es enviado mediante señalización inalámbrica sobre el enlace inalámbrico. Se recibe un acuse de recibo de la señalización inalámbrica que transporta el mensaje, con el acuse de recibo enviado por el sistema de la estación base en respuesta a la señalización de control. En respuesta al acuse de recibo, se proporciona en la
20 estación móvil una indicación del derecho a hablar.

25 El documento US 2009/059831 A1 divulga un método de comunicación que incluye la utilización de un identificador de grupo dentro de un paquete multiusuario (MUP) para indicar que al menos un paquete dentro del MUP está destinado a una pluralidad de miembros de un grupo correspondiente al identificador de grupo. En un ejemplo divulgado, el identificador de grupo comprende un identificador MAC de grupo que se incluye en una cabecera del MUP. Las estaciones móviles que reciben el MUP procesan el MUP para determinar si algún identificador de usuario individual o cualquier identificador MAC de grupo dentro del MUP indica que un paquete asociado está destinado a esa estación móvil. Si es así, la estación móvil procede a procesar el paquete o paquetes asociados desde dentro del MUP.

30 El documento US 2007/274233 A1 divulga métodos y sistemas para técnicas para habilitar múltiples servicios peer-to-peer (inter pares). Los terminales con capaces de reconocer a sus terminales homólogos y crear servicios peer-to-peer multipunto a multipunto en cada una de las capas del protocolo de red relacionadas. La presencia y reconocimiento de los homólogos se puede realizar mediante una configuración previa, la utilización de una configuración de los puntos de control o cualquier mecanismo *Ad-Hoc*. Una vez que se ha creado una red entre pares multipunto a multipunto, se puede utilizar un conjunto de aplicaciones y servicios.

35 Resúmen

La presente invención está relacionada con un dispositivo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, un método de acuerdo con la reivindicación 7, y un medio legible por un ordenador de acuerdo con la reivindicación 12.

Breve descripción de los dibujos

40 Los modos de realización de la presente invención se entenderán fácilmente mediante la siguiente descripción detallada en combinación con los dibujos adjuntos. Para facilitar esta descripción, números de referencia similares pueden designar elementos estructurales similares. En las figuras de los dibujos adjuntos, los modos de realización de la invención se ilustran a modo de ejemplo y no como limitación.

La Fig. 1 es un diagrama de un entorno de ejemplo en el que se pueden implementar los sistemas y/o métodos que se describen en la presente solicitud;

45 la Fig. 2 es un diagrama que ilustra una red *ad hoc* de ejemplo;

las Fig. 3A, 3B y 3C son diagramas que ilustran formatos de solicitud para mensajes de señalización que se pueden utilizar para implementar comunicaciones en modo directo entre equipos de usuario (UE);

la Fig. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de comunicaciones relacionadas con la reserva y liberación de turno de intervención para comunicaciones en modo directo en un grupo;

50 la Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de ejemplo para realizar una difusión en modo directo por parte de un UE;

la Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de ejemplo para recibir una difusión en modo directo por parte de un UE;

la Fig. 7 es un diagrama que ilustra un sistema de ejemplo en el que los UE pueden estar asociados a grupos diferentes en la misma red inalámbrica *ad hoc*; y

- 5 la Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de flujos de señales, relacionados con la solicitud del turno de comunicación, entre los UE y los grupos en una red *ad hoc*; y

la Fig. 9 es un diagrama de ejemplo de los componentes de ejemplo de un dispositivo.

Descripción detallada de los modos de realización preferidos

- 10 La descripción detallada siguiente hace referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos pueden identificar elementos iguales o similares. Se debe entender que se pueden utilizar otros modos de realización y se pueden realizar cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance de la presente divulgación. En consecuencia, no se debe interpretar la siguiente descripción detallada en sentido limitador, y el alcance de los modos de realización de acuerdo con la presente invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

- 15 Las técnicas que se describen en la presente solicitud pueden proporcionar comunicación entre grupos *ad hoc* de dispositivos de comunicación, denominados en la presente solicitud "equipos de usuario" (UE), que se encuentran conectados por vías de comunicación directa. La comunicación puede incluir conferencias de voz del tipo "push-to-talk" entre un grupo de UE. En este tipo de comunicación, un usuario de un primer UE en un grupo de UE puede desear difundir un mensaje a otros UE del grupo. Antes de que el primer UE en el grupo difunda el mensaje, el primer UE puede comunicarse con los otros UE del grupo para reservar la posibilidad de difundir el mensaje (denominada en la presente solicitud "tomar la palabra" o "reservar el turno de intervención"). Cuando el primer UE ha terminado de transmitir el mensaje, el primer UE puede "liberar el turno de intervención", permitiendo que otros UE del grupo tomen la palabra.

- 20 Los grupos *ad hoc* que se describen en la presente solicitud se pueden comunicar mediante comunicaciones de la Capa-2 (por ejemplo, la capa de enlace de datos o la subcapa de control de acceso al medio (MAC)) en el modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI). Esto es, los grupos *ad hoc* no pueden no requerir comunicaciones basadas en el protocolo de Internet (IP). Una transacción de llamada (por ejemplo, difundir un mensaje de voz) se puede iniciar difundiendo múltiples mensajes de señalización de "solicitud de turno de intervención" y finalizar difundiendo múltiples mensajes de señalización de "liberación del turno de intervención". Cuando hay una transacción de llamada en curso para un grupo (esto es, hay un emisor activo que tiene el turno de intervención), los otros UE del grupo pueden abstenerse de competir por el turno de intervención. Los UE sí pueden, sin embargo, competir por el medio (por ejemplo, el canal de radio de la Capa-2) con el fin de enviar el tráfico de la Capa-2 relacionado con otras aplicaciones o con otros grupos.

- 25 Una implementación descrita en la presente solicitud puede incluir un dispositivo de comunicación inalámbrica que controla las comunicaciones inalámbricas a través de comunicaciones en modo directo, por parte del dispositivo de comunicación inalámbrica y con uno o más dispositivos restantes, comprendiendo dicho dispositivo de comunicaciones inalámbricas una circuitería de procesamiento para: generar una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención con el fin de tomar el control de un canal de comunicación para un grupo que incluye el uno o más dispositivos restantes. La trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención incluye una cabecera que contiene una dirección de destino de la Capa-2 que se le asigna al grupo, y un valor que identifica el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención. La circuitería de procesamiento puede transmitir además la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención; y transmitir, después de tomar el control del canal de comunicación en función de la transmisión de la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, una o más tramas de la Capa-2 que incluyen datos relacionados con las comunicaciones en modo directo.

- 30 En una implementación, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede generar una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención para liberar el control del canal de comunicación para el grupo, incluyendo dicha trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención:

una cabecera que incluye la dirección de destino de la Capa-2 que se asigna al grupo, y un valor que identifica el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención; y después de la transmisión de las una o más tramas de la Capa-2 que incluyen los datos relacionados con la comunicación en modo directo, transmitir la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención.

La generación del mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención se puede realizar en respuesta al usuario del dispositivo que inicia la transmisión de un mensaje en una aplicación push-to-talk. Por otra parte, el grupo puede asociarse con una clave de cifrado compartida, y en donde la circuitería de procesamiento se utiliza además para: encriptar los datos relacionados con las comunicaciones en modo directo utilizando la clave de cifrado compartida.

En una implementación, la circuitería de procesamiento se puede utilizar además para: abstenerse de transmitir el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención durante un período de tiempo después de haber recibido un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención de uno cualquiera de los uno o más dispositivos restantes y antes de recibir el correspondiente mensaje de señalización de liberación del turno de intervención. Por otra parte, tanto el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención como el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención pueden incluir además: un identificador de grupo de la capa de aplicación para identificar al grupo de forma unívoca. Adicionalmente, el identificador de la capa de aplicación puede incluir un identificador uniforme de recursos (URI) del protocolo de inicio de sesión (SIP).

Tanto el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención como el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención se pueden transmitir una pluralidad de veces.

En una implementación, un método de comunicación inalámbrica utilizando comunicaciones en modo directo por parte de un dispositivo y con uno o más dispositivos restantes, puede incluir la generación de una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención para tomar el control de un canal de comunicación para un grupo que incluye el uno o más dispositivos restantes; transmitir la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención; transmitir, después de haber tomado el control del canal de comunicación en función de la transmisión de la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, una o más tramas de la Capa-2 que incluyen los datos relacionados con las comunicaciones en modo directo; generar una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención para liberar el control del canal de comunicación para el grupo; y, después de la transmisión de las una o más tramas de la Capa-2 que incluyen los datos relacionados con la comunicación en modo directo, transmitir la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención.

En una implementación, la trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención puede incluir una primera cabecera que incluye la dirección de destino de la Capa-2 que se le asigna al grupo, y un valor que identifica el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención. Por otra parte, la trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención puede incluir una segunda cabecera que incluya la dirección de destino de la Capa-2 que se le ha asignado al grupo, y un valor que identifica el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención.

En aún otra implementación, un dispositivo de comunicación inalámbrica puede controlar las comunicaciones inalámbricas utilizando comunicaciones en modo directo. El dispositivo de comunicaciones inalámbricas puede incluir una memoria para almacenar instrucciones; y al menos un procesador para ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria para: generar una trama de la Capa-2 que contenga un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención para tomar el control de un canal de comunicación para un grupo que incluye los uno o más dispositivos restantes, la trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención que incluye una cabecera que contiene la dirección de destino de la Capa-2 que se le asigna al grupo, y el valor que identifica el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención; transmitir la trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención; y, después de haber tomado el control del canal de comunicación en función de la transmisión de la trama de la Capa-2, transmitir una o más tramas de la Capa-2 que contienen los datos relacionados con las comunicaciones en modo directo.

En aún otra implementación, un dispositivo de comunicación inalámbrica puede comprender una o más memorias para almacenar: la dirección MAC asociada a un grupo del cual es miembro el usuario de un dispositivo de comunicación inalámbrica; un identificador de usuario de la capa de aplicación asociado al usuario, e instrucciones ejecutables por un dispositivo informático. Al menos un procesador puede ejecutar las instrucciones almacenadas en la una o más memorias para: recibir una indicación desde el usuario para transmitir un mensaje mediante una aplicación push-to-talk, estando destinado dicho mensaje a otros dispositivos de comunicación inalámbrica asociados al grupo; cuando hay un turno de comunicación abierto asociado al grupo y cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica tiene permiso para utilizar un medio de comunicación de la Capa-2, transmitir una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, incluyendo dicha trama de la Capa-2 la dirección MAC como dirección de destino de la trama de la Capa-2 e incluyendo dicho mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención el identificador de usuario de la capa de aplicación; transmitir la trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención; y transmitir una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención para indicar que el turno de comunicación está disponible para el grupo.

En aún otra implementación, un dispositivo de comunicación inalámbrica puede comprender medios para almacenar una dirección MAC asociada con un grupo del cual es miembro el usuario de un dispositivo de comunicación inalámbrica; medios para almacenar un identificador de usuario de la capa de aplicación asociado al usuario; medios para recibir una indicación desde el usuario para transmitir un mensaje como parte de una aplicación push-to-talk, estando destinado dicho mensaje a otros dispositivos de comunicación inalámbrica asociados al grupo; medios para transmitir, cuando hay un turno de comunicación abierto asociado al grupo y cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica tiene permiso para utilizar un medio de comunicación de la Capa-2, una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, incluyendo dicha trama de la Capa-2 la dirección MAC como dirección de destino de la trama de la Capa-2 e incluyendo dicho mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención un identificador de usuario de la capa de aplicación; medios para transmitir la trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención; y medios para transmitir una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención para indicar que el turno de comunicación está disponible para el grupo.

La Fig. 1 es un diagrama de un entorno 100 de ejemplo en el que se pueden implementar los sistemas y/o métodos que se describen en la presente solicitud. Tal como se ilustra, el entorno 100 puede incluir uno o más UE 110-1 a 110-N (designados en la presente solicitud como "UE 110" tanto colectiva como individualmente) y una red inalámbrica 120 para proporcionar conectividad de red a los UE 110 y/o con otras redes.

Los UE 110 pueden incluir dispositivos portátiles de computación y comunicación como, por ejemplo, un asistente personal digital (PDA), un teléfono inteligente, un teléfono celular, un ordenador portátil con conectividad a una red inalámbrica celular, una tableta, etc. Los UE 110 también pueden incluir dispositivos informáticos no portátiles como, por ejemplo, ordenadores de escritorio, aparatos eléctricos de consumo o de negocios, u otros dispositivos capaces de conectarse a la red inalámbrica 120. Los UE 110 se pueden conectar a la red inalámbrica 120 a través de un enlace de radio. Los UE 110 también se pueden conectar directamente entre sí mediante una ruta de comunicación directa (por ejemplo, mediante una comunicación en modo directo que no utilice la red inalámbrica 120).

La red inalámbrica 120 puede incluir una o más redes que proporcionan conectividad de red inalámbrica a los UE 110. Por ejemplo, la red inalámbrica 120 puede representar una red inalámbrica que proporciona cobertura inalámbrica celular o una red a la que se accede a través de puntos de acceso WiFi (por ejemplo, puntos de acceso 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)). En algunas implementaciones, la red inalámbrica 120 puede estar asociada a una red de Evolución a Largo Plazo (LTE).

Los UE 110 que se encuentran próximos entre sí (por ejemplo, en un radio de alcance directo entre sí cuando se utilizan transceptores de radio de los UE 110) pueden formar redes *ad hoc* entre sí utilizando comunicaciones en modo directo. El término "red *ad hoc*", tal como se utiliza en la presente solicitud, puede hacer referencia a un tipo de red inalámbrica descentralizada que no se basa en una infraestructura preexistente como, por ejemplo, enrutadores o puntos de acceso, para componer la red. Una red *ad hoc* se puede formar dinámicamente por parte de los UE que se descubren mutuamente enviando y recibiendo mensajes de solicitud de descubrimiento. Las redes *ad hoc* que se describen en la presente solicitud se pueden implementar en la Capa-2 de la red (por ejemplo, en la subcapa de enlace de datos/MAC), en la que puede no utilizarse y/o puede no ser necesario el enrutamiento basado en IP.

En una implementación, los UE de una red *ad hoc* puede estar asociados a grupos predefinidos y pueden difundir mensajes directamente (por ejemplo, mensajes que codifican señales de voz) entre sí. Por ejemplo, en una aplicación push-to-talk, los UE 110 de un grupo específico predefinido como, por ejemplo, un grupo de personal de seguridad ciudadana (por ejemplo, bomberos, agentes de policía, etc.) pueden difundir audio en tiempo real a otros miembros del grupo.

La Fig. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de red *ad hoc* 200 de UE. En este ejemplo, se ilustran tres UE: los UE 110-1, 110-2 y 110-3 (en ocasiones designados de forma colectiva en la presente solicitud como "UE 110"). Los UE 110 se pueden comunicar al nivel de red de la Capa-2 (por ejemplo, utilizando tramas MAC y sin comunicaciones basadas en IP) difundiendo de forma inalámbrica tramas 210 de la Capa-2. Cada trama 210 puede incluir una unidad de datos de tamaño fijo o variable que incluye información de direccionamiento de la Capa-2 (por ejemplo, direcciones MAC de seis octetos). En la red *ad hoc* 200, se puede asignar un subconjunto de UE 110 a un grupo predefinido. Los UE 110 en un grupo específico se pueden comunicar entre sí de forma segura mediante la encriptación de los datos con una clave de grupo compartida.

Tal como se ilustra, a los UE 110 como, por ejemplo, el UE 110-1, se les pueden asociar una serie de parámetros 220-250 que se pueden utilizar para implementar las comunicaciones en modo directo (esto es, sin utilizar una red de acceso como, por ejemplo, la red inalámbrica 120) entre grupos de UE 110. Los parámetros pueden incluir, para cada UE 110: un identificador (ID) 220 de grupo, una clave 230 de grupo, un identificador 240 del usuario y el identificador 250 de una aplicación de grupo. Los parámetros 220-250 pueden ser parámetros que se almacenan en los UE 110 durante el proceso de fabricación, durante el suministro de los UE 110, o se actualizan dinámicamente en los UE 110 como, por ejemplo, mediante comunicación con un dispositivo servidor acoplado a la red inalámbrica 120.

El identificador 220 de grupo puede incluir el valor de una dirección de la Capa-2. En una implementación, el identificador 220 de grupo puede incluir una dirección MAC de grupo de seis octetos. Las direcciones MAC de grupo se pueden distinguir de las direcciones MAC individuales mediante el valor del bit menos significativo del primer octeto de la dirección MAC. El bit puede tener el valor cero para una dirección MAC individual y uno para una

5 dirección de grupo. En otras implementaciones, al identificador 220 de grupo se le puede asignar el valor de una dirección MAC de difusión (por ejemplo, todos los bits a uno). En esta situación se pueden utilizar otros valores como, por ejemplo, el identificador 250 de la aplicación de grupo, para identificar una trama concreta como correspondiente a un grupo específico. Los UE 110 pueden almacenar un identificador 220 de grupo independiente para cada grupo que potencialmente se pueda unir como parte de las comunicaciones en modo directo.

10 La clave 230 de grupo puede incluir un valor que se utiliza para permitir unas comunicaciones seguras entre los UE 110 de un grupo. En una implementación, la clave 230 de grupo puede incluir una clave de cifrado simétrico. Alternativamente o de forma adicional, la clave 230 de grupo puede incluir un valor que se utiliza para derivar una clave de cifrado simétrico. La clave 230 de grupo puede tener el mismo valor para todos los miembros de un grupo (por ejemplo, una clave "compartida").

15 El identificador 240 de usuario puede incluir el identificador de la capa de aplicación del usuario asociado al UE 110-1. En una implementación, el identificador 240 de usuario puede incluir un identificador uniforme de recursos (URI) del protocolo de inicio de sesión (SIP) (URI-SIP). Cada URI-SIP puede ser un identificador único global de longitud variable. El identificador 240 de usuario puede ser un identificador de la capa de aplicación que en un UE determinado se puede cambiar en respuesta a la utilización del UE por parte de diferentes usuarios. Adicionalmente,

20 un usuario particular que utilice múltiples UE 110, puede tener asociado el mismo identificador 240 de usuario en cada uno de los múltiples UE 110.

El identificador 250 de aplicación de grupo puede incluir un identificador de la capa de aplicación de un grupo asociado al usuario del UE 110 (por ejemplo, el usuario puede ser un miembro del grupo). En una implementación, el identificador 250 de aplicación de grupo puede incluir un URI-SIP único global. En algunas implementaciones, el

25 identificador 250 de aplicación de grupo puede ser un parámetro opcional que se puede incluir con el propósito de resolver cualquier ambigüedad si el identificador 220 de grupo no fuera único globalmente. Cada identificador 250 de aplicación de grupo puede estar asociado a un único identificador 220 de grupo.

Como ejemplo de parámetros 220-250 de asignación, un usuario particular puede ser identificado, a través del

30 identificador 240 de usuario, mediante el URI-SIP "sip:john.doe@firedept.net". El usuario puede ser miembro de un grupo como, por ejemplo, el grupo "sip:fire_brigade.group@firedept.net" (identificador 250 de aplicación de grupo). Además de a "sip:john.doe@firedept.net", este grupo específico puede incluir a otros tres miembros: "sip:bill.smith@firedept.net", "sip:mary.doe@firedept.net" y " sip:linda.smith@firedept.net". Los UE 110 de todos los miembros del grupo pueden incluir una clave 230 de grupo idéntica y un identificador 220 de grupo.

Las Fig. 3A, 3B y 3C son diagramas que ilustran formatos de solicitud para los mensajes de señalización, incluidos

35 en las tramas 210, que se pueden utilizar para implementar comunicaciones en modo directo entre los UE 110. Las comunicaciones en modo directo pueden incluir una difusión de tipo push-to-talk. La Fig. 3A ilustra el formato de un mensaje, denominado en la presente solicitud mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, que se puede utilizar para reservar el canal de comunicación para un grupo. La Fig. 3B ilustra el formato de un mensaje, denominado en la presente solicitud mensaje de señalización de liberación del turno de intervención, que se puede utilizar para liberar el medio de comunicación para un grupo. La Fig. 3C ilustra el formato de un mensaje, denominado en la presente solicitud mensaje de ráfaga de conversación, que se puede utilizar para transmitir el contenido para las comunicaciones en modo directo como, por ejemplo, una aplicación de difusión push-to-talk (por ejemplo, contenido de audio). Una transacción de llamada (por ejemplo, la difusión de un mensaje de voz) se puede

40 iniciar difundiendo múltiples mensajes de señalización de solicitud de turno de intervención (por ejemplo, tal como se ilustra en la Fig. 3A) y finalizar mediante la transmisión de múltiples mensajes de señalización de "liberación del turno de intervención" (por ejemplo, tal como se ilustra en la Fig. 3B).

Tal como se ilustra en la Fig. 3A, la trama 300 de la Capa-2 puede incluir el identificador (ID) 310 de grupo, la dirección de origen (SA) 312 y la carga útil 314. La carga útil 314 puede incluir una serie de campos que definen un

50 mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, que se indican como: identificador 316 de solicitud de turno de intervención (FREQ), identificador 317 de aplicación de grupo, identificador 318 de usuario y firma 319.

El identificador 310 de grupo puede corresponder al identificador 220 de grupo (que se ilustra en la Fig. 2) y puede incluir el valor de la dirección MAC de la Capa-2 que corresponde al grupo específico al que se dirige la solicitud de

55 turno de intervención. Tal como se ha mencionado anteriormente, en algunas implementaciones, un único identificador 310 de grupo puede corresponder a múltiples grupos. En este caso, el identificador 317 de aplicación de grupo se puede utilizar para resolver cualquier ambigüedad entre los grupos. El identificador 310 de grupo puede actuar como dirección de destino para la trama 300. La dirección de origen 312 se puede asociar a la dirección, por ejemplo la dirección peer-to-peer (por ejemplo, la dirección MAC de la Capa-2), del UE que genera la trama 300.

El identificador 316 de solicitud de turno de intervención, de la carga útil 314, puede incluir un valor predefinido que identifica el mensaje de señalización como mensaje de solicitud de turno de intervención. El identificador 317 de aplicación de grupo puede corresponder al identificador 250 de aplicación de grupo (que se ilustra en la Fig. 2) y puede incluir el identificador de la capa de aplicación (por ejemplo, el URI-SIP) del grupo al que se dirige la solicitud de turno de intervención. Tal como se ha mencionado, en algunas implementaciones en las que el identificador 310 de grupo es único, puede no utilizarse el identificador 317 de aplicación de grupo. El identificador 318 de usuario puede corresponder al identificador 240 de usuario (que se ilustra en la Fig. 2) y puede incluir el identificador de la capa de aplicación (por ejemplo, el URI-SIP) del usuario del UE que solicita el turno de intervención. El identificador 318 de usuario se puede utilizar para identificar de forma unívoca al usuario concreto que está solicitando el turno de intervención (por ejemplo, para permitir que otros UE 110 en el grupo vean el indicador visual correspondiente al usuario que está hablando).

La firma 319 puede incluir información que se puede utilizar para autenticar que el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención ha sido emitido por el usuario asociado al identificador 318 de usuario. En una implementación, la firma 319 puede ser una firma generada utilizando técnicas de criptografía de clave pública. En esta implementación, la clave pública asociada con el usuario firmante también puede ser almacenada por cada UE 110 miembro del grupo correspondiente. En algunas implementaciones, la firma 319 puede no ser utilizada en la trama 300.

Tal como se ilustra en la Fig. 3B, la trama 320 de la Capa-2 puede incluir el identificador 310 de grupo, la dirección de origen 312 y la carga útil 324. La carga útil 324 puede incluir una serie de campos que definen un mensaje de liberación del turno de intervención, que se indican como: identificador 326 de liberación del turno de intervención (FRLS), identificador 317 de aplicación de grupo, identificador 318 de usuario y firma 319. El identificador 317 de aplicación de grupo, el identificador 318 de usuario y la firma 319 pueden incluir valores tales como los que se describen en relación con la Fig. 5A. Esto es, el identificador de grupo 317 puede identificar el grupo (un identificador de la capa de aplicación) para el que se está liberando el turno de intervención, el identificador 318 de usuario puede identificar al usuario asociado con la liberación del turno de intervención (esto es, el usuario que tiene actualmente el control del turno de intervención), y la firma 319 se puede utilizar para autenticar que el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención ha sido emitido por el usuario correspondiente al identificador 318 de usuario.

El identificador 326 de liberación del turno de intervención, de la carga útil 314, puede incluir un valor predefinido que identifica la trama como una trama que transporta un mensaje de liberación del turno de intervención. Los UE 110 que reciben el mensaje 300 de liberación del turno de intervención pueden examinar el identificador 326 de liberación del turno de intervención para determinar si la trama corresponde a un mensaje de liberación del turno de intervención.

Tal como se ilustra en la Fig. 3C, una trama 340 puede incluir un mensaje de ráfaga de conversación que puede incluir una ráfaga de datos que se utiliza para transmitir el contenido efectivo para una aplicación push-to-talk en modo directo. La trama 340 puede incluir el identificador 310 de grupo (tal como se ha descrito en relación con la Fig. 3A), la dirección de origen 312 (tal como se ha descrito en relación con la Fig. 3A) y la carga útil 344. La carga útil 344 puede incluir la ráfaga 346 de datos, que puede corresponder al contenido efectivo para la aplicación. Por ejemplo, un usuario que tiene el turno de intervención en una aplicación push-to-talk en modo directo puede decir una serie de palabras o frases. El audio correspondiente puede ser recibido por el UE asociado al usuario codificado digitalmente, y transmitirse en uno o más mensajes de ráfaga de datos. En algunas implementaciones, para disponer de privacidad dentro de un grupo, cada ráfaga 346 de datos se puede encriptar, por ejemplo mediante una técnica de cifrado simétrico en la que se utiliza la clave 230 de grupo para encriptar cada una de las ráfagas 346 de datos.

Aunque en la presente solicitud se describe una ráfaga 346 de datos esencialmente como transporte de información de audio, en otras implementaciones posibles se pueden utilizar otras aplicaciones diferentes de las aplicaciones push-to-talk basadas en audio aplicando los conceptos que se describen en la presente solicitud. Por ejemplo, una aplicación que utiliza control del turno de intervención, tal como se describe en la presente solicitud, puede incluir una aplicación de video, una aplicación de juego u otro tipo de aplicación.

La Fig. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de comunicaciones relacionadas con reservar y liberar el turno de intervención para comunicaciones en modo directo en un grupo. Tal como se ilustra, un primer UE ("UE A") y un segundo UE ("UE B") pueden estar participando en comunicaciones push-to-talk en modo directo como parte de un grupo.

El usuario del UE A puede desear tomar la palabra para difundir un mensaje de audio al grupo. El usuario puede, por ejemplo, pulsar un botón físico o gráfico de "hablar" proporcionado por el UE A para indicar su deseo de difundir el mensaje de audio. En respuesta, cuando el turno de intervención se encuentra libre (no reservado) o cuando el turno de intervención se libera, el UE A puede tomar el control del medio (por ejemplo, la subcapa MAC de la Capa-2) y, a continuación, tomar el control del turno de intervención correspondiente al grupo. Tal como se ilustra, tomar el control del turno de intervención correspondiente al grupo puede incluir transmitir múltiples mensajes 410 de

señalización de solicitud de turno de intervención ("freq"). Cada mensaje 410 de señalización de solicitud de turno de intervención puede ser transmitido dentro de una trama 300 (Fig. 3). Se pueden transmitir múltiples mensajes 410 de señalización de solicitud de turno de intervención con el fin de aumentar la robustez de la operación de solicitud de turno de intervención en situaciones en las que el medio es ruidoso (esto es, las tramas se pueden perder o recibir con errores). Aunque en la Fig. 4 se ilustran tres mensajes 410 de señalización de solicitud de turno de intervención como transmitidos sucesivamente, en otras implementaciones se pueden transmitir más o menos mensajes 410 de señalización de solicitud de turno de intervención. En una implementación posible, el número de mensajes de señalización de solicitud de turno de intervención a transmitir se puede determinar en función de la calidad actual del medio de transmisión (por ejemplo, cuando la tasa de error de transmisión de tramas es alta se pueden transmitir más solicitudes de turno de intervención redundantes).

Después de transmitir el mensaje 410 de señalización de solicitud de turno de intervención, el UE 410 puede transmitir el contenido efectivo para una difusión de audio en modo directo. Tal como se ilustra, se pueden difundir una serie de mensajes 420 de ráfaga de datos ("db"). Cada uno de los mensajes 420 de ráfaga de datos puede incluir una parte de la difusión de audio, que se puede volver a ensamblar y reproducir en los UE receptores 110 dentro del grupo. Los datos de difusión de audio contenidos en cada uno de los mensajes 420 de ráfaga de datos se pueden encriptar con una clave de cifrado asociada al grupo (por ejemplo, la clave 230 de grupo). En consecuencia, solo los UE 110 que son miembros del grupo pueden descifrar los datos de la difusión de audio.

Cuando el usuario del UE A termina de hablar (por ejemplo, tal como lo indica el usuario al soltar el botón "hablar"), el UE A puede transmitir múltiples mensajes 430 de señalización de liberación del turno de intervención ("frls"). Cada uno de los mensaje 430 de señalización de liberación del turno de intervención puede corresponder a la trama 320 (se ilustra en la Fig. 3). Con el fin de aumentar la robustez de la operación de liberación del turno de intervención en situaciones en las que el medio es ruidoso se pueden transmitir múltiples mensajes 430 de señalización de liberación del turno de intervención. Aunque en la Fig. 4 se ilustran tres mensajes 430 de señalización de liberación de turno de intervención como transmitidos sucesivamente, en otras implementaciones se pueden transmitir más o menos mensajes 430 de señalización de liberación del turno de intervención. Al igual que con los mensajes 410 de señalización de solicitud de turno de intervención, en una implementación posible el número de mensajes de señalización de liberación del turno de intervención redundantes a transmitir se puede determinar en función de la calidad actual del medio de transmisión. Cuando se libera el turno de intervención, otro UE como, por ejemplo, el UE B, puede tomar el control del turno de intervención para el grupo.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 500 de ejemplo para realizar una difusión en modo directo por parte de un UE. La difusión en modo directo puede ser para los UE asociados al grupo específico al que pertenece el usuario del UE de transmisión.

Cuando el turno de intervención del grupo específico está libre, el proceso 500 puede incluir la transmisión de múltiples mensajes de señalización de solicitud de turno de intervención dirigidos al grupo (bloque 510). Tal como se ha explicado anteriormente, cada mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención se puede incluir en una trama de la Capa-2 (por ejemplo, consistente con la trama 300) con una dirección de destino asignada a la dirección MAC de transmisión correspondiente al grupo específico. Se pueden transmitir múltiples tramas para aumentar las posibilidades de que todos los UE del grupo específico reciban el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención. Si el turno de intervención de dicho grupo específico no está libre, los demás UE del grupo específico pueden abstenerse de solicitar el turno de intervención. Cada UE puede controlar localmente si el turno de intervención está libre para un grupo específico (por ejemplo, cuando se recibe una solicitud de turno de intervención para un grupo específico el UE puede marcar el turno de intervención para ese grupo como ocupado, y cuando se recibe el mensaje de liberación del turno de intervención correspondiente el UE puede marcar el turno de intervención para el grupo como libre).

El proceso 500 puede incluir además la encriptación de los datos de difusión (por ejemplo, los datos efectivos para la difusión en modo directo) con la clave de grupo correspondiente al grupo específico (bloque 520). Tal como se ha mencionado anteriormente, los UE 110 pueden almacenar una clave de grupo para cada grupo del que el usuario del UE es miembro. La encriptación de los datos de difusión puede proporcionar unas comunicaciones seguras dentro de un grupo.

El proceso 500 puede incluir además la transmisión de los datos de la difusión encriptados como una serie de tramas de la Capa-2 que incluyen mensajes de ráfaga de datos (bloque 530). En una implementación, las tramas se pueden formatear tal como se ha indicado para la trama 340 (Fig. 3C). El formato de las tramas se puede diseñar de tal modo que los datos de la difusión encriptados se puedan volver a ensamblar y descifrar mediante la clave de grupo. Las tramas pueden ser transmitidas de forma inalámbrica a los UE 110 que se encuentran dentro del radio de comunicación en modo directo del UE transmisor.

El proceso 500 puede incluir además la transmisión de múltiples mensajes de señalización de liberación de turno de intervención (bloque 540). Cada uno de los mensajes de señalización de liberación del turno de intervención se puede formatear tal como se ha ilustrado para el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención en

la trama 320 (Fig. 3B). El mensaje de señalización de liberación del turno de intervención puede indicarles a los otros UE del grupo que el turno de intervención ahora está libre para las comunicaciones, y los otros UE pueden tomar el control del turno de intervención siendo el siguiente UE del grupo en transmitir un mensaje de solicitud de turno de intervención.

5 La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 600 de ejemplo para recibir una difusión en modo directo por parte de un UE. El UE receptor 110 puede estar en una red *ad hoc* de la Capa-2 con el UE de transmisión, y el proceso 600 se puede realizar en respuesta a la recepción de una trama en la red *ad hoc*.

10 El proceso 600 puede incluir la comprobación de si una trama recibida incluye un mensaje de ráfaga de datos en el que el identificador de grupo del mensaje de ráfaga de datos coincide con el identificador de grupo del UE (bloque 610). El UE receptor 110 puede, por ejemplo, comparar el identificador 310 de grupo de la trama recibida, con los identificadores 220 de grupo que han sido almacenados por el UE. La coincidencia (bloque 610 - Sí) puede indicar que el UE es un miembro del grupo. En caso contrario, cuando el UE no es un miembro del grupo (bloque 610 - NO), el UE receptor 110 puede descartar la trama.

15 Cuando se comprueba que la trama recibida incluye un mensaje de ráfaga de datos para un grupo del que el UE receptor 110 es miembro (bloque 610 - Sí), el proceso 600 puede incluir además descifrar los datos contenidos en el mensaje de ráfaga de datos mediante la clave de grupo compartida (bloque 620). Por ejemplo, el UE 110 puede utilizar la clave 230 de grupo, que corresponde al grupo asociado al mensaje de ráfaga de datos, para descifrar los datos contenidos en el mensaje de ráfaga de datos. Los UE 110 que no estén asociados al grupo correspondiente al mensaje de ráfaga de datos pueden recibir la trama pero pueden no ser capaces de descifrar los datos.

20 El proceso 600 puede incluir además ensamblar los datos incluidos en los mensajes de ráfaga de datos sucesivos y proporcionarle los datos al usuario del UE (bloque 630). Por ejemplo, una serie de mensajes de ráfagas de datos pueden incluir colectivamente una difusión de audio. El UE 110 puede recomponer la difusión de audio y reproducir la difusión de audio para un usuario del UE 110. En otras implementaciones, una serie de mensajes de ráfaga de datos puede incluir otros tipos de información como, por ejemplo, información de vídeo y/o texto.

25 Las comunicaciones en modo directo, tal como se ha descrito anteriormente, se realizan entre UE que se comunican entre sí como una red *ad hoc* de dispositivos que se implementa mediante comunicaciones de la Capa-2. Además de los UE dentro de un grupo específico compitiendo por el turno de comunicación, los UE dentro de la red *ad hoc* pueden competir por el medio de comunicación. Así pues, una única red *ad hoc* puede incluir múltiples UE que pueden competir por el medio de comunicación y al mismo tiempo los múltiples UE pueden estar asociados lógicamente a diferentes grupos (a través de identificadores de la capa de aplicación).

30 La Fig. 7 es un diagrama que ilustra un sistema de ejemplo en el que los UE pueden estar asociados a diferentes grupos en la misma red *ad hoc* 700 inalámbrica de la Capa-2. Tal como se ilustra, una red *ad hoc* 700 puede incluir los UE 710, 720 y 730. Los UE 710 pueden estar asociados a un primer grupo ("Grupo A"), los UE 720 pueden estar asociados a un segundo grupo ("Grupo B") y el UE 730 puede estar asociado tanto al Grupo A como al Grupo B. Todas las comunicaciones en modo directo entre los UE en la red *ad hoc* 700 pueden ser transmitidas a todos los demás UE en la red *ad hoc* (lo que se ilustra en la Fig. 7 como trama 740 transmitida a todos los demás UE en la red *ad hoc* 700). En otras palabras, los UE 710, 720 y 730 pueden competir por el mismo medio de comunicación de la Capa-2. Sin embargo, las solicitudes de turno de intervención se pueden realizar a nivel de grupo (por ejemplo, entre los UE dentro del Grupo A o Grupo B). El UE 730, que se encuentra en el Grupo A y el Grupo B, puede controlar el estado del turno de intervención simultáneamente tanto en el Grupo A como en el Grupo B.

35 La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de los flujos de señales relacionados con la solicitud del turno de comunicación entre los UE y los grupos en una red *ad hoc* similar a la red 700. Tal como se ilustra en la Fig. 8, supóngase que cinco UE se encuentran próximos entre sí y forman una red *ad hoc* (UE_A1, UE_A2, UE_A3, UE_B1 y UE_B2). Los UE_A1, UE_A2 y UE_A3 pueden estar en un primer grupo ("Grupo A") y los UE_B1 y UE_B2 pueden estar en un segundo grupo ("Grupo B").

40 En el ejemplo de la Fig. 8, todos los UE pueden comunicarse utilizando un protocolo MAC basado en las tramas de control Request-To-Send/Clear-To-Send (RTS/CTS) (solicitud para transmitir/permiso para transmitir) para la detección de colisiones. Con las tramas de control RTS/CTS, un UE que desea competir por el medio de comunicación puede difundir una trama RTS. El UE puede abstenerse de tomar el control del medio hasta que reciba una trama de control CTS.

45 Supóngase que el UE_A1 tiene el control del medio y el control del turno de intervención para el grupo A. El UE_A1 puede transmitir una secuencia de ráfaga de conversación al grupo A, que termina con un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención (comunicación 810). En este punto, supóngase que el UE_A3 puede desear tomar el control del turno de intervención para el grupo A. El UE_A3 puede transmitir una trama RTS (comunicación 815) y recibir en respuesta una trama CTS (comunicación 820). La recepción de la trama CTS por parte del UE_A3 puede indicar que el UE_A3 ha tomado el control del medio. A continuación, el UE_A3 puede difundir mensajes de

señalización de solicitud de turno de intervención, seguidos por una secuencia de ráfagas de conversación al grupo A (comunicación 825).

En este punto, supóngase que el UE_B2 desea tomar el turno de intervención para el grupo B. El UE_B2 puede transmitir una trama RTS (comunicación 830) y recibir en respuesta desde el UE_A3 una trama CTS (comunicación 835). La recepción de la trama CTS por parte del UE_B2 puede indicar que el UE_B2 ha tomado el control del medio con respecto a la red *ad hoc* (por ejemplo, con respecto a UE_A1, UE_A2, UE_A3, UE_B1 y UE_B2). A continuación, el UE_B2 puede difundir mensajes de señalización de solicitud de turno de intervención, seguidos de una secuencia de ráfagas de conversación al grupo B (comunicación 840). Mientras el UE_B2 está transmitiendo la secuencia de ráfagas de conversación al grupo B, el UE_A3 todavía puede controlar el turno de intervención para el grupo A. Sin embargo, como el UE_A3 no tiene el control del medio, el UE_A3 puede no ser capaz de transmitir mensajes de ráfaga de conversación adicionales hasta que recupere el control del medio.

Tal como se ha explicado en relación con la Fig. 8, en una red *ad hoc* pueden existir simultáneamente múltiples grupos activos en la capa de aplicación. Cada uno de los grupos puede implementar de forma independiente el control del turno de intervención dentro del grupo mientras todos los UE de la red *ad hoc* pueden competir a la vez por el medio.

La Fig. 9 es un diagrama de componentes de ejemplo de un dispositivo 900. Cada uno de los dispositivos ilustrados en las Fig. 1, 2, 7 y 8 pueden incluir uno o más dispositivos 900. El dispositivo 900 puede incluir un bus 99, un procesador 920, una memoria 930, un componente 940 de entrada, un componente 950 de salida y una interfaz 960 de comunicación. En otra implementación, el dispositivo 900 puede incluir más componentes, menos componentes, componentes diferentes o componentes dispuestos de forma diferente.

El bus 910 puede incluir una o más rutas de comunicación que permiten la comunicación entre los componentes del dispositivo 900. El procesador 920 puede incluir un procesador, un microprocesador o una lógica de procesamiento capaz de interpretar y ejecutar instrucciones. La memoria 930 puede incluir cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento dinámico que pueda almacenar información e instrucciones para ser ejecutadas por el procesador 920, y/o cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento no volátil que pueda almacenar información para ser utilizada por el procesador 920.

El componente 940 de entrada puede incluir un mecanismo que permita a un operador introducir información en el dispositivo 900 como, por ejemplo, un teclado alfanumérico, un teclado numérico, un botón, un interruptor, etc. El componente 950 de salida puede incluir un mecanismo que le proporciona información al operador como, por ejemplo, una pantalla, un altavoz, uno o más diodos emisores de luz (LED), etc.

La interfaz 960 de comunicación puede incluir cualquier mecanismo de tipo transceptor que le permita al dispositivo 900 comunicarse con otros dispositivos y/o sistemas. Por ejemplo, la interfaz 960 de comunicación puede incluir una interfaz Ethernet, una interfaz óptica, una interfaz coaxial o similar. La interfaz 960 de comunicación puede incluir un dispositivo de comunicación inalámbrica como, por ejemplo, un receptor de infrarrojos (IR), una radio Bluetooth®, una radio WiFi, una radio celular o similares. El dispositivo de comunicación inalámbrica puede estar acoplado a un dispositivo externo como, por ejemplo, un control remoto, un teclado inalámbrico, un teléfono móvil, etc. En algunos modos de realización, el dispositivo 900 puede incluir más de una interfaz 960 de comunicación. Por ejemplo, el dispositivo 900 puede incluir una interfaz óptica y una interfaz Ethernet.

El dispositivo 900 puede realizar algunas de las operaciones descritas más arriba. El dispositivo 900 puede realizar esas operaciones en respuesta a la ejecución, por parte del procesador 920, de las instrucciones de software almacenadas en un medio legible por un ordenador como, por ejemplo, la memoria 930. Un medio legible por un ordenador se puede definir como un dispositivo de memoria no transitorio. Un dispositivo de memoria puede incluir espacio en un solo dispositivo físico de memoria o estar distribuido en múltiples dispositivos físicos de memoria. Las instrucciones de software se pueden leer en la memoria 930 desde otro medio legible por un ordenador o desde otro dispositivo. Las instrucciones de software almacenadas en la memoria 930 pueden hacer que el procesador 920 realice los procesos que se han descrito en la presente solicitud. Alternativamente, para implementar los procesos que se han descrito en la presente solicitud, se puede utilizar una circuitería cableada en lugar de, o en combinación con, las instrucciones del software. Así pues, las implementaciones que se describen en la presente solicitud no se limitan a ninguna combinación específica de circuitería de hardware y software.

En la memoria descriptiva precedente se han descrito varios modos de realización preferidos haciendo referencia a los dibujos adjuntos. No obstante, resultará evidente que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios a los mismos, y se pueden implementar otros modos de realización adicionales, sin apartarse del alcance general de la invención tal como se establece en las siguientes reivindicaciones. De acuerdo con ello, tanto la memoria descriptiva como los dibujos se deben considerar en sentido ilustrativo en lugar de restrictivo.

Por ejemplo, aunque en relación con las Fig. 5, 6 y 8 se han descrito series de bloques y/o señales, en otras implementaciones se puede modificar el orden de los bloques y/o señales. Además, los bloques y/o señales no dependientes pueden aplicar en paralelo.

5 Será evidente que, en las implementaciones ilustradas en las figuras, los aspectos de los ejemplos, tal como se han descrito más arriba, se pueden implementar en muchas formas diferentes de software, firmware y hardware. El código de software o el hardware de control especializado reales utilizados para implementar dichos aspectos no deben interpretarse como limitantes. En consecuencia, la operación y el comportamiento de dichos aspectos se han descrito sin hacer referencia a un código de software específico – entendiéndose que el software y el hardware de control se podrían diseñar para implementar los aspectos a partir de la descripción de la presente solicitud.

Por otro lado, ciertas partes de la invención se pueden implementar en forma de una "lógica" que desempeña una o más funciones. Esta lógica puede incluir hardware como, por ejemplo, un ASIC o una FPGA, o una combinación de hardware y software.

10 Aunque algunas combinaciones particulares de características se enumeran en las reivindicaciones y/o se divulgan en la memoria descriptiva, esas combinaciones no pretenden limitar la invención. Ningún elemento, acción o instrucción utilizados en la presente solicitud se debe interpretar como crítico o esencial para la invención, a menos que se describa explícitamente como tal. Además, la expresión "basado en" debe entenderse como "basado, al menos en parte, en" a menos que se indique explícitamente lo contrario.

15

REIVINDICACIONES

5 1. Un dispositivo (110) de comunicación inalámbrica para controlar comunicaciones inalámbricas a través de comunicaciones en modo directo, por parte del dispositivo de comunicación inalámbrica y con uno o más dispositivos (110) diferentes, comprendiendo dicho dispositivo de comunicaciones inalámbricas una circuitería (920) de procesamiento para:

10 generar una trama (300, 340, 740) de la Capa-2 que contiene un mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención para tomar el control de un canal de comunicación para un grupo que incluye el uno o más dispositivos diferentes, incluyendo dicha trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención:

una cabecera que incluye una dirección de destino de la Capa-2 asignada al grupo, y

un valor que identifica el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención;

transmitir la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención; y

15 transmitir, después de haber tomado el control del canal de comunicación en función de la transmisión de la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, una o más tramas de la Capa-2 que incluyen datos relacionados con las comunicaciones en modo directo,

20 en donde la trama de la Capa-2 contiene una carga útil (314, 324, 344) que incluye una firma y un identificador de usuario, en donde la firma se genera utilizando técnicas de criptografía de clave pública e incluye información que se puede utilizar para autenticar que el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención ha sido enviado por un usuario asociado al identificador (318) de usuario.

2. El dispositivo de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1, en donde la circuitería (920) de procesamiento se utiliza, además, para:

25 generar una trama (300, 340, 740) de la Capa-2 que contiene un mensaje (410, 430) de señalización de liberación del turno de intervención para liberar el control del canal de comunicación para el grupo, incluyendo dicha trama de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención:

una cabecera que incluye la dirección de destino de la Capa-2 asignada al grupo, y

un valor que identifica el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención; y

30 transmitir, después de la transmisión de las una o más tramas de la Capa-2 que incluyen los datos relacionados con la comunicación en modo directo, la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención.

3. El dispositivo (110) de comunicación inalámbrica de la reivindicación 2, en donde la generación del mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención se realiza en respuesta al usuario del dispositivo que inicia la transmisión de un mensaje en una aplicación push-to-talk (pulsar para hablar).

35 4. El dispositivo (110) de comunicación inalámbrica de la reivindicación 2, en donde el grupo está asociado a una clave de cifrado compartida, y en donde la circuitería de procesamiento se utiliza, además, para:

encriptar, utilizando la clave de cifrado compartida, los datos relacionados con las comunicaciones en modo directo.

5. El dispositivo (110) de comunicación inalámbrica de la reivindicación 2, en donde la circuitería (920) de procesamiento se utiliza, además, para:

40 abstenerse de transmitir el mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención durante un período de tiempo después de haber recibido un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención de cualquiera de los uno o más dispositivos restantes y antes de recibir un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención correspondiente.

45 6. El dispositivo (110) de comunicación inalámbrica de la reivindicación 2, en donde el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención y el mensaje (410, 430) de señalización de liberación del turno de intervención incluyen cada uno, además:

un identificador (220, 310) de grupo de la capa de aplicación para identificar de forma unívoca al grupo.

7. Un método para comunicarse de forma inalámbrica mediante comunicaciones en modo directo, por parte de un dispositivo y con uno o más dispositivos diferentes, comprendiendo dicho método:

5 generar, por parte del dispositivo, una trama (300, 340, 740) de la Capa-2 que contiene un mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención para tomar el control de un canal de comunicación para un grupo que incluye el uno o más dispositivos diferentes;

transmitir, por parte del dispositivo, la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención;

10 transmitir, por parte del dispositivo y después de haber tomado el control del canal de comunicación en función de la transmisión de la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención, una o más tramas de la Capa-2 que incluyen datos relacionados con las comunicaciones en modo directo;

generar, por parte del dispositivo, una trama de la Capa-2 que contiene un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención para liberar el control del canal de comunicación para el grupo; y

15 transmitir, por parte del dispositivo, y después de la transmisión de las una o más tramas de la Capa-2 que incluyen los datos relacionados con la comunicación en modo directo, la trama de la Capa-2 que incluye el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención,

20 en donde la trama de la Capa-2 contiene una carga útil (314, 324, 344) que incluye una firma y un identificador de usuario, en donde la firma se genera utilizando técnicas de criptografía de clave pública e incluye información que se puede utilizar para autenticar que el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención ha sido enviado por un usuario asociado al identificador (318) de usuario.

8. El método de la reivindicación 7, en donde la trama (300, 340, 740) de la Capa-2 que contiene el mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención incluye:

una primera cabecera que incluye una dirección de destino de la Capa-2 asignada al grupo, y

un valor que identifica el mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención.

25 9. El método de la reivindicación 8, en donde la trama (300, 340, 740) de la Capa-2 que contiene el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención incluye:

una segunda cabecera que incluye la dirección de destino de la Capa-2 asignada al grupo, y

un valor que identifica el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención.

30 10. El método de la reivindicación 7, en donde el mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención y el mensaje de señalización de liberación del turno de intervención se transmiten cada uno una pluralidad de veces.

11. El método de la reivindicación 7, que comprende, además:

35 abstenerse de transmitir el mensaje (410, 430) de señalización de solicitud de turno de intervención durante un período de tiempo después de haber recibido un mensaje de señalización de solicitud de turno de intervención de cualquiera de los uno o más dispositivos restantes y antes de recibir un mensaje de señalización de liberación del turno de intervención correspondiente.

12. Un medio legible por un ordenador que incluye instrucciones de procesamiento para hacer que uno o más procesadores (920) ejecuten el método de una de las reivindicaciones 7 a 11.

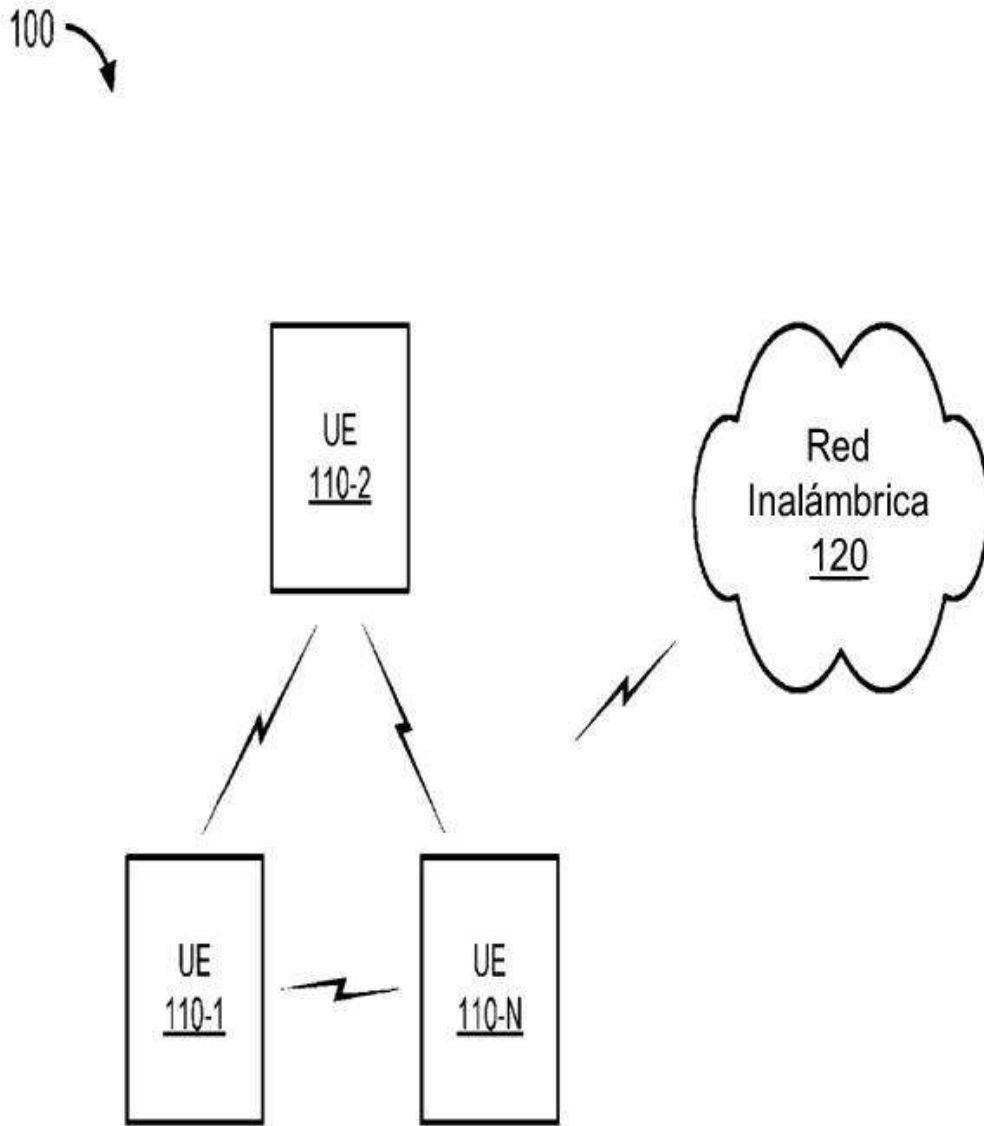
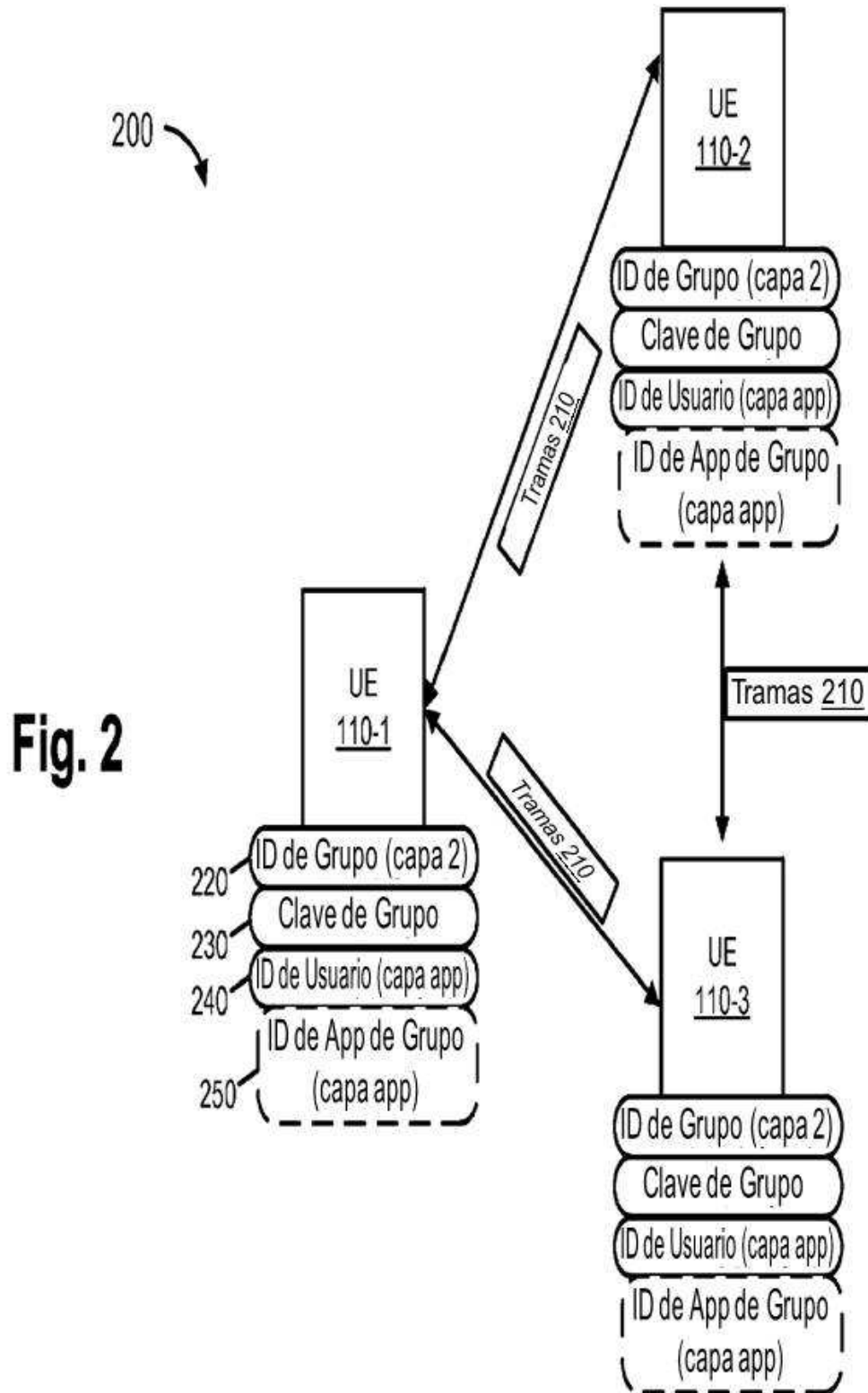


Fig. 1



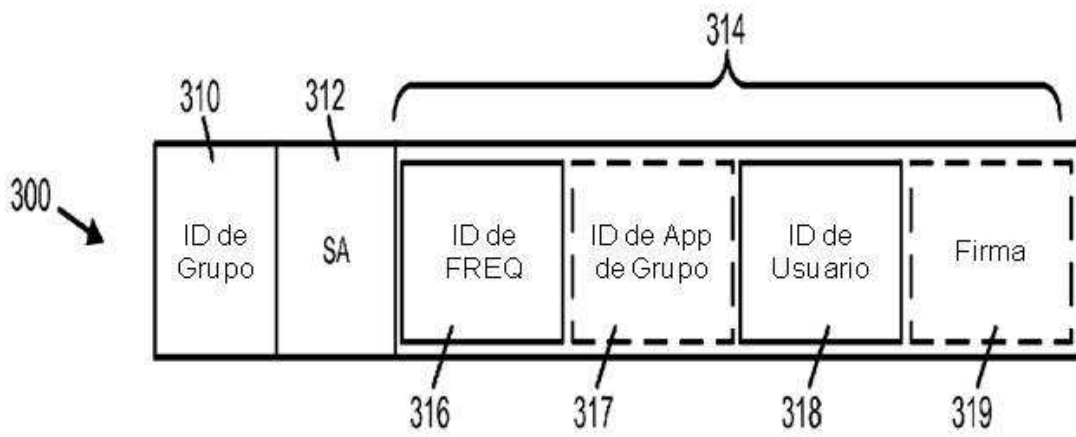


Fig. 3A

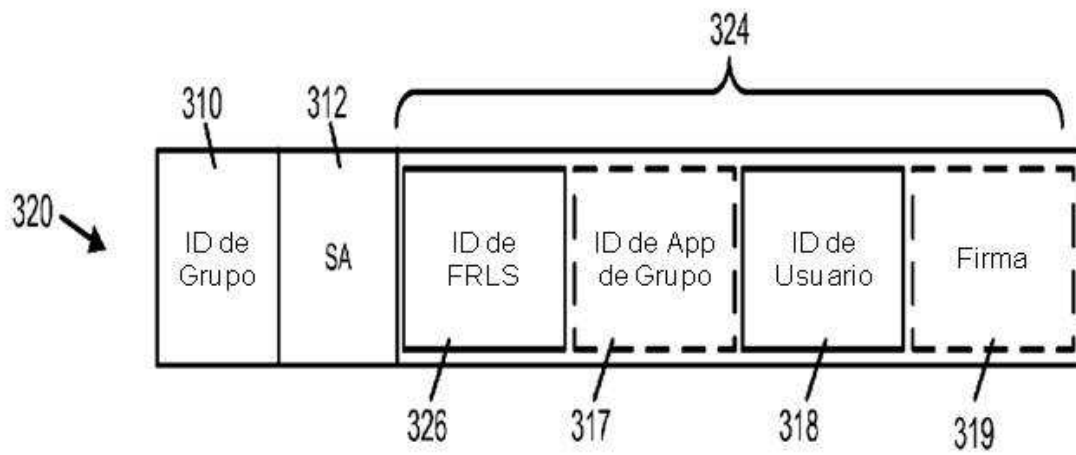


Fig. 3B

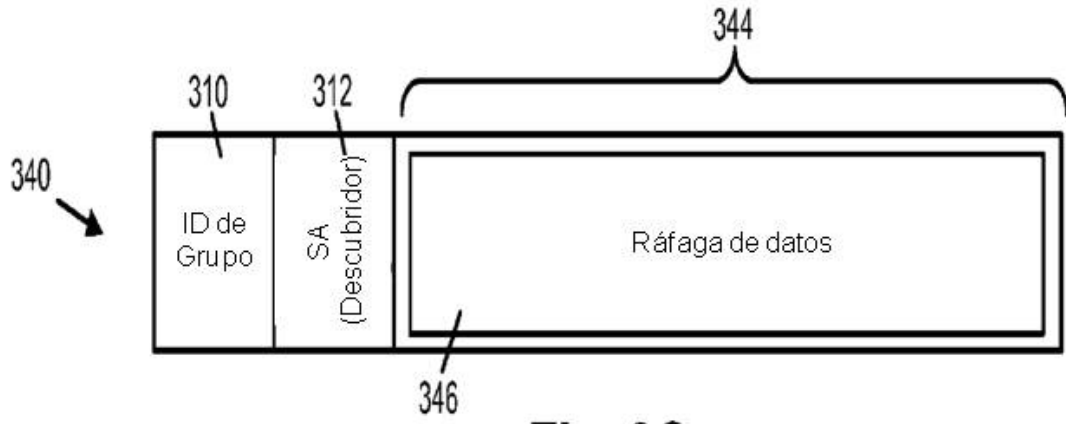


Fig. 3C

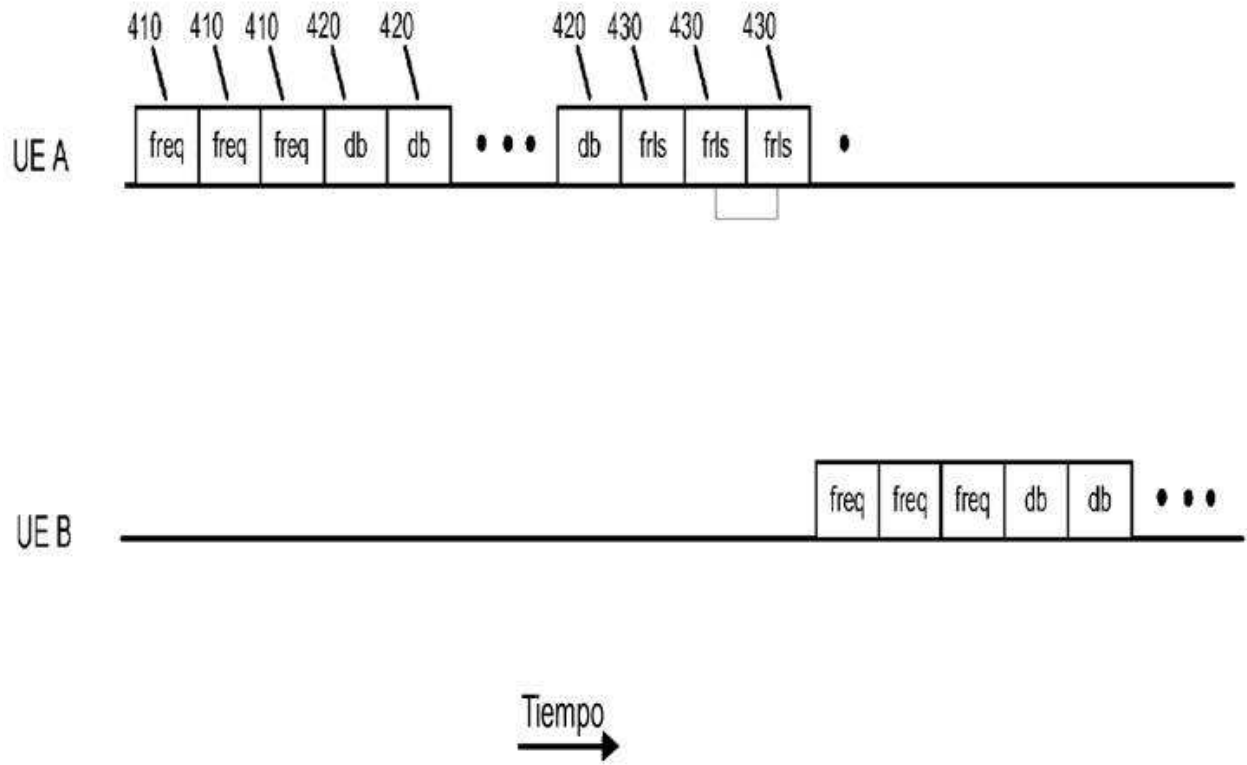


Fig. 4

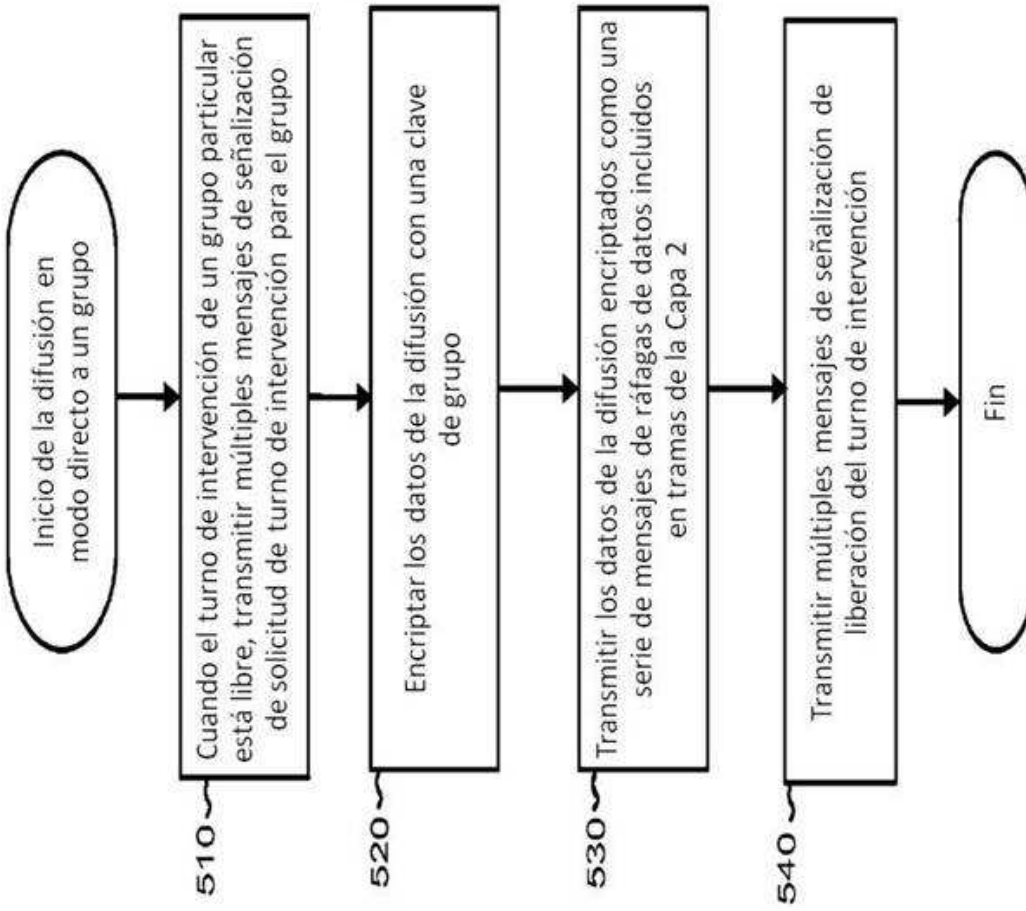


Fig. 5

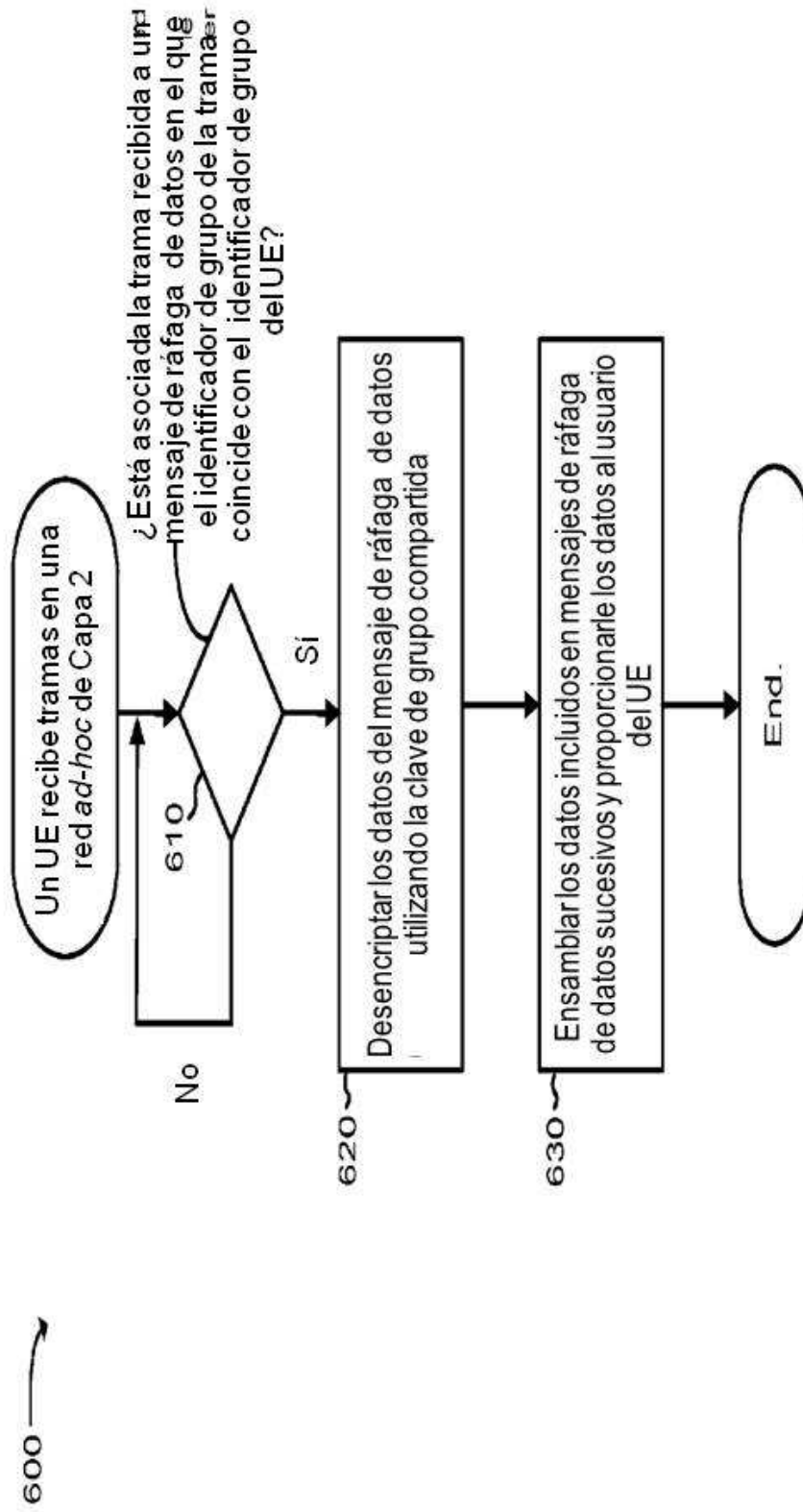


Fig. 6

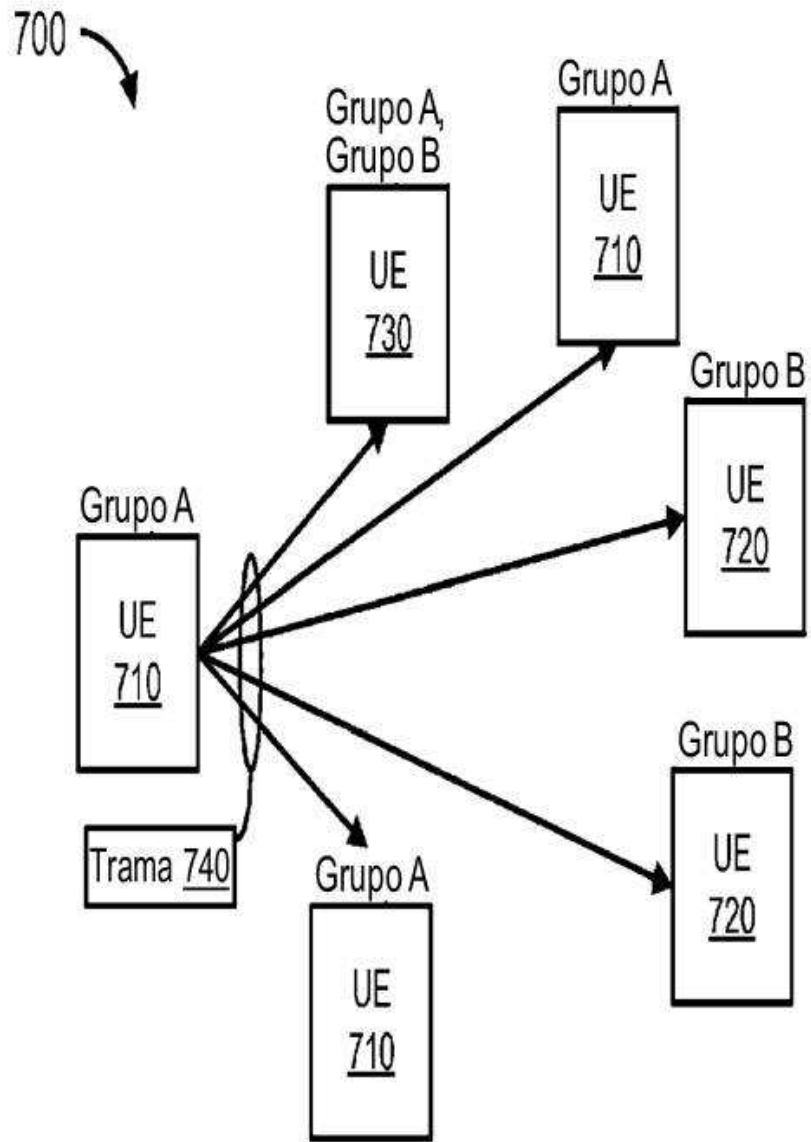


Fig. 7

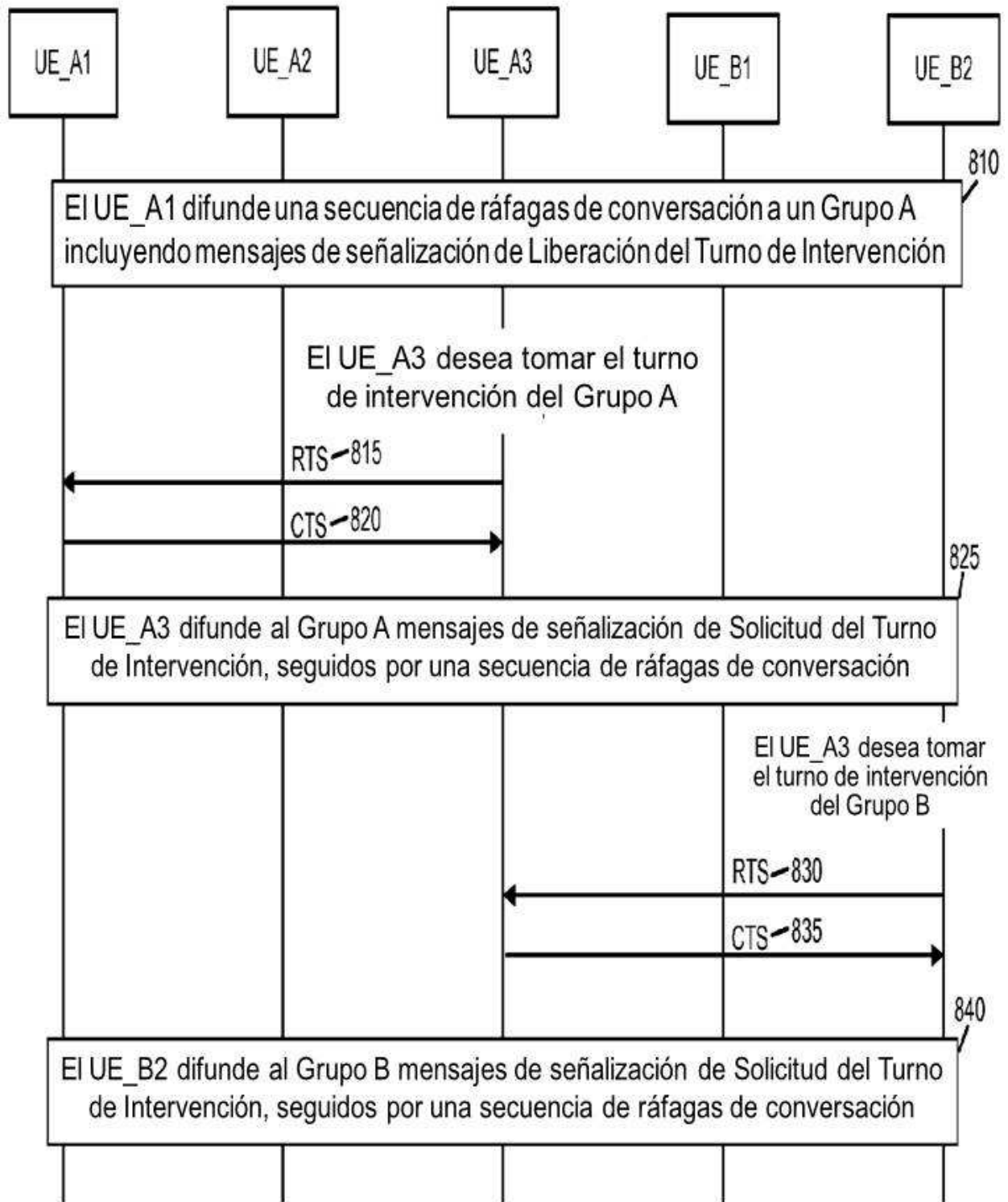


Fig. 8

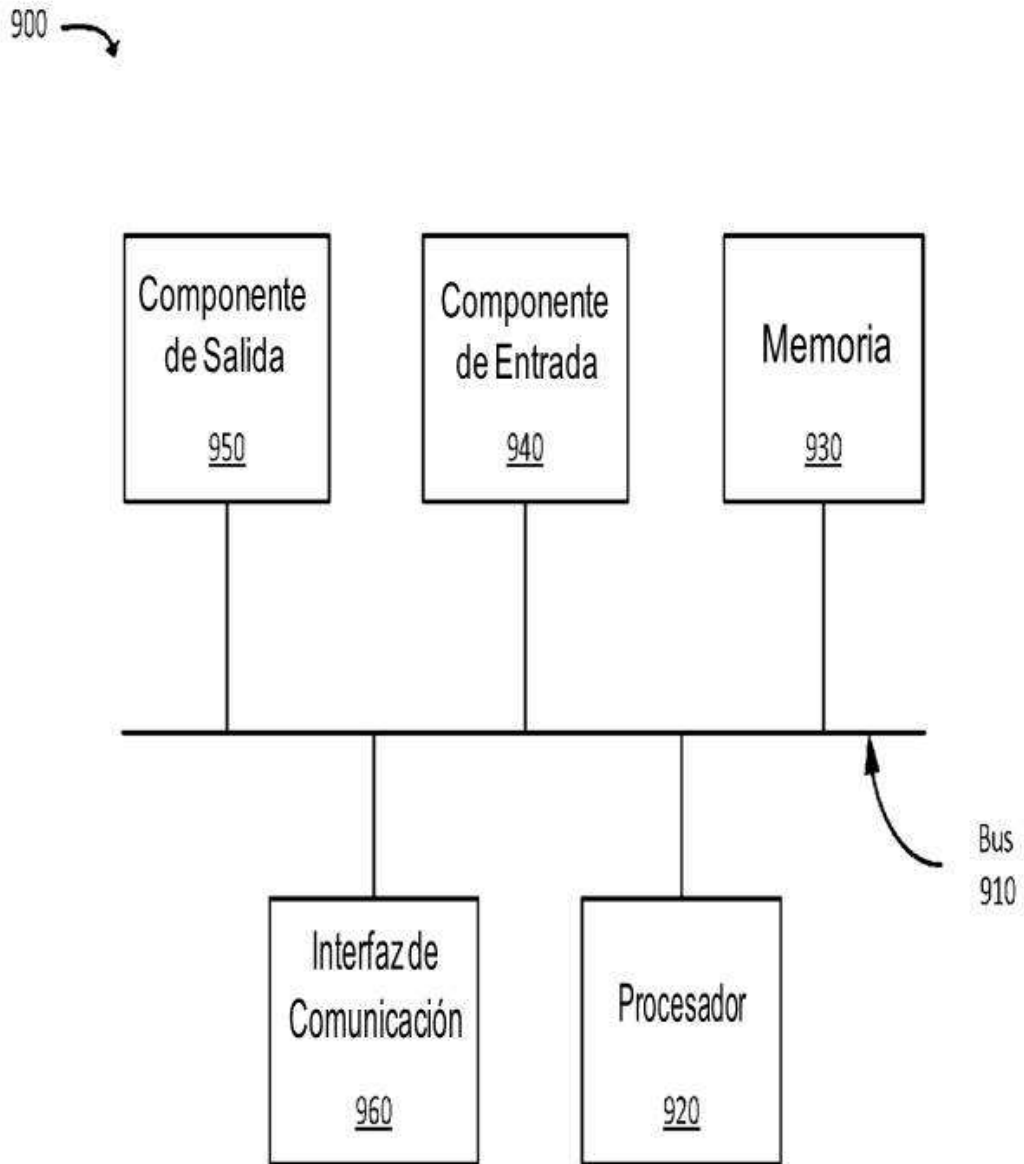


Fig. 9