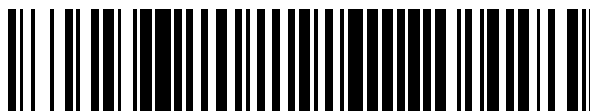


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 802 247**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2014 PCT/SE2014/051564**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2015 WO15152785**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2014 E 14888495 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3127394**

54 Título: **Procedimiento para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo en una red de radiocomunicaciones**

30 Prioridad:

03.04.2014 US 201461974514 P

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

18.01.2021

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an
Dongguan Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**SORRENTINO, STEFANO;
FOLKE, MATS y
WÄNSTEDT, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 802 247 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

Procedimiento para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo en una red de radiocomunicaciones

5 CAMPO TÉCNICO

Las formas de realización del presente documento se refieren a un primer y un segundo dispositivo de comunicación, a un nodo de control y a procedimientos llevados a cabo en los mismos. En particular, las formas de realización del presente documento se refieren a habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo en una red de radiocomunicaciones.

ANTECEDENTES

En una red de radiocomunicaciones típica, los dispositivos de comunicación, también conocidos como terminales inalámbricos, estaciones móviles y/o equipos de usuario (UE), se comunican a través de una red de acceso radioeléctrico (RAN) con una o más redes principales (CN). La red de acceso radioeléctrico cubre un área geográfica que está dividida en áreas celulares, donde cada área celular es atendida por un nodo de control tal como una estación base, por ejemplo, una estación base radioeléctrica (RBS), que en algunas redes también se puede llamar, por ejemplo, "NodoB" o "eNodoB". Una célula es un área geográfica en la que la estación base radioeléctrica proporciona cobertura radioeléctrica en un emplazamiento de estación base o un emplazamiento de antena en caso de que la antena y la estación base radioeléctrica no estén ubicadas en el mismo sitio. Cada célula se identifica mediante una identidad dentro del área radioeléctrica local, que se transmite en la célula. Otra identidad que identifica la célula de forma única en toda la red móvil también se transmite en la célula. Una estación base puede tener una o más células. Las estaciones base se comunican a través de la interfaz aérea que funciona en radiofrecuencias con los dispositivos de comunicación o equipos de usuario dentro del alcance de las estaciones base.

Un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación que evolucionó desde el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de segunda generación (2G). La Red de Acceso Radioeléctrico Terrestre UMTS (UTRAN) es esencialmente una RAN que utiliza acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) y/o acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA) para dispositivos de comunicación o equipos de usuario. En un foro conocido como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), los proveedores de telecomunicaciones proponen y acuerdan normas para redes de tercera generación, e investigan mejoras en la velocidad de datos y la capacidad radioeléctrica. En algunas versiones de la RAN como, por ejemplo, en UMTS, se pueden conectar varias estaciones base, por ejemplo, mediante líneas terrestres o microondas, a un nodo controlador, tal como un controlador de red radioeléctrica (RNC) o un controlador de estación base (BSC), que supervisa y coordina diversas actividades de la pluralidad de estaciones base conectadas al mismo. Los RNC se conectan típicamente a una o más redes principales.

Las especificaciones para el Sistema de Paquetes Evolucionados (EPS) se han completado dentro del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) y este trabajo continúa en los próximos lanzamientos de 3GPP. El EPS comprende la Red de Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN), también conocida como el acceso radioeléctrico de Evolución a Largo Plazo (LTE), y el Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC), también conocido como red principal de Evolución de Arquitectura de Sistema (SAE). E-UTRAN/LTE es una variante de una tecnología de acceso radioeléctrico 3GPP en la que las estaciones base radioeléctricas están conectadas directamente a la red principal EPC en lugar de a los RNC. En general, en E-UTRAN/LTE las funciones de un RNC se distribuyen entre las estaciones base radioeléctricas, por ejemplo, los eNodosB en LTE, y la red principal. Como tal, la RAN de un EPS tiene una arquitectura esencialmente "plana" que comprende estaciones base radioeléctricas que no informan a los RNC.

La comunicación celular fundamental se produce entre uno o más dispositivos de comunicación y una red, de modo que los datos transmitidos siempre se encaminan a través de la estación base. La estación base incluye una funcionalidad que garantiza que el recurso radioeléctrico se utilice de la manera más eficiente posible, mediante la planificación de transmisiones de dispositivos de comunicación en función de alguna métrica adecuada.

Hay razones por las que se puede proporcionar comunicación directamente de un dispositivo de comunicación a otro, es decir, sin pasar por una estación base. Las razones podrían ser, por ejemplo, que la estación base no esté funcionando correctamente, o que se necesiten comunicaciones directas dentro de un área pequeña en una situación de emergencia o similar. Dicha comunicación directa entre dispositivos de comunicación se denomina a menudo comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D). En conceptos D2D y componentes tecnológicos existentes, una capa D2D puede utilizar recursos celulares de enlace ascendente (UL) y/o de enlace descendente (DL) que pueden solaparse con recursos radioeléctricos utilizados para dar soporte al tráfico celular. Los recursos radioeléctricos utilizados por la capa D2D incluyen los bloques de recursos físicos (PRB) que se utilizan para el control del tráfico D2D mediante la estación base (BS) celular, tal como un eNB de LTE, los PRB utilizados por el tráfico D2D y los PRB

utilizados para el descubrimiento de dispositivos vecinos, u homólogos, por un dispositivo de comunicación o equipo de usuario con capacidad D2D.

En D2D de 3GPP se denomina servicios de proximidad (ProSe), es decir, servicios que pueden ser proporcionados por el sistema 3GPP en función de dispositivos de comunicación o UE que están cerca entre sí, es decir, dispositivos de comunicación receptores que están a una distancia del dispositivo de comunicación transmisor de modo que puedan recibir las transmisiones. Arquitecturas y modelos de referencia se describen en la especificación TS 23.303 v. 12.0.0. La interfaz entre dispositivos de comunicación en ProSe se denomina interfaz PC5. La interfaz aérea o radioeléctrica entre un eNB y un dispositivo de comunicación se denomina interfaz Uu.

Procedimiento de transmisión de datos D2D

El propósito del procedimiento de transmisión de datos es transmitir datos de usuario de un dispositivo de comunicación, UE-A, a otro dispositivo de comunicación, UE-B. Las investigaciones han demostrado que para cumplir con el requisito de cobertura, cada bloque de transporte D2D debe transmitirse cuatro veces. La Fig. 1 muestra un procedimiento de transmisión general para la transmisión D2D con asignación de recursos controlada por red (NW). El procedimiento de transmisión para D2D sigue generalmente el procedimiento para las transmisiones heredadas; el UE-A envía una solicitud de planificación (SR) a través del canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) al eNB, el eNB envía una concesión al UE-A a través del canal físico de control de enlace descendente (PDCCH). En D2D, el dispositivo de comunicación, UE-A, envía además un informe de estado de memoria intermedia (BSR) para D2D (BSR D2D) con información acerca de, entre otras cosas, la cantidad de datos, a través del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH); el eNB concede los recursos de dispositivo de comunicación para su transmisión mediante la transmisión de una concesión D2D.

El propósito del BSR-D2D es informar al eNB acerca de la cantidad de datos que el UE tiene en canales lógicos relacionados con D2D. Aunque esto permite reutilizar el BSR existente, requeriría al menos un grupo de canales lógicos para la comunicación D2D. Si el UE también está configurado con portadoras LTE heredadas y descubrimiento D2D, los cuatro grupos de canales lógicos existentes pueden convertirse en una restricción.

En D2D, el eNB podría establecer BSR periódicos relacionados con el tiempo de validez de la concesión D2D para una mayor eficacia. Cabe señalar que el BSR-D2D se transmite en la interfaz Uu y no en la interfaz PC5.

La concesión D2D debe transmitirse en el PDCCH de forma similar a las concesiones PUSCH heredadas. El propósito de la concesión es permitir que el dispositivo de comunicación transmita datos en el canal físico ProSe. La concesión también permite al eNB controlar qué dispositivo de comunicación puede transmitir cuándo y en qué recursos radioeléctricos. Esto reduce las interferencias y el riesgo de colisiones. Una asignación de planificación que indica los recursos radioeléctricos para la comunicación D2D puede notificarse adicionalmente al eNB a través del canal físico (phy) D2D.

Antes de que el dispositivo de comunicación UE-A pueda transmitir una asignación de planificación (SA), el UE-A necesita tener una concesión válida, Fig. 2. En la Fig. 2 se muestra que el dispositivo de comunicación, UE-A, realiza un procedimiento de solicitud y concesión con el eNB. A esto le sigue un procedimiento de asignación de planificación entre los dispositivos de comunicación y, finalmente, se realizan transmisiones (TX) de datos, denotadas como procedimientos TX 1-8 de datos, entre los dispositivos de comunicación. Los procedimientos TX 1-8 de datos permiten que los datos se envíen una sola vez, así como que se repitan hasta 7 veces, lo que permite un total de 8 transmisiones por ciclo.

En el ejemplo de la Fig. 3, suponiendo una configuración que permite un total de 4 transmisiones por ciclo, un ciclo SA de un procedimiento de asignación de planificación es de 160 ms. En cada ciclo SA hay hasta 4 ocasiones para una transmisión de la SA. Así que, en resumen, cada 40 ms hay una oportunidad de enviar una SA, una próxima ocasión de SA. Al tener hasta 4 oportunidades, un dispositivo de comunicación puede enviar una SA en una ocasión y escuchar otras SA en el mismo ciclo. Esto significa que un dispositivo de comunicación puede enviar y recibir transmisiones D2D de forma continua si los patrones de transmisión son ortogonales, es decir, los patrones de transmisión de las transmisiones D2D no se solapan en el tiempo, es decir, se envían mediante multiplexación por división de tiempo (TDM). El dispositivo de comunicación TX envía una SA con información de control antes de enviar datos concretos. Dentro de la cobertura, la información de control se basa en información de una concesión de planificación. Fuera de cobertura, la información de control está preconfigurada. El dispositivo de comunicación receptor solo necesita escuchar la SA. A partir de la información de control en la SA, el dispositivo de comunicación RX sabe en qué recursos buscar datos. El propósito de la asignación de planificación es doble.

- 1) Permite que el dispositivo de comunicación solo rastree la SA y realice una recepción discontinua (DRX) entre medias.
- 2) Contiene información sobre cómo descodificar los datos, por ejemplo, qué recurso de tiempo/frecuencia exacto se ha utilizado o se utilizará.

Los diferentes tipos de tráfico D2D, por ejemplo, plano de control, plano de usuario y descubrimiento, imponen una carga adicional a los recursos radioeléctricos que no está presente en las redes de comunicaciones radioeléctricas que no admiten comunicación D2D. Por ejemplo, antes de cada transmisión de datos a través de un enlace PC5, una SA debe transmitirse con información acerca de, por ejemplo, recursos radioeléctricos que escuchar con el fin de poder descodificar datos. Por lo tanto, la comunicación D2D aumenta la carga en la red de radiocomunicaciones reduciendo el rendimiento de la red de radiocomunicaciones.

RESUMEN

Un objetivo de las formas de realización desveladas en el presente documento es permitir la comunicación D2D entre dispositivos de comunicación de manera eficiente.

El documento WO 2013/162333 divulga un procedimiento de comunicación D2D basado en un control de dispositivo parcial. Más específicamente, divulga un procedimiento de asignación y liberación de recursos D2D, un procedimiento de funcionamiento de proceso HARQ D2D, un procedimiento de adaptación de enlace que comprende control de potencia de enlace D2D y modulación y codificación adaptativa (AMC), un procedimiento de señalización de información de control D2D, un procedimiento de notificación de CSI para comunicación D2D y contenido de un informe CSI.

El documento WO 2014/010995 divulga un procedimiento para transmitir una señal de control para la comunicación D2D con un segundo terminal mediante un primer terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, donde el procedimiento se lleva a cabo mediante el primer terminal. Más específicamente, el procedimiento comprende las etapas de correlacionar información de control para la comunicación D2D con una región de recursos para la comunicación D2D y transmitir al segundo terminal la información de control correlacionada para la comunicación D2D con datos para la comunicación D2D, donde la información de control para la comunicación D2D incluye información relacionada con el esquema de modulación y codificación (MCS) e información relacionada con la solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ), y la información de control para la comunicación D2D se puede correlacionar con al menos un símbolo, excepto para el/los símbolo(s) con el/los que se correlaciona una señal de referencia.

De acuerdo con un aspecto, el objetivo se consigue mediante un procedimiento realizado en un primer dispositivo de comunicación para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación y un segundo dispositivo de comunicación en una red de radiocomunicaciones utilizando múltiples patrones de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto, el objetivo se consigue mediante un procedimiento realizado en un segundo dispositivo de comunicación para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación y el segundo dispositivo de comunicación en una red de radiocomunicaciones utilizando múltiples patrones de transmisión de acuerdo con la reivindicación 3.

De acuerdo con aún otro aspecto, el objetivo se consigue mediante un procedimiento realizado en un nodo de control para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación y un segundo dispositivo de comunicación en una red de radiocomunicaciones utilizando múltiples patrones de transmisión de acuerdo con la reivindicación 6.

De acuerdo con aún otro aspecto, el objetivo se consigue mediante un primer dispositivo de comunicación para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación y un segundo dispositivo de comunicación en una red de radiocomunicaciones utilizando múltiples patrones de comunicaciones, donde el primer dispositivo de comunicación es conforme a la reivindicación 7.

De acuerdo con aún otro aspecto, el objetivo se consigue mediante un segundo dispositivo de comunicación para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación y el segundo dispositivo de comunicación en una red de radiocomunicaciones utilizando múltiples patrones de transmisión de acuerdo con la reivindicación 8.

De acuerdo con otro aspecto, el objetivo se consigue mediante un nodo de control para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación y un segundo dispositivo de comunicación en una red de radiocomunicaciones utilizando múltiples patrones de transmisión de acuerdo con la reivindicación 9.

Las formas de realización del presente documento se refieren a un proceso eficiente para habilitar una comunicación D2D reduciendo la información de control para la planificación D2D y/o aumentando la fiabilidad de la planificación D2D, lo que da lugar a un rendimiento mejorado de la red de radiocomunicaciones a medida que se reduce la carga. Por ejemplo, al multiplexar la información de control, tal como información de planificación, con respecto a futuras

transmisiones D2D con la primera transmisión de datos, la señalización para habilitar la comunicación D2D se realiza de una manera más eficiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 A continuación se describirán formas de realización con más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los que:
- La Fig. 1 muestra un esquema de señalización para una comunicación D2D.
 - La Fig. 2 muestra un esquema de procedimiento para una comunicación D2D.
 - 10 La Fig. 3 muestra una visión general esquemática de un ciclo de asignación de planificación.
 - La Fig. 4a muestra una visión general esquemática que representa una red de radiocomunicaciones de acuerdo con las formas de realización del presente documento.
 - La Fig. 4b muestra un diagrama de flujo que representa un procedimiento en un primer dispositivo de comunicación de acuerdo con formas de realización del presente documento.
 - 15 La Fig. 4c muestra un diagrama de flujo que representa un procedimiento en un segundo dispositivo de comunicación de acuerdo con formas de realización del presente documento.
 - La Fig. 4d muestra un diagrama de flujo que representa un procedimiento en un nodo de control de acuerdo con las formas de realización del presente documento.
 - La Fig. 5 muestra un esquema de señalización de acuerdo con algunas formas de realización del presente documento.
 - 20 La Fig. 6 muestra un esquema de señalización de acuerdo con algunas formas de realización del presente documento.
 - La Fig. 7 muestra un diagrama de flujo combinado y un esquema de señalización de acuerdo con algunas formas de realización del presente documento.
 - 25 La Fig. 8 muestra diagramas de bloques que representan un primer y un segundo dispositivo de comunicación y un nodo de control de acuerdo con formas de realización del presente documento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 Las formas de realización del presente documento se refieren, en general, a redes de radiocomunicaciones. **La Fig. 4a** es una visión general esquemática que representa una **red de radiocomunicaciones 1**. La red de radiocomunicaciones 1 comprende una o más RAN y una o más CN. La red de radiocomunicaciones 1 puede utilizar una pluralidad de tecnologías diferentes, tales como Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE Avanzada, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Sistema Global de Comunicaciones Móviles/Velocidad de Datos Mejorada para Evolución GSM (GSM/EDGE), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax) o Banda Ancha Ultramóvil (UMB), solo por mencionar algunas implementaciones posibles. La red de radiocomunicaciones 1 se ejemplifica en el presente documento como una red LTE.

40 En la red de radiocomunicaciones 1, un **primer dispositivo de comunicación 10**, también conocido como estación móvil, dispositivo inalámbrico, equipo de usuario y/o terminal inalámbrico, se comunica a través de una red de acceso radioeléctrico (RAN) con una o más redes principales (CN).

45 La red de radiocomunicaciones 1 cubre un área geográfica que está dividida en áreas celulares, por ejemplo, una **célula 11** que es atendida por un nodo de control 12. También se puede hacer referencia al nodo de control 12 como una estación base radioeléctrica y, por ejemplo, como un nodo B, un nodo B evolucionado (eNB, eNodoB), una estación transceptora base, una estación base de punto de acceso, un punto de acceso, un encaminador de estación base, un controlador de red radioeléctrica (RNC) o cualquier otra unidad de red capaz de comunicarse con un dispositivo de comunicación dentro de la célula 11 atendida por el nodo de control 12 dependiendo, por ejemplo, de la tecnología y terminología de acceso radioeléctrico utilizadas. El nodo de control 12 puede dar servicio a una o más células, tal como la célula 11.

55 Una célula es un área geográfica en la que un equipo de estación base radioeléctrica proporciona cobertura radioeléctrica en un emplazamiento de estación base o en ubicaciones remotas en unidades radioeléctricas remotas (RRU). La definición de célula también puede incorporar bandas de frecuencia y tecnología de acceso radioeléctrico utilizada para las transmisiones, lo que significa que dos células diferentes pueden cubrir la misma área geográfica pero utilizando bandas de frecuencia diferentes. Cada célula se identifica mediante una identidad dentro del área radioeléctrica local, que se transmite en la célula. Otra identidad que identifica la célula 11 de forma única en toda la red de radiocomunicaciones 1 también se transmite en la célula 11. El nodo de control 12 puede comunicarse a través de una interfaz aérea/radioeléctrica que funciona en radiofrecuencias con el primer dispositivo de comunicación 10 dentro del alcance del nodo de control 12. El primer dispositivo de comunicación 10 transmite datos a través de la interfaz de radio al nodo de control 12 en transmisiones de enlace ascendente (UL) y el nodo de control 12 transmite datos a través de una interfaz aérea/radioeléctrica al primer dispositivo de comunicación 10 en transmisiones de enlace descendente (DL).

Además, el nodo de control 12 puede dar servicio a **un segundo dispositivo de comunicación 13** en la célula 11. Los expertos en la técnica entenderán que "dispositivo de comunicación" es un término no limitativo que hace referencia a cualquier terminal inalámbrico, equipo de usuario, dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), terminal de dispositivo a dispositivo (D2D), dispositivo habilitado para D2D o nodo, por ejemplo, un asistente digital personal (PDA), un portátil, un teléfono móvil, un sensor, un retransmisor, una tableta electrónica móvil o incluso una pequeña estación base que se comunica dentro de una célula respectiva.

El segundo dispositivo de comunicación 13 puede comunicarse con el primer dispositivo de comunicación 10 directamente a través de una conexión D2D. Los procedimientos del presente documento se pueden implementar en dispositivos de comunicación 10, 13 que realizan una comunicación D2D, tales como un transmisor y/o un receptor. Además, algunas formas de realización pueden implicar el nodo de control que configura el primer dispositivo de comunicación 10, al que también se hace referencia más adelante como transmisor, y/o el segundo dispositivo de comunicación 13, al que también se hace referencia más adelante como receptor, con determinados parámetros, por ejemplo, recursos radioeléctricos a usar, para realizar las formas de realización divulgadas en el presente documento.

Las asignaciones de planificación (SA) son mensajes de control utilizados para la planificación directa de la comunicación D2D. Las SA se transmiten, por ejemplo, por el primer dispositivo de comunicación 10, que pretende transmitir datos D2D, y las SA se reciben, por ejemplo, por el segundo dispositivo de comunicación 13, que está potencialmente interesado en dichos datos. Las SA proporcionan información útil que puede ser utilizada por el receptor, tal como el segundo dispositivo de comunicación 13, por ejemplo, para descodificar correctamente una transmisión de datos D2D asociada a la SA. La información proporcionada por las SA puede ser, por ejemplo, información acerca de recursos para la transmisión de datos, los parámetros de modulación/codificación, información de temporización, identidades para el transmisor y/o el receptor, etc. Típicamente, pero no necesariamente, las SA se transmiten antes de una transmisión de datos concreta, de modo que un receptor tal como el segundo dispositivo de comunicación 13 es capaz de recibir selectivamente datos en función del contenido de las SA. Las transmisiones de datos planificadas por una SA se denominan "patrón de transmisión", que indica los recursos radioeléctricos asignados.

Una serie de opciones son posibles para una transmisión física de SA. Por ejemplo, una o múltiples SA pueden transmitirse por el primer dispositivo de comunicación 10 que apunta a la(s) misma(s) transmisión (transmisiones) de datos. Las SA también se pueden transmitir con una determinada redundancia o repetidamente, por ejemplo, mediante el uso de retransmisiones de la SA, posiblemente con parámetros de codificación o versiones de redundancia diferentes. Cada SA puede planificar posiblemente un conjunto de transmisiones de datos que comprende una o más unidades de datos de protocolo (PDU) de control de acceso a medios (MAC) codificadas en uno o más bloques de transporte y palabras de código de capa 1. Dichos bits codificados pueden transmitirse a través de una o más subtramas de capa 1 y, posiblemente, en múltiples instancias de tiempo. Una PDU MAC es un mensaje intercambiado entre entidades MAC en el respectivo dispositivo de comunicación.

Debido a las características de las señales D2D y las limitaciones de hardware en los dispositivos de comunicación, por ejemplo, restricciones de duplexación, interferencias parcialmente impredecibles, emisiones dentro y fuera de banda, imprecisión del control automático de ganancia (AGC), limitaciones de rango dinámico, impedimentos de implementación del receptor, etc., se observa aquí que un receptor puede ocasionalmente no detectar una SA de su interés o destinada al mismo. La consecuencia probable es que no se reciban las transmisiones de datos asociadas, con un impacto significativo en el rendimiento y la comunicación, especialmente para tipos de tráfico que no admiten retransmisiones, por ejemplo, transmisiones de voz sobre IP (VoIP) o de radiodifusión. Por ejemplo, un requisito típico de una tasa de error de bloque (BLER) de VoIP, tal como una BLER de un 2%, implicaría una BLER significativamente menor en la SA, un requisito que apenas se cumple en la práctica en un sistema D2D.

Las formas de realización del presente documento se basan en una observación de que el tráfico D2D de radiodifusión a menudo requiere múltiples ocasiones de planificación, es decir, SA, consecutivas. Por ejemplo, el tráfico VoIP consiste en ráfagas de transmisión que son relativamente largas en comparación con la periodicidad típica de las SA y las transmisiones de datos asociadas, por ejemplo, el patrón de transmisión.

Las formas de realización del presente documento se refieren a un procedimiento para mejorar la fiabilidad de planificación siempre que un patrón de transmisión, también denominado patrón de transmisión de datos, patrón de datos o patrón de datos D2D, vaya seguido de otro patrón de transmisión del mismo dispositivo de comunicación.

Las acciones de procedimiento realizadas en el primer dispositivo de comunicación 10 para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13 en la red de radiocomunicaciones 1 de acuerdo con algunas formas de realización se describirán a continuación con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la **Fig. 4b**. Las acciones no tienen que realizarse en el orden que se indica a continuación, sino que pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Las acciones llevadas a cabo en algunas formas de realización se marcan con recuadros discontinuos.

Acción 401. El primer dispositivo de comunicación 10 puede recibir un mensaje desde el nodo de control 12, mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación 10 que multiplexe la información de control para la siguiente transmisión de datos con datos en una primera transmisión de datos.

5 **Acción 402.** El primer dispositivo de comunicación 10 puede transmitir al segundo dispositivo de comunicación 13 una primera asignación de planificación que indica el primer patrón de transmisión.

Acción 403. El primer dispositivo de comunicación 10 transmite datos en la primera transmisión de datos al segundo dispositivo de comunicación 13 de acuerdo con un primer patrón de transmisión.

10 **Acción 404.** El primer dispositivo de comunicación 10 puede transmitir al segundo dispositivo de comunicación 13 una segunda asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión.

15 **Acción 405.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite además información de control con los datos al segundo dispositivo de comunicación 13. La información de control indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13. La información de control puede transmitirse a través de un mismo canal físico, utilizando los mismos recursos radioeléctricos, que los datos en la primera transmisión de datos, por ejemplo, multiplexados entre sí o enviados como relleno si no hay datos habituales.

20 En algunas formas de realización, transmitir la información de control puede comprender multiplexar la información de control con los datos de la primera transmisión de datos. Por ejemplo, en una forma de realización, la información de control se puede multiplexar con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, PDU MAC, de los datos.

25 De manera alternativa o adicional, el primer dispositivo de comunicación puede transmitir o indicar implícitamente la información de control usando un parámetro de transmisión cuando se transmiten los datos al segundo dispositivo de comunicación 13, parámetro de transmisión que se correlaciona con la información de control. En otras palabras, la información de control se obtiene, en esta alternativa, correlacionando el parámetro de transmisión con la información de control, por ejemplo, de acuerdo con una o más reglas predefinidas. Por ejemplo, el parámetro de transmisión puede comprender: una propiedad de secuencias de referencia utilizadas en la primera transmisión, por ejemplo, una secuencia de aleatorización, un desplazamiento cíclico y/o un código de recubrimiento ortogonal. Los dispositivos de comunicación pueden comprender entonces tablas que correlacionan el parámetro de transmisión con la información de control. Por lo tanto, el primer dispositivo de comunicación 10 puede transmitir de manera implícita o derivable la información de control.

35 En algunas formas de realización, la información de control puede indicar una reutilización de al menos una parte del primer patrón de transmisión. Por ejemplo, en una forma de realización donde la información de control se transmite implícitamente usando, por ejemplo, un desplazamiento cíclico como parámetro de transmisión, el desplazamiento cíclico puede correlacionarse con la información de control que el primer patrón de transmisión debe reutilizar como segundo patrón de transmisión para la siguiente transmisión de datos.

40 La información de control puede ser una asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión, por ejemplo, la segunda SA. El primer y el segundo patrón de transmisión pueden indicar los recursos radioeléctricos asignados. Esto se puede realizar antes, simultáneamente o después de la acción 404.

45 Por lo tanto, de acuerdo con formas de realización del presente documento, un transmisor D2D, tal como el primer dispositivo de comunicación 10, puede multiplexar un primer patrón de transmisión con una información de control, información de control que puede utilizarse para recibir al menos un segundo patrón de transmisión. La información de control se puede multiplexar de cualquier manera, por ejemplo, los bits de control se pueden intercalar con bits de datos, multiplexación por división de frecuencia (FDM), multiplexación por división de tiempo (TDM), multiplexación por división de código (CDM), etc., y en cualquier capa, por ejemplo, capa física, capa MAC, capa de control de radioenlace (RLC), etc. La información de control puede incluso obtenerse implícitamente a partir de otros parámetros de transmisión. Por ejemplo, las propiedades de secuencias de referencia utilizadas al menos en algunas de las transmisiones de un primer patrón de transmisión, tal como una secuencia de aleatorización, un desplazamiento cíclico, un código de recubrimiento ortogonal, etc., se pueden correlacionar con información de control para la planificación D2D del al menos un segundo patrón de transmisión de acuerdo con una o más reglas predefinidas. Por ejemplo, un determinado valor de desplazamiento cíclico puede utilizarse como indicación de que el segundo patrón de transmisión reutiliza al menos algunos de los parámetros de transmisión utilizados en el primer patrón de transmisión.

60 La transmisión de información de control puede limitarse a una o más instancias de transmisión, por ejemplo, una o más subtramas o recursos radioeléctricos, que pertenecen al primer patrón de transmisión. Por ejemplo, si múltiples

bloques de transporte y/o PDU MAC se transportan mediante un único patrón de transmisión, solo se puede multiplexar un último bloque de transporte y/o PDU MAC con la información de control.

5 En una forma de realización adicional, la información de control comprende una indicación de que el segundo patrón de transmisión reutiliza al menos algunos de los parámetros de transmisión, por ejemplo, esquema de modulación y codificación (MCS), ancho de banda, asignación de recursos, identidades, etc., asociados al primer patrón de transmisión. Dicha información de control puede comprender un solo bit o puede correlacionarse implícitamente con algún parámetro de transmisión de capa 1.

10 El transmisor o el primer dispositivo de comunicación 10 puede transmitir, o no, tanto SA como información de control multiplexada que planifica el mismo al menos un segundo patrón de transmisión.

15 **Acción 406.** El primer dispositivo de comunicación 10 puede entonces transmitir datos adicionales al segundo dispositivo de comunicación 13 de acuerdo con el segundo patrón de transmisión en la siguiente transmisión de datos.

La comunicación entre el primer y el segundo dispositivo de comunicación puede ser señales/mensajes que utilizan un protocolo a través de un enlace PC5, una interfaz aérea de WLAN, o similar, por ejemplo, a través de un canal físico D2D. Información de control tal como una primera SA y una segunda SA puede señalizarse a través de un canal de control, y la información de control junto con los datos de la primera transmisión puede transmitirse a través de un canal compartido o dedicado.

20 Las acciones de procedimiento realizadas en el segundo dispositivo de comunicación 13 para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13 en la red de radiocomunicaciones 1 de acuerdo con algunas formas de realización se describirán a continuación con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en **la Fig. 4c**. Las acciones no tienen que realizarse en el orden que se indica a continuación, sino que pueden realizarse en cualquier orden adecuado. Las acciones llevadas a cabo en algunas formas de realización se marcan con recuadros discontinuos.

25 **Acción 411.** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede recibir una primera asignación de planificación desde el primer dispositivo de comunicación 10, primera asignación de planificación que indica el primer patrón de transmisión.

30 **Acción 412.** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede configurar entonces ajustes para escuchar transmisiones de datos de acuerdo con la primera asignación de planificación recibida.

35 **Acción 413.** El segundo dispositivo de comunicación 13 recibe datos en la primera transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 de acuerdo con el primer patrón de transmisión.

40 **Acción 414.** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede recibir, desde el primer dispositivo de comunicación 10, una segunda asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión. El primer y el segundo patrón de transmisión pueden indicar los recursos radioeléctricos asignados.

45 **Acción 415.** El segundo dispositivo de comunicación 13 recibe información de control con los datos desde el primer dispositivo de comunicación 10, información de control que indica el segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13.

50 En algunas formas de realización, la información de control puede multiplexarse con los datos. Por ejemplo, en una forma de realización, la información de control se puede multiplexar con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, PDU MAC, de los datos.

55 En algunas formas de realización, el segundo dispositivo de comunicación 13 puede recibir la información de control obteniendo la información de control a partir de los datos recibidos mediante la determinación de un parámetro de transmisión utilizado cuando se transmiten los datos al segundo dispositivo de comunicación 13. En estas formas de realización, el parámetro de transmisión se correlaciona con la información de control o, en otras palabras, la información de control se obtiene correlacionando el parámetro de transmisión con la información de control, por ejemplo, de acuerdo con una o más reglas predefinidas. El parámetro de transmisión puede comprender una propiedad de secuencias de referencia utilizadas en la primera transmisión, tal como una secuencia de aleatorización, un desplazamiento cíclico y/o un código de recubrimiento ortogonal.

60 En algunas formas de realización, la información de control puede indicar una reutilización de al menos una parte del primer patrón de transmisión. En otras palabras, la información de control puede indicar que al menos una parte del primer patrón de transmisión va a reutilizarse para el segundo patrón de transmisión.

De manera adicional o alternativa, la información de control puede ser una asignación de planificación, por ejemplo, una SA que indica el segundo patrón de transmisión. Por lo tanto, el receptor o el segundo dispositivo de comunicación 13 puede recibir la primera transmisión y puede detectar la información de control. La detección del segundo patrón de transmisión puede entonces basarse en la información de control detectada.

5 **Acción 416** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede entonces comparar la segunda asignación de planificación recibida con la información de control recibida. A continuación, el segundo dispositivo de comunicación 13 puede realizar al menos una de las siguientes acciones en función de la comparación: - el segundo dispositivo de comunicación 13 puede configurar ajustes para escuchar transmisiones de datos de acuerdo con la segunda asignación de planificación recibida y la información de control recibida; - el segundo dispositivo de comunicación 13 puede ignorar el segundo patrón de transmisión cuando el segundo patrón de transmisión indicado por la información de control recibida es incoherente con el segundo patrón de transmisión en la segunda asignación de planificación recibida; y el segundo dispositivo de comunicación 13 puede priorizar la segunda asignación de planificación o la información de control recibida de acuerdo con una regla predeterminada. Por ejemplo, una regla predeterminada puede indicar que si el segundo patrón de transmisión indicado por la información de control recibida es incoherente con el segundo patrón de transmisión en la segunda asignación de planificación recibida, se utiliza el segundo patrón de transmisión indicado por la asignación de planificación recibida, por lo que se prioriza. Por tanto, posiblemente, el segundo dispositivo de comunicación 13 puede detectar también una SA, la segunda SA, que planifica el segundo patrón de transmisión. Si el segundo dispositivo de comunicación 13 detecta incongruencias entre el contenido de la segunda SA y la información de control multiplexada con el primer patrón de datos, se pueden prever diferentes comportamientos del receptor. En un ejemplo, el segundo dispositivo de comunicación 13 intenta detectar el segundo patrón de transmisión de acuerdo con toda la información de control recibida, a partir de las SA y/o de la información de control multiplexada con el primer patrón de transmisión. En otro ejemplo, el segundo dispositivo de comunicación 13 puede ignorar el segundo patrón de transmisión si la información de control que planifica el segundo patrón de transmisión es incoherente con la información de la SA. En un ejemplo adicional, el segundo dispositivo de comunicación 13 prioriza la información de control de la SA o la información de control multiplexada con el primer patrón de transmisión de acuerdo con una regla predeterminada. La regla puede ser específica de la implementación.

30 **Acción 417.** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede configurar ajustes de acuerdo con la información de control recibida para recibir la siguiente transmisión de datos.

Acción 418. El segundo dispositivo de comunicación 13 puede recibir datos adicionales desde el primer dispositivo de comunicación 10 en la siguiente transmisión de datos de acuerdo con el segundo patrón de transmisión.

35 Con el procedimiento propuesto, la señalización hacia y desde el nodo de control 12 puede reducirse. La información de planificación, por ejemplo, las SA, también se puede hacer redundante para mayor fiabilidad. Además, los recursos radioeléctricos que se vuelven disponibles, a medida que se reducen las transmisiones de SA, pueden utilizarse para transmitir otra información.

40 Las acciones de procedimiento realizadas en el nodo de control 12 para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13 en la red de radiocomunicaciones 1 de acuerdo con algunas formas de realización se describirán a continuación con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la **Fig. 4d**. Las acciones no tienen que realizarse en el orden que se indica a continuación, sino que pueden realizarse en cualquier orden adecuado.

45 **Acción 421.** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede, en algunas formas de realización, transmitir un mensaje al primer dispositivo de comunicación 10. El mensaje indica al primer dispositivo de comunicación 10 que multiplexe la información de control para una siguiente transmisión de datos con datos en una primera transmisión de datos. La siguiente transmisión de datos es una transmisión de datos subsiguiente desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13 con respecto a la primera transmisión de datos. La información de control puede indicar un segundo patrón de transmisión desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13.

55 Por lo tanto, en una forma de realización, el nodo de control 12, por ejemplo, una estación base radioeléctrica, indica al primer dispositivo de comunicación 10 que multiplexe información de control para la siguiente transmisión de datos con un primer patrón de datos de acuerdo con cualquiera de las formas de realización del presente documento.

La **Fig. 5** es un esquema de señalización esquemático que representa un procedimiento en la red de radiocomunicaciones 1 de acuerdo con un ejemplo de formas de realización del presente documento.

60 **Acción 501.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 una primera SA que indica un primer patrón de transmisión, por ejemplo, de recursos radioeléctricos, tales como frecuencias (o frecuencia) y tiempo, y parámetros para una transmisión de datos. Por ejemplo, la primera SA del primer

dispositivo de comunicación 10 indica un primer patrón de transmisión para que el segundo dispositivo de comunicación 13 reciba datos a través del mismo. Esta acción corresponde a la acción 402 en la Fig. 4b.

5 **Acción 502.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 datos de acuerdo con el primer patrón de transmisión o transmite datos a través de recursos radioeléctricos de acuerdo con el primer patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 403 en la Fig. 4b.

10 **Acción 503.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 un último paquete o uno de los últimos paquetes de acuerdo con el primer patrón. La información de control puede multiplexarse en el último o uno de los últimos paquetes, información de control que, por ejemplo, en forma de una segunda SA, indica un segundo patrón de transmisión para una transmisión de datos próxima o siguiente. Por lo tanto, no es necesario transmitir la segunda SA y, si se transmite, proporciona redundancia de la información de control, ya que la segunda SA y la información de control transmitida pueden utilizarse en el receptor para mejorar la fiabilidad comparando la segunda SA y la información de control transmitida. En otras palabras, el primer dispositivo de comunicación 10 puede multiplexar información de control con el primer patrón de transmisión, información de control que puede utilizarse para recibir datos de acuerdo con al menos un segundo patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 405 en la Fig. 4b.

20 **Acción 504.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 datos adicionales de acuerdo con el segundo patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 406 en la Fig. 4b.

La **Fig. 6** es un esquema de señalización esquemático que representa un procedimiento en la red de radiocomunicaciones 1 de acuerdo con un ejemplo de formas de realización del presente documento.

25 **Acción 601.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 una primera SA que indica un primer patrón de transmisión, por ejemplo, de recursos radioeléctricos, tales como frecuencias (o frecuencia) y tiempo, y parámetros para una transmisión de datos. Por ejemplo, la primera SA del primer dispositivo de comunicación 10 indica un primer patrón de transmisión para que el segundo dispositivo de comunicación 13 reciba datos a través del mismo. Esta acción corresponde a la acción 402 en la Fig. 4b.

30 **Acción 602.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 datos de acuerdo con el primer patrón de transmisión o transmite datos a través de recursos radioeléctricos de acuerdo con el primer patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 403 en la Fig. 4b.

35 **Acción 603.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 un último paquete o uno de los últimos paquetes de acuerdo con el primer patrón. La información de control puede multiplexarse en el último o uno de los últimos paquetes, información de control que, por ejemplo, en 1 bit, indica un segundo patrón de transmisión para una transmisión de datos próxima o siguiente. El 1 bit puede indicar la reutilización de uno o más parámetros del primer patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 405 en la Fig. 4b. Por lo tanto, no es necesario transmitir la segunda SA y, si se transmite, proporciona redundancia de la información como se indica en la acción 503 anterior.

45 **Acción 604.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite datos adicionales al segundo dispositivo de comunicación 13 de acuerdo con el segundo patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 406 en la Fig. 4b.

La **Fig. 7** es un diagrama de flujo combinado esquemático y un esquema de señalización para habilitar o gestionar una conexión D2D entre el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13.

50 **Acción 701.** El nodo de control 12, que da servicio al primer dispositivo de comunicación 10 y al segundo dispositivo de comunicación 13 puede transmitir una orden o mensaje que indica que el primer dispositivo de comunicación 10 va a multiplexar información de control en una transmisión de datos presente. La información de control se refiere a una transmisión de datos próxima o siguiente. El primer dispositivo de comunicación 10 también ha recibido concesiones, etc., que indican recursos radioeléctricos que se utilizarán en una comunicación D2D con el segundo dispositivo de comunicación 13. Esta acción corresponde a la acción 421 en la Fig. 4d.

Acción 702. El primer dispositivo de comunicación 10 puede transmitir una primera SA al segundo dispositivo de comunicación 13 que indica un primer patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 402 en la Fig. 4b.

60 **Acción 703.** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede configurarse para escuchar transmisiones de datos de acuerdo con la primera SA recibida. Esta acción corresponde a la acción 412 en la Fig. 4c.

Acción 704. El primer dispositivo de comunicación 10 puede entonces transmitir datos de acuerdo con el primer patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 403 en la Fig. 4b.

5 **Acción 705.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite entonces datos con información de control multiplexada en la transmisión de datos. La información de control indica un segundo patrón de transmisión. El primer y el segundo patrón de transmisión pueden ser iguales, parcialmente iguales y/o diferentes. Esta acción corresponde a la acción 405 en la Fig. 4b.

10 **Acción 706.** El segundo dispositivo de comunicación 13 puede reconfigurarse o reconfigurar ajustes para escuchar y/o detectar transmisiones de datos enviadas de acuerdo con el segundo patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 417 en la Fig. 4c.

15 **Acción 707.** El primer dispositivo de comunicación 10 transmite al segundo dispositivo de comunicación 13 datos adicionales usando recursos radioeléctricos de acuerdo con el segundo patrón de transmisión. Esta acción corresponde a la acción 406 en la Fig. 4b.

20 Por lo tanto, el primer dispositivo de comunicación 10 puede multiplexar datos en un primer patrón de transmisión con información de control que puede utilizarse para recibir datos de acuerdo con un segundo patrón de transmisión. La información de control puede comprender una indicación de que el segundo patrón de transmisión reutiliza al menos algunos de los parámetros de transmisión del primer patrón de transmisión.

25 La **Fig. 8** es un diagrama de bloques que ilustra la estación base radioeléctrica 12, el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13 para realizar los procedimientos del presente documento.

30 La Fig. 8 muestra el primer dispositivo de comunicación 10 para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13 en la red de radiocomunicaciones 1. El primer dispositivo de comunicación 10 está configurado para transmitir datos en una primera transmisión de datos al segundo dispositivo de comunicación 13 de acuerdo con un primer patrón de transmisión. El primer dispositivo de comunicación 10 está configurado además para transmitir información de control con los datos al segundo dispositivo de comunicación 13, información de control que indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13. En algunas formas de realización, la información de control puede indicar una reutilización de al menos una parte del primer patrón de transmisión. En otras palabras, la información de control puede indicar que al menos una parte del primer patrón de transmisión va a reutilizarse para el segundo patrón de transmisión.

35 En algunas formas de realización, el primer dispositivo de comunicación 10 puede estar configurado además para transmitir la información de control multiplexando la información de control con los datos. En una forma de realización, el primer dispositivo de comunicación 10 puede estar configurado para multiplexar la información de control con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, PDU MAC, de los datos.

40 El primer dispositivo de comunicación 10 puede configurarse de manera adicional o alternativa para transmitir o indicar de manera implícita o derivable la información de control usando un parámetro de transmisión cuando se transmiten los datos al segundo dispositivo de comunicación 13, parámetro de transmisión que se correlaciona con la información de control. El parámetro de transmisión puede comprender una propiedad de secuencias de referencia utilizadas en la primera transmisión, tal como una secuencia de aleatorización, un desplazamiento cíclico y/o un código de recubrimiento ortogonal.

45 El primer dispositivo de comunicación 10 puede estar configurado además para recibir un mensaje desde un nodo de control 12, mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación 10 que multiplexe la información de control para la siguiente transmisión de datos con datos en la primera transmisión de datos.

50 El primer dispositivo de comunicación 10 puede estar configurado además para transmitir datos adicionales al segundo dispositivo de comunicación 13 de acuerdo con el segundo patrón de transmisión en la siguiente transmisión de datos. El primer dispositivo de comunicación 10 puede estar configurado además para transmitir, al segundo dispositivo de comunicación 13, una primera asignación de planificación que indica el primer patrón de transmisión. En algunas formas de realización, el primer dispositivo de comunicación 10 puede estar configurado para transmitir, al segundo dispositivo de comunicación 13, una segunda asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión. La información de control puede ser una asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión, y el primer y el segundo patrón de transmisión pueden indicar los recursos radioeléctricos asignados.

55 El primer dispositivo de comunicación 10 puede comprender **un módulo de recepción 801, un módulo de transmisión 802 y/o un módulo de generación 803.** Además, el primer dispositivo de comunicación 10 puede comprender medios de procesamiento tales como **circuitos de procesamiento 804,** por ejemplo uno o más procesadores.

5 El primer dispositivo de comunicación 10, el módulo de recepción 801 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para recibir información de planificación desde el nodo de control 12 y/o una indicación que indica que la información de control o información de planificación para una transmisión de datos próxima o siguiente va a multiplexarse en una transmisión de datos presente a través de una conexión D2D. Por ejemplo, el módulo de recepción 801 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para recibir un mensaje desde el nodo de control 12, mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación 10 que multiplexe la información de control para la siguiente transmisión de datos con datos en la primera transmisión de datos.

10 El primer dispositivo de comunicación 10, el módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para transmitir datos multiplexados con información de control al segundo dispositivo de comunicación 13 a través de una conexión D2D. La información de control puede denominarse información de planificación e indica recursos radioeléctricos de acuerdo con un segundo patrón de transmisión. El módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para transmitir datos en una primera
 15 transmisión de datos al segundo dispositivo de comunicación 13 de acuerdo con un primer patrón de transmisión, y para transmitir información de control con los datos al segundo dispositivo de comunicación 13. La información de control indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13. En algunas formas de realización, el módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para transmitir la información de control multiplexando la información de control con los datos. Por ejemplo, el módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para multiplexar la información de control con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última PDU MAC de los datos. En formas de realización del presente documento, el módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para transmitir o indicar implícitamente la información de control usando un parámetro de transmisión cuando se transmiten
 20 los datos al segundo dispositivo de comunicación 13, parámetro de transmisión que se correlaciona con la información de control. El parámetro de transmisión puede comprender una propiedad de secuencias de referencia utilizadas en la primera transmisión, tal como una secuencia de aleatorización, un desplazamiento cíclico y/o un código de recubrimiento ortogonal.

30 El módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para transmitir datos adicionales al segundo dispositivo de comunicación 13 de acuerdo con el segundo patrón de transmisión en la siguiente transmisión de datos. El módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para transmitir, al segundo dispositivo de comunicación 13, una primera asignación de planificación que indica el primer patrón de transmisión. En algunas formas de realización, el módulo de transmisión 802 y/o los circuitos de procesamiento 804 pueden estar configurados para transmitir, al segundo dispositivo de comunicación 13, una
 35 segunda asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión.

40 La información de control puede indicar una reutilización de al menos una parte del primer patrón de transmisión para el segundo patrón de transmisión. La información de control puede ser una asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión. El primer y el segundo patrón de transmisión pueden indicar los recursos radioeléctricos asignados.

45 El primer dispositivo de comunicación 10, el módulo de generación 803 y/o los medios de procesamiento 804 pueden estar configurados para generar una SA que indica el primer patrón de transmisión. El primer dispositivo de comunicación 10, el módulo de generación 803 y/o los medios de procesamiento 804 pueden estar configurados además para generar datos multiplexados con la información de control.

50 El primer dispositivo de comunicación 10 comprende además **una memoria 805**. La memoria comprende una o más unidades que se utilizarán para almacenar datos en las mismas, tales como correlaciones entre parámetros de transmisión e información de control, información de control, patrones de transmisión, aplicaciones para realizar los procedimientos divulgados en el presente documento cuando se ejecutan y similares.

55 Además, la Fig. 8 muestra el segundo dispositivo de comunicación 13 para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13 en la red de radiocomunicaciones 1. El segundo dispositivo de comunicación 12 está configurado para recibir datos en una primera transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 de acuerdo con un primer patrón de transmisión. El segundo dispositivo de comunicación 12 está configurado además para recibir información de control con los datos desde el primer dispositivo de comunicación 10, información de control que indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13. El segundo dispositivo de comunicación 12 puede configurarse además para recibir la información de control multiplexada con los datos. En una forma de realización, el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado para recibir la información de control multiplexada con los datos de manera que la información de control se multiplexe con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última PDU MAC de los datos. En algunas formas de realización, el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado para obtener la
 60

información de control a partir de los datos recibidos mediante la determinación de un parámetro de transmisión utilizado cuando se transmiten los datos al segundo dispositivo de comunicación 13. En estas formas de realización, el parámetro de transmisión se correlaciona con la información de control o, en otras palabras, la información de control se obtiene correlacionando el parámetro de transmisión con la información de control, por ejemplo, de acuerdo con una o más reglas predefinidas. Por ejemplo, la correlación se puede obtener consultando tablas y/o a partir de una lista indexada o similar. El parámetro de transmisión puede comprender una propiedad de secuencias de referencia utilizadas en la primera transmisión, tal como una secuencia de aleatorización, un desplazamiento cíclico y/o un código de recubrimiento ortogonal. En algunas formas de realización, la información de control puede indicar una reutilización de al menos una parte del primer patrón de transmisión para el segundo patrón de transmisión. El segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar adaptado o configurado para configurar ajustes de acuerdo con la información de control recibida para recibir la siguiente transmisión de datos.

Además, el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado para recibir una primera asignación de planificación desde el primer dispositivo de comunicación 10, primera asignación de planificación que indica el primer patrón de transmisión. El segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado entonces para configurar ajustes para escuchar transmisiones de datos de acuerdo con la primera asignación de planificación recibida. El segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado para recibir datos adicionales desde el primer dispositivo de comunicación 10 en la siguiente transmisión de datos de acuerdo con el segundo patrón de transmisión. En algunas formas de realización, el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado además para recibir, desde el primer dispositivo de comunicación 10, una segunda asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión. A continuación, el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado además para comparar la segunda asignación de planificación recibida con la información de control recibida. El segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado entonces para realizar al menos una de las siguientes acciones basándose en la comparación: el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado para configurar ajustes para escuchar transmisiones de datos de acuerdo con la segunda asignación de planificación recibida y la información de control recibida; el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado para ignorar el segundo patrón de transmisión cuando el segundo patrón de transmisión indicado por la información de control recibida es incoherente con el segundo patrón de transmisión en la segunda asignación de planificación recibida; y el segundo dispositivo de comunicación 12 puede estar configurado para priorizar la segunda asignación de planificación o la información de control recibida de acuerdo con una regla predeterminada. La información de control puede ser una asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión. El primer y el segundo patrón de transmisión pueden indicar los recursos radioeléctricos asignados.

El segundo dispositivo de comunicación 13 puede comprender **un módulo de recepción 901, un módulo de configuración 902 y/o un módulo de comparación 903**. Además, el primer dispositivo de comunicación 10 puede comprender medios de procesamiento tales como **circuitos de procesamiento 904**, por ejemplo uno o más procesadores.

El segundo dispositivo de comunicación 13, el módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados para recibir una SA, datos transmitidos a través del primer patrón de transmisión y/o información de control transmitida con los datos transmitidos de acuerdo con el primer patrón de transmisión. La información de control indica el segundo patrón de transmisión. Por ejemplo, el módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados para recibir datos en una primera transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 de acuerdo con un primer patrón de transmisión. El módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para recibir información de control con los datos desde el primer dispositivo de comunicación 10, información de control que indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13. En una forma de realización, el módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para recibir la información de control multiplexada con los datos. El módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para recibir la información de control multiplexada con los datos de manera que la información de control se multiplexa con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última PDU MAC de los datos. En algunas formas de realización, el módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para obtener la información de control a partir de los datos recibidos determinando un parámetro de transmisión usado cuando se transmiten los datos al segundo dispositivo de comunicación 13, parámetro de transmisión que se correlaciona con la información de control. El parámetro de transmisión puede comprender una propiedad de secuencias de referencia utilizadas en la primera transmisión, tal como una secuencia de aleatorización, un desplazamiento cíclico y/o un código de recubrimiento ortogonal. La información de control puede indicar una reutilización de al menos una parte del primer patrón de transmisión para el segundo patrón de transmisión.

El segundo dispositivo de comunicación 13, el módulo de configuración 902 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados para escuchar/detectar transmisiones de datos de acuerdo con el primer patrón de transmisión y/o el segundo patrón de transmisión. Por ejemplo, el módulo de configuración 902 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar adaptados o configurados para configurar ajustes de acuerdo con la información de control recibida para recibir la siguiente transmisión de datos.

5 El módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para recibir una primera asignación de planificación desde el primer dispositivo de comunicación 10, primera asignación de planificación que indica el primer patrón de transmisión. El módulo de configuración 902 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados entonces para configurar ajustes para escuchar transmisiones de datos de acuerdo con la primera asignación de planificación recibida.

10 El módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para recibir datos adicionales desde el primer dispositivo de comunicación 10 en la siguiente transmisión de datos de acuerdo con el segundo patrón de transmisión.

15 El módulo de recepción 901 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para recibir, desde el primer dispositivo de comunicación 10, una segunda asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión.

20 El módulo de comparación 903 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados además para comparar la segunda asignación de planificación recibida con la información de control recibida; y el segundo dispositivo de comunicación 13, el módulo de configuración 902 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados para realizar al menos una de las siguientes acciones en función de la comparación:

25 el segundo dispositivo de comunicación 13, el módulo de configuración 902 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados para configurar ajustes para escuchar transmisiones de datos de acuerdo con la segunda asignación de planificación recibida y la información de control recibida;
 el segundo dispositivo de comunicación 13, el módulo de configuración 902 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados para ignorar el segundo patrón de transmisión cuando el segundo patrón de transmisión indicado por la información de control recibida es incoherente con el segundo patrón de transmisión en la segunda asignación de planificación recibida; y
 el segundo dispositivo de comunicación 13, el módulo de configuración 902 y/o los circuitos de procesamiento 904 pueden estar configurados para priorizar la segunda asignación de planificación o la información de control recibida de acuerdo con una regla predeterminada.

30 La información de control puede ser una asignación de planificación que indica el segundo patrón de transmisión. El primer y el segundo patrón de transmisión pueden indicar los recursos radioeléctricos asignados.

35 El segundo dispositivo de comunicación 13 comprende además **una memoria 905**. La memoria comprende una o más unidades que se utilizarán para almacenar datos en las mismas, tales como correlaciones entre parámetros de transmisión e información de control, información de control, patrones de transmisión, aplicaciones para realizar los procedimientos divulgados en el presente documento cuando se ejecutan y similares.

40 La Fig. 8 muestra además el nodo de control 12, de acuerdo con algunas formas de realización, para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación 10 y el segundo dispositivo de comunicación 13 en la red de radiocomunicaciones 1. El nodo de control 12 está configurado para transmitir un mensaje al primer dispositivo de comunicación 10. El mensaje indica al primer dispositivo de comunicación 10 que multiplexe información de control para una siguiente transmisión de datos con datos en una primera transmisión de datos, transmitida, por ejemplo, de acuerdo con un primer patrón de transmisión. La siguiente transmisión de datos es posterior a la primera transmisión de datos. La información de control puede indicar un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13.

50 El nodo de control 12 puede comprender **un módulo de transmisión 1001, un módulo de planificación 1002** y/o medios de procesamiento tales como circuitos de procesamiento 1003, por ejemplo, uno o más procesadores.

55 El nodo de control 12, el módulo de transmisión 1001 y/o los circuitos de procesamiento 1003 pueden estar configurados para transmitir información de planificación para una comunicación D2D, una indicación que indica que la información de control se multiplexará con una transmisión de datos entre dispositivos de comunicación en una conexión D2D y similares. El módulo de transmisión 1001 y/o los circuitos de procesamiento 1003 pueden estar configurados para transmitir el mensaje al primer dispositivo de comunicación 10, mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación 10 que multiplexe información de control para la siguiente transmisión con datos en una primera transmisión de datos. La información de control puede indicar un segundo patrón de transmisión para la siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 13. La siguiente transmisión de datos es posterior a la primera transmisión de datos.

60 El nodo de control 12, el módulo de planificación 1002 y/o los circuitos de procesamiento 1003 pueden estar configurados para planificar recursos radioeléctricos para comunicación D2D o similares.

La estación base radioeléctrica 12 puede comprender **una memoria 1004**. La memoria comprende una o más unidades que se utilizarán para almacenar datos en las mismas, tales como correlaciones entre parámetros de transmisión e información de control, información de control, patrones de transmisión, instrucciones, aplicaciones para realizar los métodos divulgados en el presente documento cuando se ejecutan y similares.

Las formas de realización del presente documento para habilitar una comunicación D2D pueden implementarse a través de medios de procesamiento, por ejemplo, uno o más procesadores, junto con código de programa informático para realizar las funciones y/o acciones de procedimiento de las formas de realización del presente documento. El código de programa mencionado también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo, en forma de un portador de datos que porta código de programa informático para realizar las formas de realización del presente documento cuando se carga en los dispositivos de comunicación o el nodo de control. Uno de dichos portadores puede estar en forma de un disco CD-ROM. Sin embargo, es factible con otros portadores de datos, tal como una memoria USB. Además, el código de programa informático puede proporcionarse como código de programa puro en un servidor y descargarse en los dispositivos de comunicación o nodo de control.

Los procedimientos de acuerdo con las formas de realización descritas en el presente documento pueden implementarse respectivamente mediante, por ejemplo, **un programa informático 1101** o un producto de programa informático que comprende instrucciones, es decir, partes de código de software que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en el presente documento, tal como las realizan los dispositivos de comunicación o el nodo de control. El programa informático 1101 puede almacenarse en **un medio de almacenamiento legible por ordenador 1102**, por ejemplo, un disco o similar. El medio de almacenamiento legible por ordenador 1102, que tiene almacenado en el mismo el programa informático 1101, puede comprender las instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo las acciones descritas en el presente documento, tal como las realizan los dispositivos de comunicación o el nodo de control. En algunas formas de realización, el medio de almacenamiento legible por ordenador 1102 puede ser un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador.

Tal como entenderán fácilmente los expertos en el diseño de comunicaciones, tales medios o módulos de funciones pueden implementarse utilizando lógica digital y/o uno o más microcontroladores, microprocesadores u otro hardware digital. En algunas formas de realización, varias o todas las diversas funciones pueden implementarse conjuntamente, tal como en un único circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o en dos o más dispositivos independientes con interfaces de hardware y/o software adecuadas entre los mismos. Varias de las funciones pueden implementarse en un procesador compartido con otros componentes funcionales de un dispositivo de comunicación y/o nodo de control, por ejemplo.

De forma alternativa, varios de los elementos funcionales de los medios de procesamiento analizados pueden proporcionarse a través del uso de hardware dedicado, mientras que otros se proporcionan con hardware para ejecutar software, en asociación con el software o firmware adecuado. Por lo tanto, el término "procesador" o "controlador", como se usa en el presente documento, no se refiere exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señales digitales (DSP), memoria de solo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio para almacenar software y/o datos de programas o aplicaciones, y memoria no volátil. También se puede incluir otro hardware, convencional y/o personalizado. Los diseñadores de receptores de comunicaciones apreciarán el equilibrio entre el coste, el rendimiento y el mantenimiento inherente a estas opciones de diseño.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento realizado en un primer dispositivo de comunicación (10) para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación (10) y un segundo dispositivo de comunicación (13) en una red de radiocomunicaciones (1) utilizando múltiples patrones de transmisión, comprendiendo el procedimiento:
- 10 recibir (401) un mensaje desde un nodo de control (12), mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación (10) que multiplexe información de control para la siguiente transmisión de datos con datos en una primera transmisión de datos;
- 15 transmitir (402) una primera asignación de planificación que indica un primer patrón de transmisión desde el primer dispositivo de comunicación (10) al segundo dispositivo de comunicación (13);
- 20 transmitir (403) datos en una primera transmisión de datos al segundo dispositivo de comunicación (13) de acuerdo con el primer patrón de transmisión indicado por la primera asignación de planificación transmitida;
- transmitir (405) la información de control multiplexada con los datos al segundo dispositivo de comunicación (13), información de control que indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) al segundo dispositivo de comunicación (13), donde el primer patrón de transmisión es diferente al segundo patrón de transmisión; y
- transmitir (406) datos adicionales al segundo dispositivo de comunicación (13) de acuerdo con el segundo patrón de transmisión en la siguiente transmisión de datos.
- 25 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la información de control se multiplexa con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, PDU MAC, de los datos.
- 30 3. Un procedimiento realizado en un segundo dispositivo de comunicación (13) para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación (10) y el segundo dispositivo de comunicación (13) en una red de radiocomunicaciones (1) utilizando múltiples patrones de transmisión, comprendiendo el procedimiento:
- 35 recibir (411), desde un primer dispositivo de comunicación (10), una primera asignación de planificación que indica un primer patrón de transmisión;
- recibir (413) datos en una primera transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) de acuerdo con el primer patrón de transmisión;
- 40 recibir (415) información de control multiplexada con los datos desde el primer dispositivo de comunicación (10), información de control que indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) al segundo dispositivo de comunicación (13), donde el primer patrón de transmisión es diferente al segundo patrón de transmisión; y
- recibir (418) datos adicionales desde el primer dispositivo de comunicación (10) en la siguiente transmisión de datos de acuerdo con el segundo patrón de transmisión.
- 45 4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la información de control se multiplexa con un último paquete, un último bloque de transporte y/o una última unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, PDU MAC, de los datos.
- 50 5. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en el que la información de control indica una reutilización de al menos una parte del primer patrón de transmisión.
6. Un procedimiento realizado en un nodo de control (12) para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación (10) y un segundo dispositivo de comunicación (13) en una red de radiocomunicaciones (1) utilizando múltiples patrones de transmisión, comprendiendo el procedimiento:
- 55 transmitir (421) un mensaje al primer dispositivo de comunicación (10), mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación (10) que multiplexe información de control para una siguiente transmisión de datos con datos en una primera transmisión de datos, información de control que indica un segundo patrón de transmisión para la siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) al segundo dispositivo de comunicación (13), donde el primer patrón de transmisión es diferente al segundo patrón de transmisión.
- 60 7. Un primer dispositivo de comunicación (10) para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer dispositivo de comunicación (10) y un segundo dispositivo de comunicación (13) en una red de radiocomunicaciones (1) utilizando múltiples patrones de comunicaciones, donde el primer dispositivo de comunicación (10) está configurado para:

recibir un mensaje desde un nodo de control (12), mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación (10) que multiplexe información de control para la siguiente transmisión de datos con datos en una primera transmisión de datos;

5 transmitir datos en la primera transmisión de datos al segundo dispositivo de comunicación (13) de acuerdo con un primer patrón de transmisión indicado por una primera asignación de planificación;

10 transmitir la información de control con los datos al segundo dispositivo de comunicación (13), donde la transmisión de la información de control comprende multiplexar información de control con los datos al segundo dispositivo de comunicación (13), información de control que indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) al segundo dispositivo de comunicación (13), donde el primer patrón de transmisión es diferente al segundo patrón de transmisión;

transmitir datos adicionales al segundo dispositivo de comunicación (13) de acuerdo con el segundo patrón de transmisión en la siguiente transmisión de datos.

15 8. Un segundo dispositivo de comunicación (13) para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación (10) y el segundo dispositivo de comunicación (13) en una red de radiocomunicaciones (1) utilizando múltiples patrones de transmisión, donde el segundo dispositivo de comunicación (12) está configurado para:

20 recibir datos en una primera transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) de acuerdo con un primer patrón de transmisión; y

recibir información de control multiplexada con los datos desde el primer dispositivo de comunicación (10), información de control que indica un segundo patrón de transmisión para una siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) al segundo dispositivo de comunicación (13), donde el primer patrón de transmisión es diferente al segundo patrón de transmisión; y recibir (418) datos adicionales desde el

25 primer dispositivo de comunicación (10) en la siguiente transmisión de datos de acuerdo con el segundo patrón de transmisión.

30 9. Un nodo de control (12) para habilitar una comunicación de dispositivo a dispositivo entre un primer dispositivo de comunicación (10) y un segundo dispositivo de comunicación (13) en una red de radiocomunicaciones (1) usando múltiples patrones de transmisión; donde el nodo de control (12) está configurado para transmitir un mensaje al primer dispositivo de comunicación (10), mensaje que indica al primer dispositivo de comunicación (10) que multiplexe información de control para una siguiente transmisión de datos con datos en una primera transmisión de datos, información de control que indica un segundo patrón de transmisión para la siguiente transmisión de datos desde el primer dispositivo de comunicación (10) al segundo dispositivo de comunicación (13), donde el primer patrón de

35 transmisión es diferente al segundo patrón de transmisión.

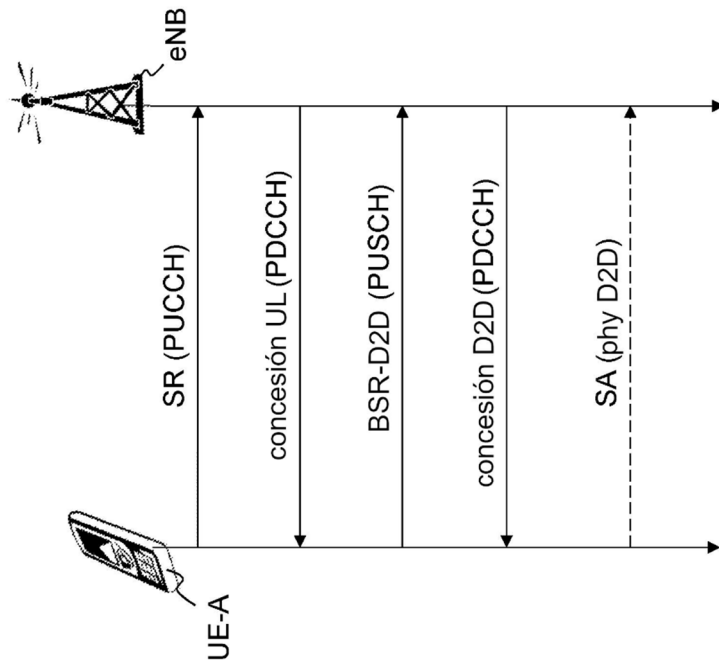


Fig. 1

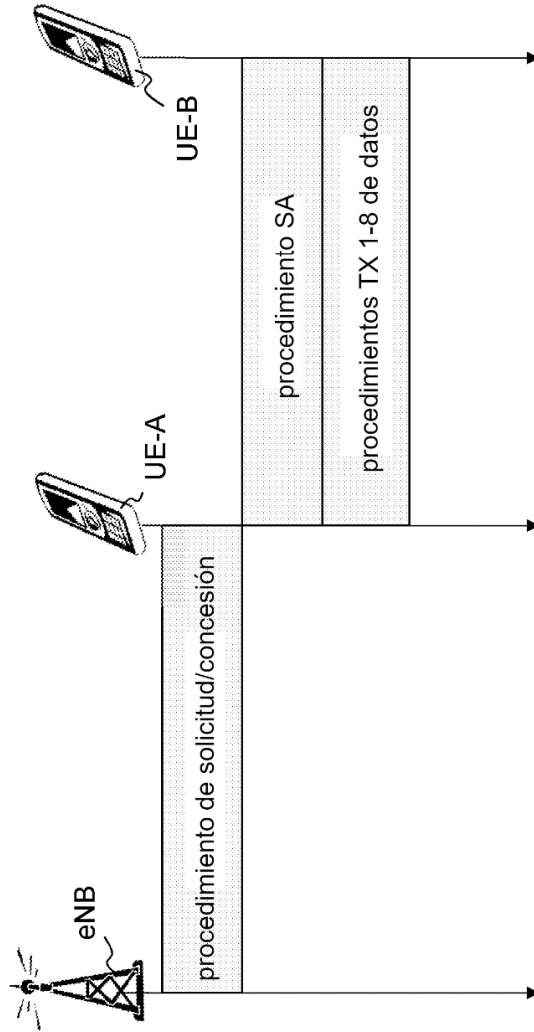


Fig. 2

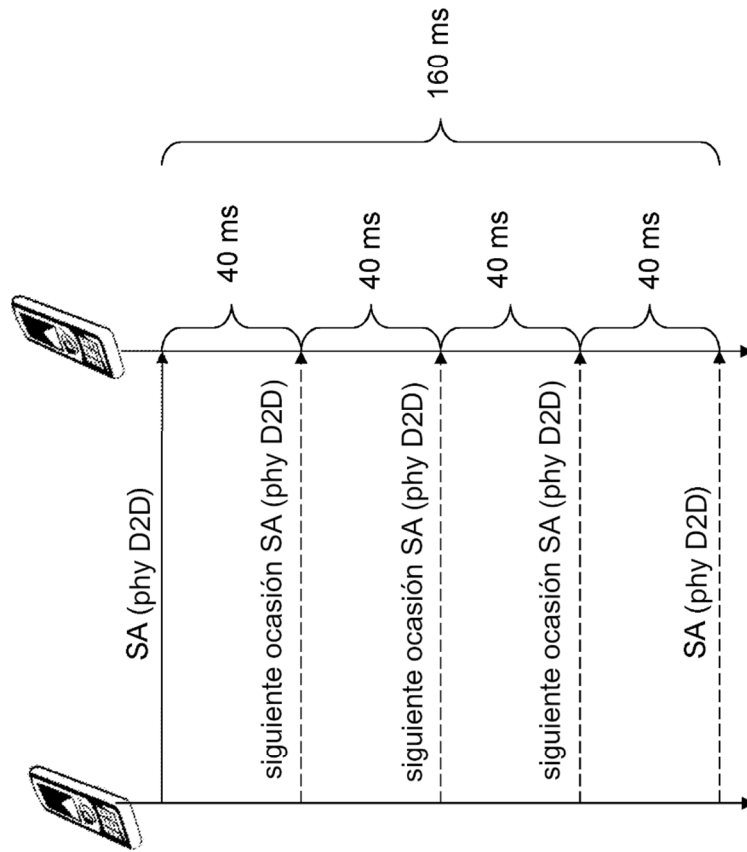


Fig. 3

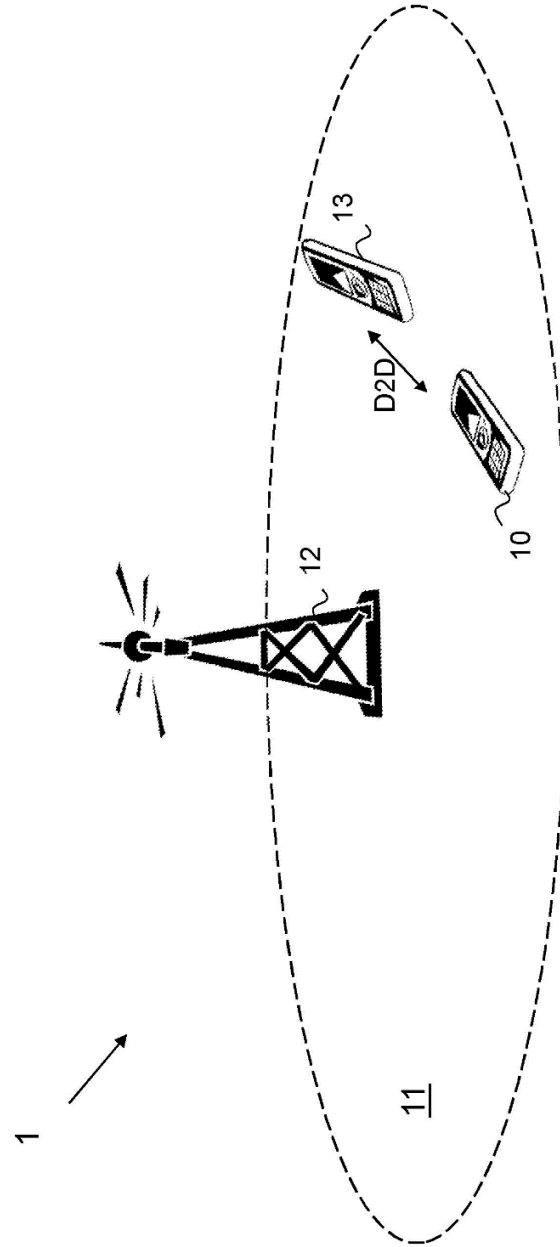


Fig. 4a

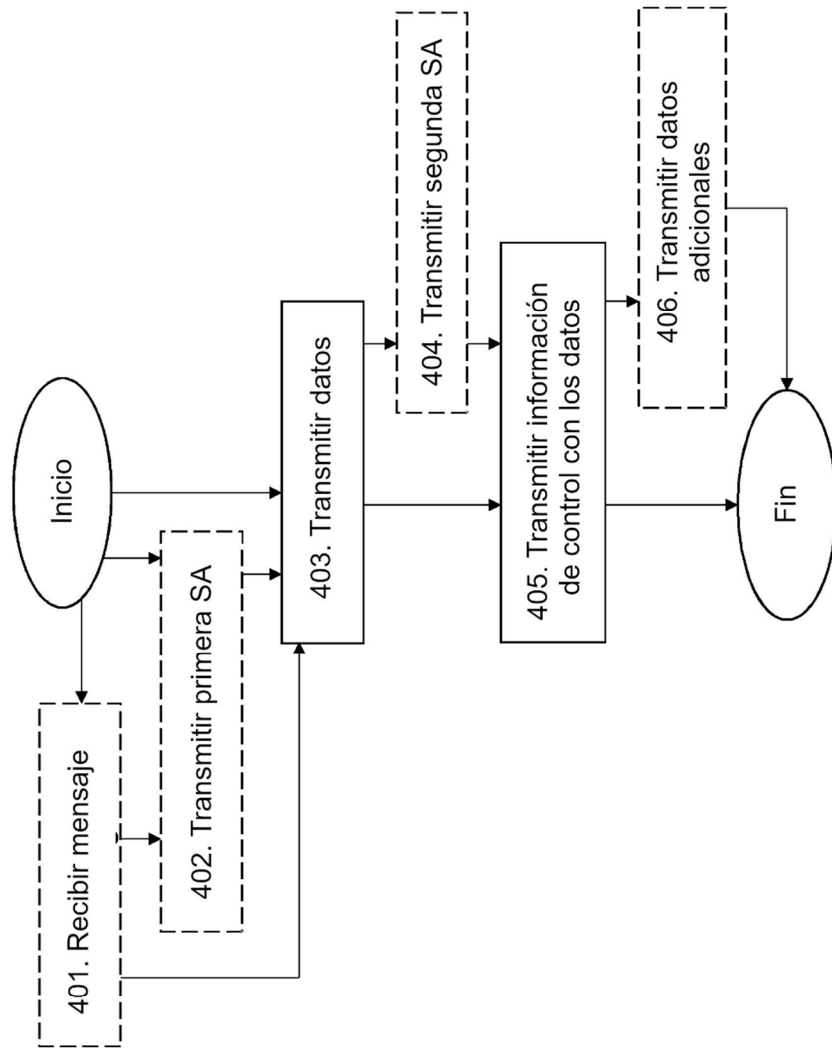


Fig. 4b

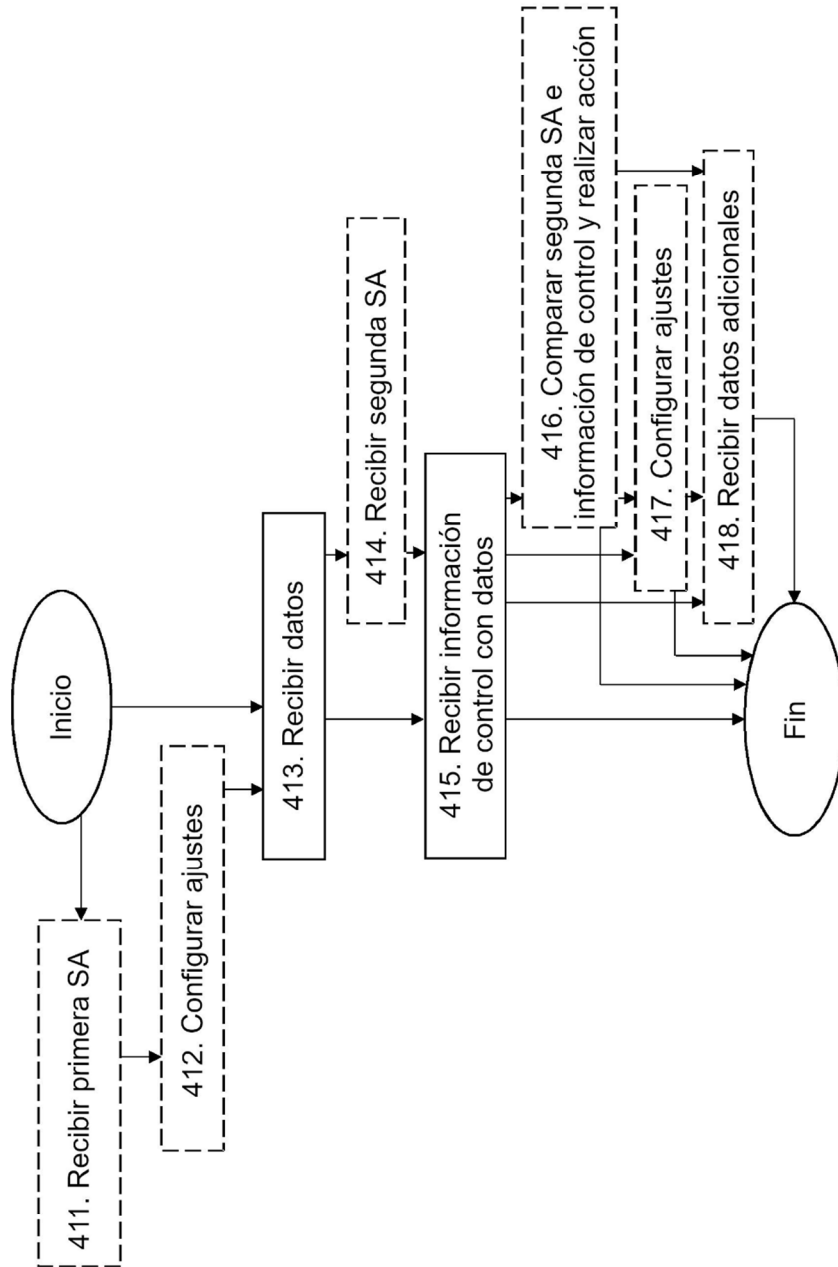


Fig. 4c

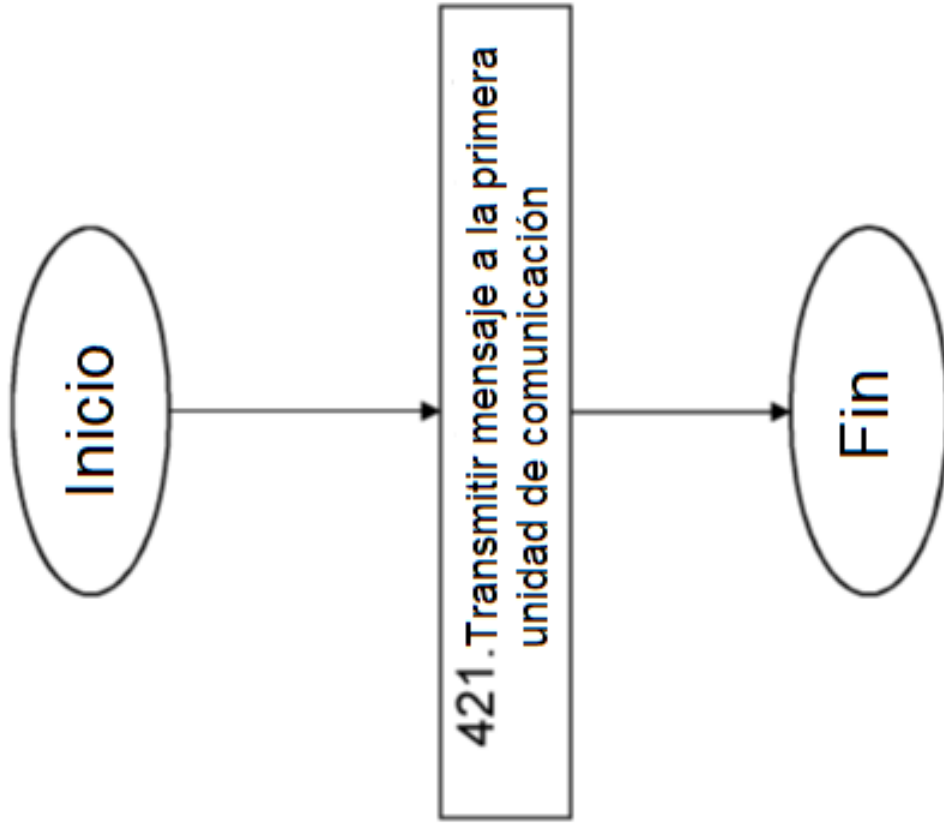


Fig. 4d

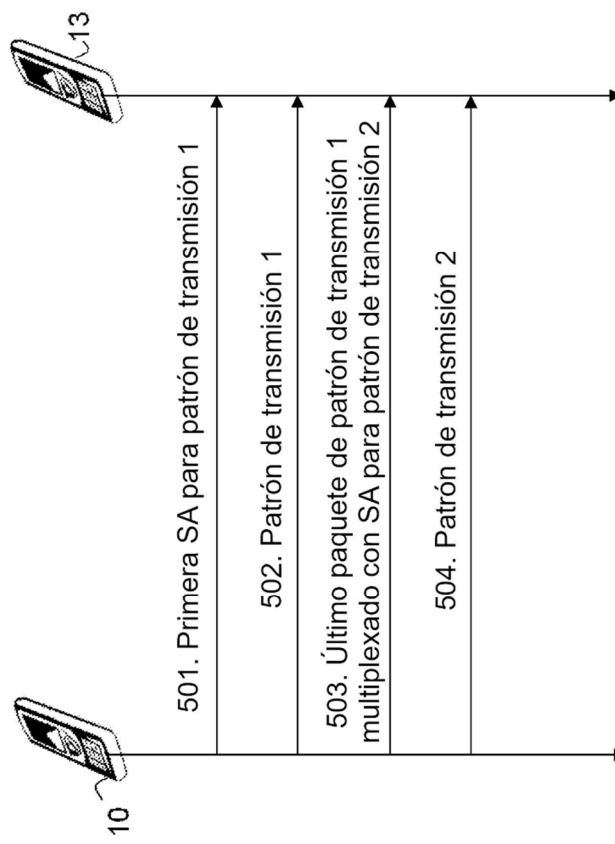


Fig. 5

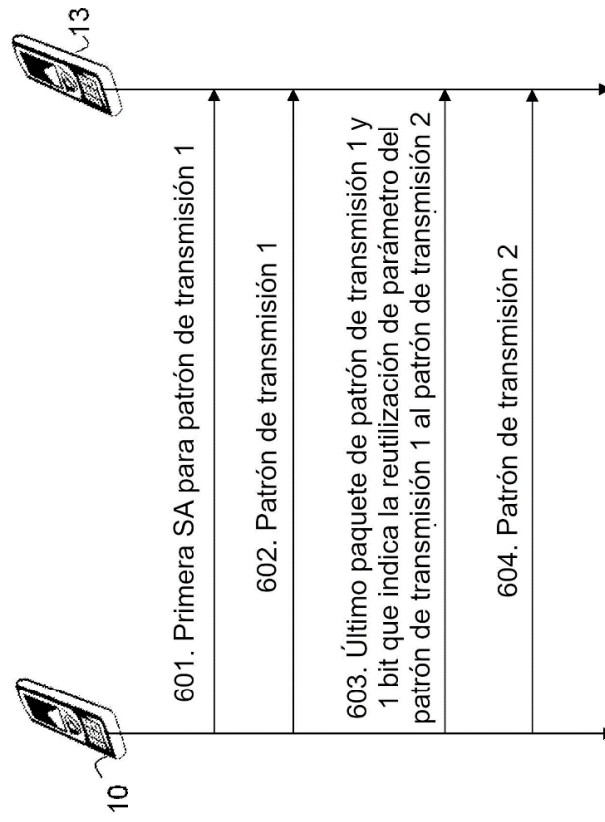


Fig. 6

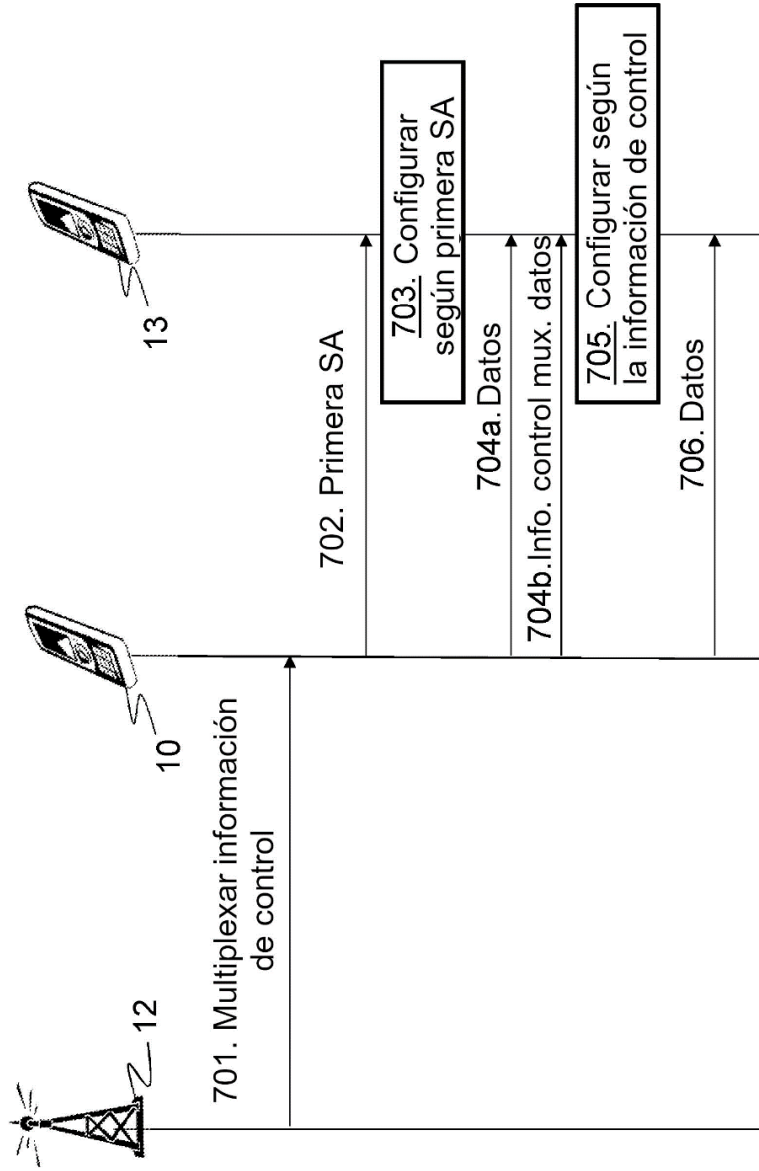


Fig. 7

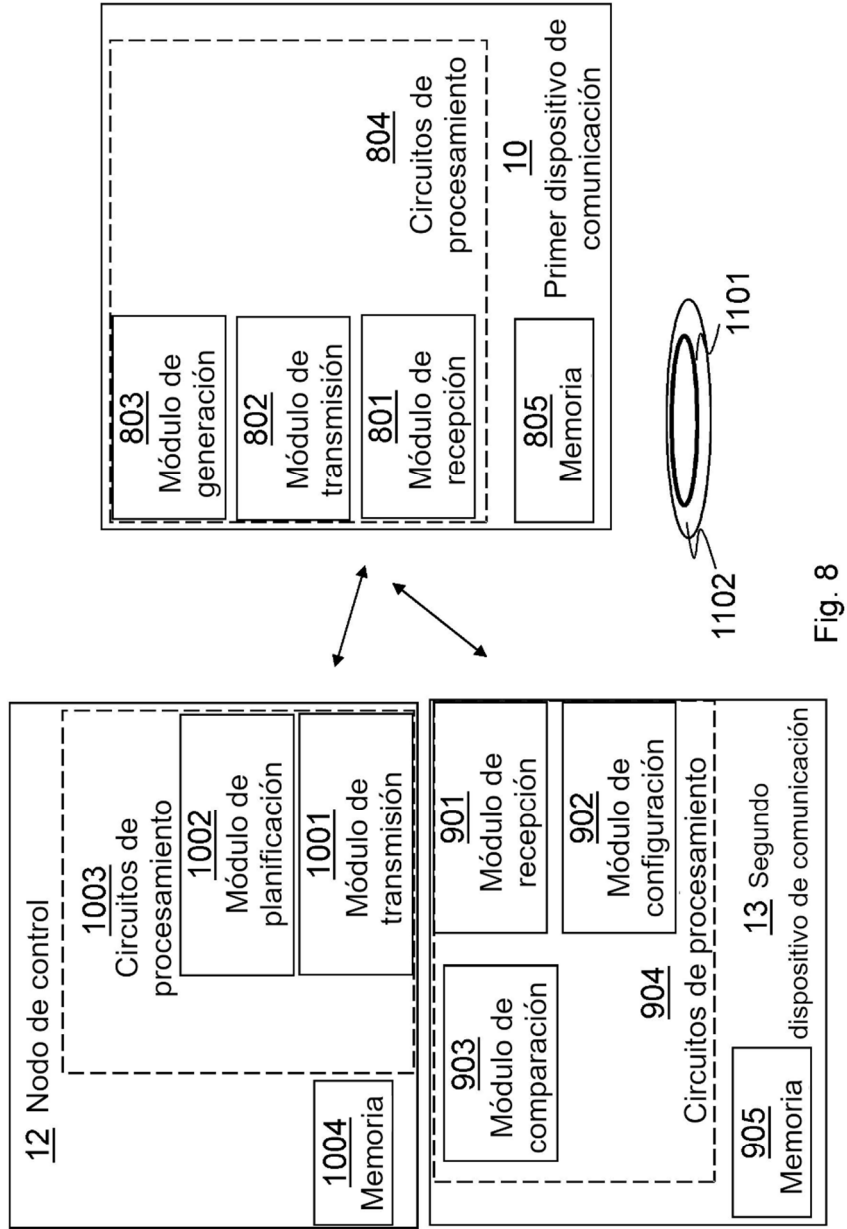


Fig. 8