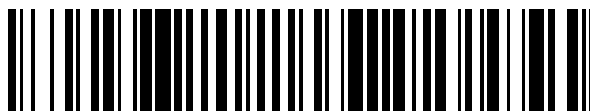


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 802 375**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2015** **PCT/JP2015/003567**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016** **WO16017100**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2015** **E 15747850 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020** **EP 3175670**

54 Título: **Asignación de recursos para comunicación D2D en el cambio dinámico de la configuración de TDD**

30 Prioridad:

29.07.2014 JP 2014153812

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

19.01.2021

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan, Minato-ku
Tokyo 108-0075, JP

72 Inventor/es:

TAKANO, HIROAKI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 802 375 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

Asignación de recursos para comunicación D2D en el cambio dinámico de la configuración de TDD

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un dispositivo y a un método.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La comunicación de dispositivo a dispositivo (comunicación D2D) es una comunicación en donde dos o más dispositivos terminales transmiten y reciben señales directamente, a diferencia de la comunicación móvil típica en donde una estación base y un dispositivo terminal transmiten y reciben señales. Por esta razón, se anticipa que la comunicación D2D se utilizará para crear nuevos escenarios de utilización para dispositivos terminales que difieren de la comunicación móvil típica anterior. Por ejemplo, se pueden diseñar varias aplicaciones, como el intercambio de información mediante la comunicación de datos entre dispositivos terminales cercanos o entre un grupo de dispositivos terminales cercanos, la distribución de información desde un dispositivo terminal instalado y la comunicación autónoma entre máquinas, denominada comunicación máquina a máquina (M2M).

Además, es admisible que la comunicación D2D se utilice de manera eficaz en la descarga de datos en respuesta al aumento significativo en el tráfico de datos debido al reciente aumento en los teléfonos inteligentes. Por ejemplo, en los últimos años, se ha producido un fuerte aumento en la necesidad de transmitir y recibir datos de transmisión de imágenes de vídeo. Sin embargo, puesto que las imágenes de vídeo suelen tener grandes tamaños de datos, existe el problema de consumir muchos recursos en una red de acceso de radio (RAN). En consecuencia, si los dispositivos terminales se encuentran en un estado adecuado para la comunicación D2D entre sí, como cuando los dispositivos terminales están a poca distancia entre sí, los datos de imagen de vídeo pueden descargarse a la comunicación D2D, moderando así el consumo de recursos y la carga de procesamiento en una red RAN. De esta manera, la comunicación D2D proporciona valor tanto a los operadores de telecomunicaciones como a los usuarios. Por esta razón, la comunicación D2D se reconoce actualmente como un área tecnológica crucial para el sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE), y está recibiendo atención del comité de normas del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP).

Por ejemplo, las referencias de no patentes 1 da a conocer un caso en donde la comunicación D2D se realiza en una sub-trama de enlace ascendente dentro de una zona de cobertura de red en el caso de dúplex por división en el tiempo (TDD).

Referencias de no patentes

3GPP TR 36.843 V12.0.0 (marzo de 2014) HTC, "Consideraciones de la capa física en la comunicación D2D", vol. RAN WG1, n°. Fukuoka, Japón; 20130520 - 20130524, (20130521), BORRADOR 3GPP; R1-132654 CONSIDERACIONES DE LA CAPA FÍSICA SOBRE LA COMUNICACIÓN D2D, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_73/Docs/ da a conocer un método para garantizar que dentro de una célula, los equipos UEs que transmiten y los equipos UEs que reciben en comunicación directa tienen configuraciones de TDD UL/DL diferentes.

45 SUMARIO DE LA INVENCION

Problema técnico

A modo de ejemplo, como recursos de radio disponibles para la comunicación D2D, se asignan recursos de radio periódicos. Por ejemplo, en períodos de un múltiplo entero de una trama de radio, los recursos de radio de una sub-trama específica se asignan como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D. Por lo tanto, la comunicación D2D se realiza en la sub-trama específica.

Por ejemplo, cuando la comunicación D2D se realiza en una portadora TDD, los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente de una configuración de enlace ascendente/enlace descendente (configuración UL/DL) de la portadora TDD se asignan como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D dentro de una zona de cobertura de red. Por lo tanto, la comunicación D2D se realiza en la sub-trama de enlace ascendente.

Sin embargo, cuando la configuración UL/DL de la portadora TDD se cambia dinámicamente, la sub-trama de enlace ascendente en donde se realiza la comunicación D2D puede cambiarse a una sub-trama de enlace descendente o una sub-trama especial. Como resultado, la comunicación D2D puede realizarse en la sub-trama de enlace descendente o en la sub-trama especial. Es decir, se puede realizar una comunicación D2D que no cumpla con las normas de comunicación móvil.

Por consiguiente, es preferible proporcionar un mecanismo en donde un dispositivo terminal pueda realizar de manera adecuada la comunicación D2D en un entorno TDD.

Solución al problema

Según un aspecto de la presente invención, se proporcionan una estación base, un método y un dispositivo terminal según las reivindicaciones independientes. Se describen formas de realización adicionales en las reivindicaciones dependientes. Cualquier referencia a "formas de realización", "ejemplos", "la tecnología actual" o "aspectos de la invención" en esta descripción que no caigan dentro del alcance definido deben interpretarse como ejemplos ilustrativos para entender la invención.

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

Según una o más de las formas de realización de la presente invención descrita con anterioridad, un dispositivo terminal puede realizar, de manera adecuada, la comunicación D2D en un entorno TDD, pero la presente invención no se limita necesariamente a este efecto. Junto con o en lugar de este efecto, se puede lograr cualquier efecto mostrado en esta memoria descriptiva u otros efectos que puedan entenderse a partir de esta memoria descriptiva.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un primer diagrama explicativo que ilustra un ejemplo específico de un caso de utilización de comunicación D2D.

La Figura 2 es un segundo diagrama explicativo que ilustra un ejemplo específico de un caso de utilización de comunicación D2D.

La Figura 3 es un diagrama explicativo que ilustra las temporizaciones a modo de ejemplo de una señal PSS y una señal SSS en FDD.

La Figura 4 es un diagrama explicativo que ilustra las temporizaciones a modo de ejemplo de una señal PSS y una señal SSS en TDD.

La Figura 5 es un diagrama explicativo que ilustra una trama de radio y sub-tramas en un sistema móvil.

La Figura 6 es un diagrama explicativo que ilustra una agrupación de recursos a modo de ejemplo.

La Figura 7 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de una señal y la información transmitida en una agrupación de recursos.

La Figura 8 es un diagrama explicativo que ilustra una configuración UL/DL.

La Figura 9 es un diagrama explicativo que ilustra, de forma esquemática, una configuración a modo de ejemplo de un sistema de comunicación según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de una estación base según la forma de realización.

La Figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un dispositivo terminal de conformidad con la forma de realización.

La Figura 12 es un diagrama explicativo que ilustra un primer ejemplo de recursos D2D.

La Figura 13 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de notificación de recursos D2D de conformidad con un cambio de una configuración UL/DL.

La Figura 14 es un diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo de recursos D2D.

La Figura 15 es un diagrama explicativo que ilustra un tercer ejemplo de recursos D2D.

La Figura 16 es un diagrama explicativo que ilustra un cuarto ejemplo de recursos D2D.

La Figura 17 es un diagrama explicativo que ilustra un quinto ejemplo de recursos D2D.

La Figura 18 es un diagrama explicativo que ilustra un primer ejemplo de un período para cada configuración.

La Figura 19 es un diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo de un período para cada configuración.

La Figura 20 es un diagrama de secuencia que ilustra, de forma esquemática, un primer ejemplo de un flujo de proceso de conformidad con la forma de realización.

5 La Figura 21 es un diagrama de secuencia que ilustra de forma esquemática un segundo ejemplo de un flujo de proceso de conformidad con la forma de realización.

La Figura 22 es un diagrama de secuencia que ilustra, de forma esquemática, un tercer ejemplo de un flujo de proceso de conformidad con la forma de realización de la presente invención.

10 La Figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB.

15 La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB.

La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente.

20 La Figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de navegación de vehículo.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

25 En lo sucesivo, se describirán en detalle formas de realización preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Conviene señalar que, en esta memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos estructurales que tienen prácticamente la misma función y estructura se indican con las mismas referencias numéricas, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales.

30 Además, en esta memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura pueden en algunos casos distinguirse por letras diferentes adjuntas al mismo signo. Por ejemplo, los elementos múltiples que tienen prácticamente la misma función y estructura se distinguen como dispositivos terminales 10A, 10B, 10C, etc., según corresponda. Por otro lado, cuando no se distingue de forma particular cada uno de los elementos múltiples que tienen prácticamente la misma función y estructura, solamente se dará el mismo signo. Por ejemplo, los dispositivos terminales 10A, 10B, 10C se designarán simplemente como el dispositivo terminal 10 cuando no se distinguen de forma particular.

En lo sucesivo, la descripción procederá en el siguiente orden.

40 1. Introducción

2. Problemas técnicos según las formas de realización de la presente invención

3. Configuración esquemática del sistema de comunicación

45 4. Configuración de los dispositivos respectivos

4.1. Configuración de la estación base

50 4.2. Configuración del dispositivo terminal

5. Características técnicas de conformidad con las formas de realización de la presente invención

5.1. Primeras características técnicas

55 5.2. Segundas características técnicas

5.3. Otras características técnicas

60 6. Flujo del proceso

7. Aplicaciones

8. Conclusión

65 1. Introducción

En primer lugar, la tecnología relacionada con la comunicación D2D se describirá con referencia a las Figuras 1 a 7.

Caso de utilización de comunicación D2D

En general, los sistemas LTE, un Nodo B evolucionado (eNB) y un equipo de usuario (UE) realizan comunicación por radio, pero los equipos UEs no realizan comunicación por radio entre sí. Sin embargo, es necesario un método en donde los equipos UEs realicen directamente la comunicación por radio entre sí para una aplicación de seguridad pública (por ejemplo, una aplicación de cómo evitar colisiones) o la descarga de datos.

Los casos de utilización de la comunicación D2D se examinan en el servicio 3GPP y los aspectos de sistemas (SA) 1 y similares, y se describen en TR 22.803. Además, en TR 22.803, se describen casos de uso, pero no se dan a conocer métodos de puesta en práctica específicos. A continuación, se describirán ejemplos específicos del caso de utilización haciendo referencia a las Figuras 1 y 2.

La Figura 1 es un primer diagrama explicativo que ilustra un ejemplo específico de un caso de utilización de comunicación D2D. Haciendo referencia a la Figura 1, se ilustran múltiples equipos UEs 10 y un nodo eNB 20. Como primer caso de uso, por ejemplo, un equipo UE 10A y un equipo UE 10B posicionados dentro de una zona de cobertura de red (por ejemplo, dentro de una célula 21 del nodo eNB 20) realizan comunicación D2D. Dicha comunicación D2D se denomina comunicación D2D en cobertura. Como segundo caso de uso, por ejemplo, un equipo UE 10C y un equipo UE 10D, situados fuera de la zona de cobertura de la red, realizan la comunicación D2D. Dicha comunicación D2D se denomina comunicación D2D fuera de cobertura. Como tercer caso de uso, por ejemplo, un equipo UE 10E colocado dentro de la zona de cobertura de la red y un equipo UE 10F ubicado fuera de la zona de cobertura de la red realizan la comunicación D2D. Dicha comunicación D2D se denomina comunicación D2D de cobertura parcial. Desde el punto de vista de la seguridad pública, la comunicación D2D fuera de cobertura y la comunicación D2D de cobertura parcial también son importantes. Además, la zona de cobertura de la red se refiere a la zona de cobertura de una red móvil. Es decir, un conjunto de células constituye la zona de cobertura de la red.

La Figura 2 es un segundo diagrama explicativo que ilustra un ejemplo específico de un caso de utilización de comunicación D2D. Haciendo referencia a la Figura 2, se ilustran un equipo UE 10A y un equipo UE 10B, y un nodo eNB 20A y un nodo eNB 20B. En este ejemplo, el nodo eNB 20A es utilizado por un primer operador de red móvil (MNO) y el nodo eNB 20B es utilizado por un segundo MNO. A continuación, el equipo UE 10A posicionado dentro de una primera zona de cobertura de red (por ejemplo, dentro de una célula 21A del nodo eNB 20A) y el equipo UE 10B posicionado dentro de una segunda zona de cobertura de red (por ejemplo, dentro de una célula 21B del nodo eNB 20B) realizan una comunicación D2D. Desde el punto de vista de la seguridad pública, dicha comunicación D2D también es importante.

Flujo hasta la comunicación D2D

Por ejemplo, la sincronización, el descubrimiento y el establecimiento de la conexión se realizan secuencialmente, y luego se realiza la comunicación D2D. A continuación, se describirán las consideraciones de las etapas de sincronización, descubrimiento y establecimiento de la conexión.

(a) Sincronización

Cuando dos equipos UEs están situados dentro de la zona de cobertura de la red, los dos equipos UEs obtienen sincronización con el nodo eNB utilizando una señal de enlace descendente desde el nodo eNB y, por lo tanto, pueden sincronizarse entre sí en cierta medida.

Por otro lado, cuando al menos uno de los dos equipos UEs que intentan realizar una comunicación D2D está situado fuera de la zona de cobertura de la red, al menos uno de los dos equipos UEs es necesario para transmitir una señal de sincronización para la sincronización en la comunicación D2D.

(b) Descubrimiento de otros equipos UEs

El descubrimiento de otros equipos UEs se realiza, por ejemplo, transmitiendo y recibiendo una señal de descubrimiento. Más concretamente, por ejemplo, un equipo UE de los dos equipos UEs transmite la señal de descubrimiento, y el otro UE de los dos equipos UEs recibe la señal de descubrimiento e intenta comunicarse con el único equipo UE.

La señal de descubrimiento se transmite preferiblemente a una temporización predeterminada en una dirección de tiempo. En consecuencia, es posible restringir una temporización en donde el equipo UE de un lado de recepción intenta recibir la señal de descubrimiento. Además, como suposición, dos equipos UEs que intentan realizar comunicación D2D pueden obtener la sincronización por anticipación antes de recibir la señal de descubrimiento.

(c) Establecimiento de la conexión

Los dos equipos UEs que intentan realizar comunicación D2D pueden establecer una conexión, por ejemplo, como sigue. En primer lugar, un primer UE transmite una señal de descubrimiento y un segundo UE recibe la señal de descubrimiento. A continuación, el segundo UE transmite un mensaje de solicitud que demanda el establecimiento de la conexión al primer UE. Más adelante, el primer UE transmite un mensaje de finalización que indica la finalización del establecimiento de la conexión al segundo UE en respuesta al mensaje de demanda.

Señal de sincronización transmitida por el nodo eNB

En el sistema LTE, el nodo eNB transmite una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) como señal de sincronización. La señal PSS y la señal SSS se transmiten a una temporización predeterminada en una estructura de trama de una trama de radio. A continuación, se describirá un ejemplo específico de temporizaciones de las señales PSS y SSS en dúplex por división de frecuencia (FDD) y dúplex por división en el tiempo (TDD) con referencia a las Figuras 3 y 4.

La Figura 3 es un diagrama explicativo que ilustra las temporizaciones a modo de ejemplo de una señal PSS y de una señal SSS en FDD. Haciendo referencia a la Figura 3, se ilustran 10 sub-tramas incluidas en la trama de radio. En FDD, en sub-tramas (es decir, una primera sub-trama y una sexta sub-trama) que tienen los números de sub-trama 0 y 5, se transmiten las señales PSS y SSS. Más concretamente, la señal SSS se transmite en un sexto símbolo de una primera ranura incluida en cada una de las sub-tramas, y la señal PSS se transmite en un séptimo símbolo de la primera ranura.

La Figura 4 es un diagrama explicativo que ilustra las temporizaciones a modo de ejemplo de una señal PSS y de una señal SSS en TDD. Haciendo referencia a la Figura 4, se ilustran 10 sub-tramas incluidas en la trama de radio. En TDD, en sub-tramas (es decir, una segunda sub-trama y una séptima sub-trama) de las sub-tramas números 1 y 6, se transmite la señal PSS. Más concretamente, en un tercer símbolo de una primera ranura incluida en cada sub-trama, se transmite la señal PSS. Además, en TDD, en sub-tramas (es decir, una primera sub-trama y una sexta sub-trama) de las sub-tramas números 0 y 5, se transmite la señal SSS. Más concretamente, en un séptimo símbolo de una segunda ranura incluida en cada sub-trama, se transmite la señal SSS.

Cuando se detecta la señal PSS, el equipo UE puede reconocer una temporización de cada sub-trama. Además, cuando se detecta la señal SSS, el equipo UE puede reconocer qué sub-trama es una sub-trama # 0.

Además, el equipo UE puede identificar un grupo de células al que pertenece una célula formada por el nodo eNB que transmite la señal PSS pertenece entre tres grupos de células basándose en una secuencia de la señal PSS. Además, el equipo UE puede identificar una célula formada por el nodo eNB que transmite la señal SSS entre 168 candidatos de células que pertenecen a un grupo de células basado en una secuencia de la señal SSS. Es decir, el equipo UE puede identificar una célula formada por el nodo eNB que transmite la señal PSS y la señal SSS entre 504 candidatos a células en función de la secuencia de la señal PSS y de la secuencia de la señal SSS.

Señal de sincronización de comunicación D2D

Por ejemplo, cuando el equipo UE está situado dentro de la zona de cobertura de la red, la sincronización para la comunicación D2D se realiza en base a la señal de sincronización transmitida por el nodo eNB. Por ejemplo, cuando el equipo UE está situado fuera de la zona de cobertura de la red, la sincronización para la comunicación D2D se realiza en función de la señal de sincronización transmitida por otro equipo UE. Además, la señal de sincronización puede ser una señal retransmitida.

La señal de sincronización utilizada por un dispositivo terminal para la comunicación D2D puede tener varios atributos. Por ejemplo, la señal de sincronización puede tener un atributo de una fuente de transmisión. La fuente de transmisión puede ser el nodo eNB o el equipo UE. Por ejemplo, la señal de sincronización puede tener un atributo de presencia o ausencia de retransmisión.

Cuando la señal de sincronización se retransmite de forma inalámbrica, se trata del deterioro de la precisión de una frecuencia central. En consecuencia, es preferible que el número de retransmisiones (el número de saltos operativos) sea menor.

El nodo eNB es más preferible que el equipo UE como fuente de transmisión de la señal de sincronización. Esto se debe a que la precisión de un oscilador del nodo eNB es mayor que la precisión de un oscilador del equipo UE.

Recursos de radio disponibles para la comunicación D2D

(a) Agrupación de recursos

Como recursos de radio disponibles para la comunicación D2D, se preparan recursos de radio denominados una agrupación de recursos. Como agrupación de recursos, se consideran los recursos de radio periódicos. Por ejemplo, la agrupación de recursos está representada por un periodo y un desplazamiento (en una dirección de tiempo).

Como método de utilización de la agrupación de recursos, se pueden proporcionar dos métodos. En el primer método, un nodo de gestión (por ejemplo, el nodo eNB o el equipo UE) asigna recursos de radio entre la agrupación de recursos al UE y notifica al equipo UE de los recursos de radio. El equipo UE puede realizar comunicación D2D en los recursos de radio asignados. En el segundo método, el equipo UE selecciona los recursos de radio de entre la agrupación de recursos y realiza la comunicación D2D en los recursos de radio. El primer método es un método no basado en contención y no se produce ninguna colisión. Por otro lado, el segundo método es un método basado en contención, y puede ocurrir una colisión.

(b) Múltiples agrupaciones de recursos

Se considera natural que se preparen múltiples agrupaciones de recursos. En este caso, el periodo y la compensación de la agrupación de recursos pueden ser diferentes de los periodos y las compensaciones de otras agrupaciones de recursos. Además, el periodo de la agrupación de recursos puede ser el mismo que los periodos de otras agrupaciones de recursos, mientras que el desplazamiento de la agrupación de recursos es diferente de los desplazamientos de las otras agrupaciones de recursos.

En lo sucesivo, la trama de radio y la sub-trama que sirven como una unidad de tiempo en un sistema móvil se describirán con referencia a la Figura 5. Se describirá un ejemplo específico de la agrupación de recursos con referencia a la Figura 6.

La Figura 5 es un diagrama explicativo que ilustra una trama de radio y sub-tramas en un sistema móvil. Haciendo referencia a la Figura 5, se ilustran la trama de radio y 10 sub-tramas incluidas en una trama de radio. Cada trama de radio es de 10 ms, y cada sub-trama es de 1 ms. Cada trama de radio tiene un número de trama de sistema (SFN) de cualquiera de 0 a 1023, y 1024 tramas de radio se presentan repetidamente.

La Figura 6 es un diagrama explicativo que ilustra una agrupación de recursos a modo de ejemplo. Haciendo referencia a la Figura 6, se ilustran dos agrupaciones de recursos (es decir, una agrupación de recursos n° 1 y una agrupación de recursos n° 2). Los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D se consideran organizados periódicamente en la sub-trama. Por ejemplo, la agrupación de recursos # 1 incluye recursos de radio de sub-tramas 31 que se repiten en un periodo 33, y la agrupación de recursos # 2 incluye recursos de radio de sub-tramas 35 que se repiten en un periodo 37. Por ejemplo, el periodo 33 es 200 ms, y el periodo 37 es 400 ms. Además, en este ejemplo, la agrupación de recursos # 1 y la agrupación de recursos # 2 tienen diferentes compensaciones.

(c) Señal/información transmitida en la agrupación de recursos

Por ejemplo, en la agrupación de recursos, un equipo UE representativo transmite una señal de sincronización e información de sincronización (información de sincronismo). Además, el equipo UE realiza comunicación D2D en recursos de radio distintos de los recursos de radio en los que la señal de sincronización y la información de sincronización se transmiten entre la agrupación de recursos. A continuación, se describirá un ejemplo específico de la misma con referencia a la Figura 7.

La Figura 7 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de una señal y la información transmitida en una agrupación de recursos. Haciendo referencia a la Figura 7, se ilustran N agrupaciones de recursos (es decir, agrupaciones de recursos #1 a #N). En cada una de las N agrupaciones de recursos, se transmiten la señal de sincronización y la información de sincronización. Además, en cada una de las N agrupaciones de recursos, la comunicación D2D puede realizarse en recursos de radio distintos de los recursos de radio en los que se transmiten la señal de sincronización y la información. Además, un equipo UE puede transmitir la señal de sincronización y la información de sincronización en dos o más agrupaciones de recursos.

2. Problemas técnicos según las formas de realización de la presente invención

En primer lugar, los problemas técnicos de conformidad con las formas de realización de la presente invención se describirán con referencia a la Figura 8.

Instalaciones

Por ejemplo, como recursos de radio disponibles para la comunicación D2D, se asignan recursos de radio periódicos. Por ejemplo, en periodos de un múltiplo entero de una trama de radio, los recursos de radio de una sub-trama específica se asignan como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D. Por lo tanto, la comunicación D2D se realiza en la sub-trama específica.

Por ejemplo, cuando la comunicación D2D se realiza en una portadora TDD, los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente de una configuración UL/DL de la portadora TDD se asignan como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D dentro de una zona de cobertura de red. Por lo tanto, la comunicación D2D se realiza en la sub-trama de enlace ascendente. Un ejemplo específico a tal respecto se describirá a continuación con referencia a la Figura 8.

La Figura 8 es un diagrama explicativo que ilustra una configuración UL/DL. Haciendo referencia a la Figura 8, se ilustran siete configuraciones (configuraciones 0 a 6) que pueden seleccionarse como la configuración UL/DL de la portadora TDD. En cada una de las configuraciones, cada una de las 10 sub-tramas incluidas en una trama de radio se determina como una sub-trama de enlace descendente, una sub-trama de enlace ascendente o una sub-trama especial. A modo de ejemplo, cuando la configuración UL/DL de la portadora TDD es la configuración 2, los recursos de radio de cualquiera de las sub-tramas que tienen los números de sub-trama 2 y 7 se asignan como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D. Como otro ejemplo, cuando la configuración UL/DL de la portadora TDD es la configuración 3, los recursos de radio de cualquiera de las sub-tramas que tienen los números de sub-trama 2, 3 y 4 se asignan como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D.

Primer problema técnico

En el caso de cobertura insuficiente, la estación base puede notificar al dispositivo terminal los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D. Sin embargo, cuando la estación base selecciona libremente los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D sin restricciones, la estación base puede utilizar muchos recursos de radio para notificar los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D. Como resultado, desde el punto de vista de los recursos de radio, una carga en la estación base puede aumentar.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 8, por ejemplo, cuando la configuración UL/DL de la portadora TDD es la configuración 2, los recursos de radio de una sub-trama que tiene un número de sub-trama 7 se asignan como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D. A continuación, la configuración UL/DL se cambia desde la configuración 2 a la configuración 3. Por lo tanto, la sub-trama que tiene un número de sub-trama 7 se convierte en la sub-trama de enlace descendente. Como resultado, la comunicación D2D puede realizarse en la sub-trama de enlace descendente.

Por consiguiente, es preferible proporcionar un mecanismo en donde el dispositivo terminal pueda realizar, de manera adecuada, la comunicación D2D en un entorno TDD. Más concretamente, por ejemplo, es preferible proporcionar un mecanismo en donde el dispositivo terminal pueda realizar continuamente comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente en el entorno TDD.

Segundo problema técnico

Además, cuando los recursos de radio de la sub-trama de enlace ascendente de la configuración UL/DL de la portadora TDD se asignan libremente como los recursos de radio disponibles para la comunicación D2D, puede producirse una influencia negativa en la comunicación de radio TDD entre la estación base y el dispositivo terminal

Por ejemplo, cuando la sub-trama de enlace ascendente se asigna para comunicación D2D, el dispositivo terminal no transmite ninguna señal de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente. Por lo tanto, a modo de ejemplo, la calidad de la comunicación en un enlace ascendente del dispositivo terminal puede disminuir. A modo de ejemplo, cuando un usuario del dispositivo terminal realiza una llamada, un intervalo de transmisión de datos de audio por parte del dispositivo terminal puede ser más largo. Por lo tanto, puede producirse un retardo cuando se transmiten datos de audio. Como resultado, la calidad de la comunicación puede disminuir. A modo de otro ejemplo, la transmisión de ACK/NACK (es decir, ACK/NACK de datos de enlace descendente) por el dispositivo terminal en un enlace ascendente en un momento apropiado se considera difícil. Concretamente, se considera que ocurren errores o demoras cuando se transmite ACK/NACK en el enlace ascendente.

Por consiguiente, es preferible proporcionar un mecanismo en donde el dispositivo terminal pueda realizar, de manera adecuada, la comunicación D2D en el entorno TDD. Más concretamente, por ejemplo, es preferible proporcionar un mecanismo en donde se pueda reducir una influencia negativa que se produce en la comunicación de radio TDD entre la estación base y el dispositivo terminal debido a la comunicación D2D.

2. Configuración esquemática del sistema de comunicación

A continuación, se describirá una configuración esquemática de un sistema de comunicación 1 según una forma de realización de la presente invención con referencia a la Figura 9. La Figura 9 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática del sistema de comunicación 1 de conformidad con la forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 9, el sistema de comunicación 1 incluye una estación base 100 y un dispositivo terminal 200. El sistema de comunicación 1 es, por ejemplo, un sistema móvil y es un sistema que cumple, por ejemplo, las normas de LTE, LTE-Avanzada o de comunicación conformes al respecto.

La estación base 100

La estación base 100 realiza comunicación por radio con el dispositivo terminal. Por ejemplo, la estación base 100 realiza una comunicación por radio con el dispositivo terminal 200 que está situado dentro de una célula 101 de la estación base 100.

Especialmente, en la forma de realización de la presente invención, la estación base 100 realiza comunicación por radio en TDD. Concretamente, por ejemplo, la estación base 100 utiliza la portadora TDD, transmite una señal de enlace descendente en la sub-trama de enlace descendente y recibe una señal de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente. La portadora TDD es una portadora para la comunicación de radio TDD, por ejemplo, una portadora componente.

Además, en la Figura 9, solamente se ilustra una estación base (es decir, la estación base 100) incluida en el sistema de comunicación 1. Es innecesario decir que el sistema de comunicación 1 puede incluir múltiples estaciones base. A continuación, un conjunto de estaciones base múltiples constituye la zona de cobertura de la red (es decir, una zona de cobertura de la red móvil).

El dispositivo terminal 200

El dispositivo terminal 200 realiza comunicación por radio con la estación base. Por ejemplo, cuando el dispositivo terminal 200 está situado dentro de la célula 101 de la estación base 100, el dispositivo terminal 200 realiza comunicación por radio con la estación base 100. Por ejemplo, el dispositivo terminal 200 realiza comunicación por radio con la estación base en TDD. Concretamente, por ejemplo, el dispositivo terminal 200 utiliza la portadora TDD, recibe una señal de enlace descendente en la sub-trama de enlace descendente y transmite una señal de enlace ascendente en la sub-trama de enlace ascendente.

Especialmente, en la forma de realización de la presente invención, el dispositivo terminal 200 realiza la comunicación D2D. Por ejemplo, el dispositivo terminal 200 realiza la comunicación D2D con otro dispositivo terminal 200.

4. Configuración de dispositivos respectivos

A continuación, se describirán configuraciones, a modo de ejemplo, de la estación base 100 y del dispositivo terminal 200 con referencia a las Figuras 10 a 11.

4.1. Configuración de la estación base

La Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración, a modo de ejemplo, de la estación base 100 de conformidad con la forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 10, la estación base 100 incluye una unidad de antena 110, una unidad de radiocomunicación 120, una unidad de comunicación de red 130, una unidad de almacenamiento 140 y una unidad de procesamiento 150.

La unidad de antena 110

La unidad de antena 110 recibe una señal de radio y proporciona la señal de radio recibida a la unidad de radiocomunicación 120. Además, la unidad de antena 110 transmite una señal de transmisión emitida por la unidad de radiocomunicación 120.

La unidad de radiocomunicación 120

La unidad de radiocomunicación 120 transmite y recibe una señal. Por ejemplo, la unidad de radiocomunicación 120 transmite una señal de enlace descendente al dispositivo terminal y recibe una señal de enlace ascendente desde el dispositivo terminal.

La unidad de comunicación de red 130

La unidad de comunicación de red 130 transmite y recibe información. Por ejemplo, la unidad de comunicación de red 130 transmite información a otros nodos y recibe información desde otros nodos. Por ejemplo, los otros nodos incluyen otras estaciones base y un nodo de red central.

La unidad de almacenamiento 140

La unidad de almacenamiento 140 almacena un programa y datos para hacer funcionar la estación base 100.

La unidad de procesamiento 150

La unidad de procesamiento 150 proporciona diversas funciones de la estación base 100. La unidad de procesamiento 150 incluye una unidad de adquisición de información 151 y una unidad de control 153. Además, la unidad de procesamiento 150 puede incluir, además, un componente distinto de estos componentes. Es decir, la unidad de procesamiento 150 también puede realizar una operación distinta de las operaciones de estos componentes.

Las operaciones de la unidad de adquisición de información 151 y la unidad de control 153 se describirán más adelante en detalle.

4.2. Configuración del dispositivo terminal

La Figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración, a modo de ejemplo, del dispositivo terminal 200 de conformidad con la forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 11, el dispositivo terminal 200 incluye una unidad de antena 210, una unidad de radiocomunicación 220, una unidad de almacenamiento 230 y una unidad de procesamiento 240.

La unidad de antena 210

La unidad de antena 210 recibe una señal de radio y proporciona la señal de radio recibida a la unidad de radiocomunicación 220. Además, la unidad de antena 210 transmite una señal de transmisión emitida por la unidad de radiocomunicación 220.

La unidad de radiocomunicación 220

La unidad de radiocomunicación 220 transmite y recibe una señal. Por ejemplo, la unidad de radiocomunicación 220 recibe una señal de enlace descendente desde la estación base y transmite una señal de enlace ascendente a la estación base. Además, por ejemplo, la unidad de radiocomunicación 220 recibe una señal desde otro dispositivo terminal y transmite una señal a otro dispositivo terminal.

La unidad de almacenamiento 230

La unidad de almacenamiento 230 almacena un programa y datos para hacer funcionar el dispositivo terminal 200.

La unidad de procesamiento 240

La unidad de procesamiento 240 proporciona varias funciones del dispositivo terminal 200. La unidad de procesamiento 240 incluye una unidad de adquisición de información 241 y una unidad de control 243. Además, la unidad de procesamiento 240 puede incluir, además, un componente distinto de estos componentes. Es decir, la unidad de procesamiento 240 también puede realizar una operación distinta de las operaciones de estos componentes.

Las operaciones de la unidad de adquisición de información 241 y de la unidad de control 243 se describirán a continuación con más detalle.

5. Características técnicas según las formas de realización de la presente invención

A continuación, las características técnicas de conformidad con las formas de realización de la presente invención se describirán con referencia a las Figuras 12 a 19.

5.1. Primeras características técnicas

En primer lugar, se describirán las primeras características técnicas de conformidad con la forma de realización de la presente invención, haciendo referencia a las Figuras 12 a 15. Las primeras características técnicas son, por ejemplo, características que corresponden al primer problema técnico de conformidad con la forma de realización de la presente invención descrito con anterioridad.

5.1.1. Cambio dinámico de la configuración UL/DL

La estación base 100 (la unidad de control 153) cambia dinámicamente la configuración UL/DL de la portadora TDD.

(a) Múltiples configuraciones

Por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) cambia la configuración UL/DL desde una configuración entre múltiples configuraciones a otra configuración entre las múltiples configuraciones.

Por ejemplo, las múltiples configuraciones incluyen siete configuraciones (configuraciones 0 a 6) ilustradas en la Figura 8. Es decir, la estación base 100 (la unidad de control 153) cambia la configuración UL/DL desde una configuración entre las siete configuraciones a otra configuración.

Como un proceso específico, por ejemplo, la unidad de control 153 cambia la configuración UL/DL modificando un parámetro operativo que designa la configuración UL/DL. Además, este es solamente un ejemplo de un proceso específico, y no es necesario decir que la unidad de control 153 puede realizar otro proceso en función del montaje.

(b) Notificación de la configuración UL/DL

Por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal de la configuración UL/DL de la portadora TDD.

(b-1) Método de notificación

- Comunicación de la información del sistema

Por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal de la configuración UL/DL comunicando información del sistema que indica la configuración UL/DL. Por ejemplo, la información del sistema es un bloque de información del sistema (SIB) 1.

En consecuencia, por ejemplo, no solamente el dispositivo terminal en un modo de conexión, sino también el dispositivo terminal en un modo inactivo, puede reconocer la configuración UL/DL.

- Señalización separada

La estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal en un modo de conexión de la configuración UL/DL utilizando señalización separada además de comunicar la información del sistema. La señalización separada puede ser señalización de control de recursos de radio (RRC). El dispositivo terminal en un modo de conexión puede ser, por ejemplo, el dispositivo terminal 200.

En consecuencia, por ejemplo, es posible notificar rápidamente un cambio en la configuración UL/DL.

(b-2) Funcionamiento del dispositivo terminal 200

Por ejemplo, el dispositivo terminal 200 (la unidad de adquisición de información 241) adquiere la configuración UL/DL. Por lo tanto, el dispositivo terminal 200 (la unidad de control 243) realiza una comunicación por radio con la estación base utilizando la portadora TDD de conformidad con la configuración UL/DL.

Notificación de recursos de radio para comunicación D2D

La estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal de los recursos de radio para la comunicación D2D adecuada para la configuración UL/DL. Los recursos de radio son recursos de radio de la portadora TDD. Además, los "recursos de radio para la comunicación D2D" pueden denominarse simplemente "recursos D2D" a continuación.

Por otro lado, el dispositivo terminal 200 (la unidad de adquisición de información 241) adquiere información que indica los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL (es decir, la configuración UL/DL de la portadora TDD que se cambia dinámicamente por la estación base 100). Por lo tanto, el dispositivo terminal 200 realiza la comunicación D2D utilizando los recursos D2D. La unidad de control 243 del dispositivo terminal 200 controla la comunicación D2D utilizando los recursos D2D.

(a) Recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL

Los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL son recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente de la configuración UL/DL.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 8, como ejemplo, cuando la configuración UL/DL es la configuración 1, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL son recursos de radio de al menos una sub-trama entre sub-tramas que tienen los números de sub-trama 2, 3, 7 y 8. A modo de otro ejemplo, cuando la configuración UL/DL es la configuración 4, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL son recursos de radio de al menos una sub-trama entre las sub-tramas que tienen los números de sub-trama 2 y 3.

Además, por ejemplo, los recursos D2D son recursos de radio periódicos. Más concretamente, por ejemplo, los recursos D2D son recursos de radio que se repiten en períodos de un múltiplo entero de una trama de radio. En este caso, siempre que el período no sea una sola trama de radio, los recursos D2D son recursos de radio de una sub-trama específica de una trama de radio limitada. Los recursos D2D se pueden denominar como una agrupación de recursos. Se pueden preparar múltiples agrupaciones de recursos, cada una con un período (y un desplazamiento).

Los recursos D2D pueden indicarse mediante un periodo (y un desplazamiento) de una trama de radio y de una sub-trama.

(b) Método de notificación

Por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D comunicando la información del sistema que indica los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. En consecuencia, por ejemplo, no solamente el dispositivo terminal en un modo de conexión, sino también el dispositivo terminal en un modo inactivo, puede reconocer los recursos D2D.

Además, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal 200 los recursos D2D utilizando señalización separada. La señalización separada puede ser señalización RRC.

(c) Forma de notificación

(c-1) Notificación de recursos D2D de conformidad con el cambio de la configuración UL/DL

Tal como se describió con anterioridad, la estación base 100 (la unidad de control 153) cambia la configuración UL/DL desde una configuración entre las múltiples configuraciones a otra configuración entre las múltiples configuraciones.

Como una primera forma de notificación, por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la otra configuración de conformidad con un cambio de la configuración UL/DL. Los recursos D2D adecuados para la otra configuración son recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente de la otra configuración.

Por otro lado, el dispositivo terminal 200 (la unidad de adquisición de información 241) adquiere información que indica los recursos D2D de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200. Por lo tanto, el dispositivo terminal 200 utiliza los recursos D2D de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200 y realiza la comunicación D2D. Es decir, la unidad de control 243 del dispositivo terminal 200 controla la comunicación D2D utilizando los recursos D2D de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200.

Un ejemplo concreto los recursos D2D de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal se describirá a continuación haciendo referencia a las Figuras 12 y 13.

La Figura 12 es un diagrama explicativo que ilustra un primer ejemplo de recursos D2D. Haciendo referencia a la Figura 12, se ilustran las configuraciones 0 a 6. En este ejemplo, se prepara una sub-trama de enlace ascendente como los recursos D2D para cada configuración. Por ejemplo, los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6 son recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente que tiene un número de sub-trama 3. Además, por ejemplo, los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones 2 y 5 son recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente que tiene un número de sub-trama 2.

La Figura 13 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de notificación los recursos D2D de conformidad con el cambio de la configuración UL/DL. Haciendo referencia a la Figura 13, por ejemplo, la configuración UL/DL de la portadora TDD se cambia desde la configuración 0 a la configuración 2. Los recursos D2D adecuados para la configuración 0 son recursos de radio de una sub-trama que tiene un número de sub-trama 3. Los recursos D2D adecuados para la configuración 2 son recursos de radio de una sub-trama que tiene un número de sub-trama 2. En este caso, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal de los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente que tiene un número de sub-trama 2 como los recursos D2D en función del cambio de la configuración UL/DL. Como resultado, el dispositivo terminal 200 no realiza comunicación D2D en una sub-trama que tiene un número de sub-trama 3 después del cambio de la configuración UL/DL, sino que realiza comunicación D2D en una sub-trama que tiene un número de sub-trama 2.

De esta manera, por ejemplo, cuando la configuración UL/DL se cambia a cualquiera de las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal de los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente que tiene un número de sub-trama 3 como los recursos D2D. Además, por ejemplo, cuando la configuración UL/DL se cambia a cualquiera de las configuraciones 2 y 5, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente que tiene un número de sub-trama 2 como los recursos D2D.

Además, en el ejemplo de la Figura 12, los recursos D2D son recursos de radio de una sub-trama dentro de una trama de radio. Sin embargo, no es necesario decir que los recursos D2D pueden ser recursos de radio de dos o más sub-tramas dentro de una trama de radio.

Además, por ejemplo, los recursos D2D son recursos de radio periódicos y tienen un periodo (y un desplazamiento). En este caso, por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica no solamente la sub-trama sino

también el período (y el desplazamiento) cuando se notifican los recursos D2D. Por ejemplo, el período es un período de un múltiplo entero de una trama de radio.

Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la otra configuración (es decir, la configuración cambiada) de conformidad con el cambio de la configuración de UL/DL. Por consiguiente, por ejemplo, el dispositivo terminal puede realizar continuamente comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente en el entorno TDD. Es decir, incluso cuando se cambia una sub-trama UL/DL de la portadora TDD, la estación base 100 notifica al dispositivo terminal 200 los recursos D2D (los recursos de radio de la sub-trama de enlace ascendente) adecuados para la configuración modificada, y el dispositivo terminal 200 puede realizar comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente.

Además, por ejemplo, la estación base 100 comunica información del sistema que indica la otra configuración (es decir, la configuración modificada) desde inmediatamente antes del cambio de la configuración UL/DL hasta inmediatamente antes del siguiente cambio de la configuración UL/DL. La estación base 100 puede notificar al dispositivo terminal 200 de la otra configuración (es decir, la configuración modificada) utilizando señalización separada inmediatamente antes del cambio de la configuración UL/DL.

(c-2) Notificación de recursos D2D adecuados para cada una de las múltiples configuraciones

Tal como se describió con anterioridad, la estación base 100 (la unidad de control 153) cambia la configuración UL/DL desde una configuración entre las múltiples configuraciones a otra configuración entre las múltiples configuraciones.

Como una segunda forma de notificación, por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para cada una de las múltiples configuraciones.

- Primer ejemplo: recursos D2D para cada configuración

Como primer ejemplo, los recursos de radio adecuados para cada una de las múltiples configuraciones incluyen los recursos D2D para cada configuración. Es decir, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D para cada configuración incluida en las múltiples configuraciones.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 12, por ejemplo, las múltiples configuraciones son las configuraciones 0 a 6. Se ilustran los recursos D2D para cada configuración. Por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D para cada una de estas configuraciones.

Por otro lado, el dispositivo terminal 200 (la unidad de adquisición de información 241) adquiere información que indica los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL entre los recursos D2D adecuados para cada una de las múltiples configuraciones basadas en la configuración UL/DL de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal. Por lo tanto, el dispositivo terminal 200 realiza la comunicación D2D utilizando los recursos D2D.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 13, por ejemplo, la configuración UL/DL de la portadora TDD se cambia desde la configuración 0 a la configuración 2. En este caso, la estación base 100 notifica al dispositivo terminal de la configuración 2 y al dispositivo terminal 200 (unidad de adquisición de información 241) adquiere información que indica los recursos D2D adecuados para la configuración 2 entre los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones 0 a 6. Por lo tanto, el dispositivo terminal 200 realiza comunicación D2D en los recursos D2D adecuados para la configuración 2.

Además, por ejemplo, los recursos D2D son recursos de radio periódicos y tienen un período (y un desplazamiento). En este caso, por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica no solamente la sub-trama sino también el período (y el desplazamiento) cuando se notifican los recursos D2D. Por ejemplo, el período es un período de un múltiplo entero de una trama de radio.

Tal como se describió con anterioridad, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D para cada configuración incluida en las múltiples configuraciones. Por consiguiente, por ejemplo, el dispositivo terminal puede realizar continuamente comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente en el entorno TDD. Es decir, incluso cuando se cambia la sub-trama UL/DL de la portadora TDD, el dispositivo terminal 200 puede especificar los recursos D2D (los recursos de radio de la sub-trama de enlace ascendente) adecuados para la configuración modificada, y realizar la comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente.

- Segundo ejemplo: recursos D2D comunes entre múltiples configuraciones

Como segundo ejemplo, los recursos de radio adecuados para cada una de las múltiples configuraciones pueden ser recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente común entre las múltiples configuraciones. Es decir, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal de los recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente común entre las múltiples configuraciones como los recursos D2D.

Por otro lado, el dispositivo terminal 200 (la unidad de adquisición de información 241) puede adquirir información que indica los recursos D2D (es decir, recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente común entre las múltiples configuraciones) de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal. Por lo tanto, el dispositivo terminal 200 puede utilizar los recursos D2D de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200 y realizar la comunicación D2D. Es decir, la unidad de control 243 del dispositivo terminal 200 puede controlar la comunicación D2D utilizando los recursos D2D de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200.

A continuación, se describirá un ejemplo específico los recursos D2D con referencia a la Figura 14.

La Figura 14 es un diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo los recursos D2D. Haciendo referencia a la Figura 14, se ilustran las configuraciones 0 a 6. En este ejemplo, los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente (es decir, una sub-trama que tiene un número de sub-trama 2) común entre las configuraciones 0 a 6 se preparan como los recursos D2D. En este caso, la estación base 100 notifica al dispositivo terminal de los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente que tiene un número de sub-trama 2 como los recursos D2D. Por consiguiente, antes del cambio o después del cambio de la sub-trama UL/DL de la portadora TDD, el dispositivo terminal 200 puede realizar comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente que tiene el número de sub-trama 2.

Si bien se ha descrito el ejemplo en donde una sub-trama común entre las múltiples configuraciones es una sub-trama que tiene un número de sub-trama 2, la sub-trama común entre las múltiples configuraciones no está limitada a este respecto. Por ejemplo, las múltiples configuraciones pueden no ser siete configuraciones (es decir, las configuraciones 0 a 6), pero pueden ser algunas de las siete configuraciones. Por lo tanto, la sub-trama común entre las múltiples configuraciones puede ser una sub-trama distinta de la sub-trama que tiene un número de sub-trama 2. A continuación, se describirá un ejemplo específico de la misma con referencia a la Figura 15.

La Figura 15 es un diagrama explicativo que ilustra un tercer ejemplo los recursos D2D. Haciendo referencia a la Figura 15, se ilustran las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6. En este ejemplo, las múltiples configuraciones son las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6. Por lo tanto, los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente (por ejemplo, una sub-trama que tiene un número de sub-trama 3) común entre las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6 se preparan como los recursos D2D. En este caso, la estación base 100 notifica al dispositivo terminal de los recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente que tiene un número de sub-trama 3 como los recursos D2D. En consecuencia, antes del cambio o después del cambio de la sub-trama UL/DL de la portadora TDD, el dispositivo terminal 200 puede realizar comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente que tiene el número de sub-trama 3.

Además, por ejemplo, los recursos D2D son recursos de radio periódicos y tienen un periodo (y un desplazamiento). En este caso, por ejemplo, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica no solamente la sub-trama sino también el periodo (y el desplazamiento) cuando se notifican los recursos D2D. Por ejemplo, el periodo es un periodo de un múltiplo entero de una trama de radio.

Tal como se describió con anterioridad, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal de los recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente común entre las múltiples configuraciones como los recursos D2D. Por consiguiente, por ejemplo, el dispositivo terminal puede realizar continuamente comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente en el entorno TDD. Es decir, antes del cambio o después del cambio de la sub-trama UL/DL de la portadora TDD, el dispositivo terminal 200 puede realizar comunicación D2D en la sub-trama de enlace ascendente.

Además, por ejemplo, un periodo (y un desplazamiento) los recursos D2D puede ser común entre las múltiples configuraciones. Es decir, también se pueden preparar los recursos D2D comunes entre las múltiples configuraciones. En consecuencia, por ejemplo, independientemente del cambio de configuración UL/DL, el dispositivo terminal puede realizar comunicación D2D en los recursos D2D.

Tal como se describió con anterioridad, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Además, por ejemplo, los recursos D2D se refieren a una agrupación de recursos que tiene un periodo (y un desplazamiento), y la estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal de la agrupación de recursos (los recursos D2D) adecuados para la configuración UL/DL en cada uno de las múltiples agrupaciones de recursos.

5.1. Segundas características técnicas

A continuación, las segundas características técnicas de conformidad con la forma de realización de la presente invención se describirán con referencia a las Figuras 16 a 19. Las segundas características técnicas son, por ejemplo, características que corresponden al segundo problema técnico de conformidad con la forma de realización de la presente invención descrita con anterioridad.

Recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL

Tal como se describió con anterioridad, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal de los recursos de radio para la comunicación D2D apropiada para la configuración UL/DL (los recursos D2D). Además, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL son los recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente de la configuración UL/DL.

(a) Características de la sub-trama

(a-1) Algunas de dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas

Por ejemplo, cada una de las al menos una sub-trama de enlace ascendente está incluida en dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas de la configuración UL/DL. Es decir, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL son recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente incluida en cada una de las dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas de la configuración UL/DL. Además, una o más sub-tramas de enlace ascendente entre las dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas no están incluidas en la al menos una sub-trama de enlace ascendente. A continuación, se describirá un ejemplo específico los recursos D2D con referencia a la Figura 16.

La Figura 16 es un diagrama explicativo que ilustra un cuarto ejemplo los recursos D2D. Haciendo referencia a la Figura 16, se ilustran las configuraciones 0 a 6. Por ejemplo, los recursos D2D adecuados para la configuración 0 son recursos de radio de sub-tramas que tienen números de sub-tramas 3 y 8. En la configuración 0, una sub-trama que tiene un número de sub-trama 3 se incluye en tres sub-tramas de enlace ascendente sucesivas, y una sub-trama que tiene un número de sub-trama 8 también se incluye en tres sub-tramas de enlace ascendente sucesivas. Los recursos D2D adecuados para la configuración 1 son recursos de radio de sub-tramas que tienen los números de sub-trama 3 y 8. Los recursos D2D adecuados para las configuraciones 3 y 4 son recursos de radio de una sub-trama que tiene un número de sub-trama 3. Los recursos D2D adecuados para la configuración 6 son recursos de radio de sub-tramas que tienen los números de sub-trama 3 y 7.

En consecuencia, por ejemplo, es posible disminuir una influencia negativa que se produce en la comunicación de radio TDD entre la estación base y el dispositivo terminal debido a la comunicación D2D. Más concretamente, por ejemplo, incluso cuando la sub-trama de enlace ascendente no puede utilizarse en la comunicación de radio TDD debido a la comunicación D2D, un intervalo máximo entre las sub-tramas de enlace ascendente utilizado en la comunicación de radio TDD apenas se hace más largo. Por lo tanto, se suprime una disminución en la calidad de la comunicación del enlace ascendente debido a un aumento en el intervalo de la sub-trama del enlace ascendente.

- Limitación de la comunicación D2D.

Por ejemplo, cuando la configuración UL/DL incluye dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Por otro lado, cuando la configuración UL/DL no incluye dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas, la estación base 100 (la unidad de control 153) no notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL.

Es decir, cuando la configuración UL/DL incluye dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas, se realiza la comunicación D2D, y cuando la configuración UL/DL no incluye dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas, no se realiza comunicación D2D.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 16, por ejemplo, cuando la configuración UL/DL de la portadora TDD es cualquiera de las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6, la estación base 100 (la unidad de control 153) notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Por otro lado, cuando la configuración UL/DL de la portadora TDD es cualquiera de las configuraciones 2 y 5, la estación base 100 (la unidad de control 153) no notifica al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Es decir, cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6, se realiza la comunicación D2D, y cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 2 y 5, no se realiza ninguna comunicación D2D.

Por consiguiente, por ejemplo, los recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente incluidos en cada una de las dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas pueden utilizarse como los recursos D2D.

- Limitación de la configuración

De manera alternativa, la configuración UL/DL de la portadora TDD puede ser una configuración que incluye dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 16, por ejemplo, la configuración UL/DL de la portadora TDD puede ser cualquiera de las configuraciones 0, 1, 3, 4 y 6. Es decir, las configuraciones 2 y 5 que no incluyen dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas pueden ser excluidas.

Por consiguiente, por ejemplo, los recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente incluidos en cada una de las dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas pueden utilizarse como los recursos D2D.

5 (a-2) Número de sub-tramas de enlace ascendente

Tal como se describió con anterioridad, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL son recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente de la configuración UL/DL.

10 El número de sub-tramas de enlace ascendente incluidas en al menos una sub-trama de enlace ascendente puede ser diferente en función del número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración UL/DL.

Por ejemplo, cuando el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración UL/DL es mayor, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL pueden ser recursos de radio de un mayor número de sub-tramas de enlace ascendente. A continuación, se describirá un ejemplo específico los recursos D2D con referencia a la Figura 17.

La Figura 17 es un diagrama explicativo que ilustra un quinto ejemplo los recursos D2D. Haciendo referencia a la Figura 17, se ilustran las configuraciones 0 a 6. Por ejemplo, la configuración 0 incluye seis sub-tramas de enlace ascendente. La configuración 1 incluye cuatro sub-tramas de enlace ascendente. La configuración 2 incluye dos sub-tramas de enlace ascendente. La configuración 3 incluye tres sub-tramas de enlace ascendente. La configuración 4 incluye dos sub-tramas de enlace ascendente. La configuración 5 incluye una sub-trama de enlace ascendente. La configuración 6 incluye cinco sub-tramas de enlace ascendente. Puesto que las configuraciones 0, 1 y 6 incluyen un gran número de sub-tramas de enlace ascendente (por ejemplo, cuatro o más sub-tramas de enlace ascendente), los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones 0, 1 y 6 son recursos de radio de dos sub-tramas de enlace ascendente. Por otro lado, puesto que las configuraciones 2, 3, 4 y 5 incluyen pequeñas cantidades de sub-tramas de enlace ascendente (por ejemplo, tres o menos sub-tramas de enlace ascendente), los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones 2, 3, 4 y 5 son recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente.

En consecuencia, por ejemplo, es posible disminuir una influencia negativa que se produce en la comunicación de radio TDD entre la estación base y el dispositivo terminal debido a la comunicación D2D. Más concretamente, por ejemplo, incluso cuando la sub-trama de enlace ascendente no se puede utilizar en la comunicación de radio TDD debido a la comunicación D2D, la sub-trama de enlace ascendente utilizada en la comunicación de radio TDD se puede asegurar en cierta medida en cualquier configuración. Por lo tanto, según la configuración, puede evitarse una situación en donde la sub-trama de enlace ascendente esté ausente o el número de sub-tramas de enlace ascendente disminuya significativamente. Por lo tanto, se puede suprimir una disminución en la calidad de comunicación del enlace ascendente debido a una disminución del número de sub-tramas de enlace ascendente.

40 - Limitación de la comunicación D2D

Cuando el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración UL/DL es igual o mayor que un número predeterminado, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Por otro lado, cuando el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración UL/DL es menor que el número predeterminado, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede no notificar al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL.

Es decir, cuando el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración UL/DL es igual o mayor que el número predeterminado, se puede realizar la comunicación D2D, y cuando el número de sub-tramas de enlace ascendente es menor que el número predeterminado, no se puede realizar la comunicación D2D.

A modo de ejemplo, el número predeterminado puede ser 3. En este caso, cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 0, 1, 3 y 6, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Por otro lado, cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 2, 4 y 5, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede no notificar al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Es decir, cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 0, 1, 3 y 6, se puede realizar la comunicación D2D, y cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 2, 4 y 5, no se puede realizar la comunicación D2D.

Como otro ejemplo, el número predeterminado puede ser 2. En este caso, cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 0, 1, 2, 3, 4 y 6, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede notificar al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Por otro lado, cuando la configuración UL/DL es la configuración 5, la estación base 100 (la unidad de control 153) puede no notificar al dispositivo terminal los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL. Es decir, cuando la configuración UL/DL es cualquiera de las configuraciones 0, 1, 2, 3, 4 y 6, se puede realizar comunicación D2D, y cuando la configuración UL/DL es la configuración 5, no se puede realizar ninguna comunicación D2D.

En consecuencia, por ejemplo, aunque el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración es pequeño, es posible evitar que la sub-trama de enlace ascendente no se utilice en la comunicación de radio TDD debido a la comunicación D2D.

- Limitación de la configuración

De manera alternativa, la configuración UL/DL también puede ser una configuración que incluya un número predeterminado o más de sub-tramas de enlace ascendente.

A modo de ejemplo, el número predeterminado puede ser 3. En este caso, la configuración UL/DL de la portadora TDD puede ser cualquiera de las configuraciones 0, 1, 3 y 6. Es decir, las configuraciones 2, 4 y 5 en donde el número de sub-tramas de enlace ascendente es inferior a 3 puede excluirse.

Como otro ejemplo, el número predeterminado puede ser 2. En este caso, la configuración UL/DL de la portadora TDD puede ser cualquiera de las configuraciones 0, 1, 2, 3, 4 y 6. Es decir, puede excluirse la configuración 5 en donde el número de sub-tramas de enlace ascendente es inferior a 2.

En consecuencia, por ejemplo, aunque el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración es pequeño, es posible evitar que la sub-trama de enlace ascendente no se utilice en la comunicación de radio TDD debido a la comunicación D2D.

(b) Características del período

Los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL pueden ser recursos de radio periódicos que se repiten en períodos correspondientes al número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración UL/DL.

(b-1) Primer ejemplo

Cuando el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración UL/DL es mayor, un período los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL puede ser más corto. A continuación, se describirá un ejemplo específico del período para cada configuración con referencia a la Figura 18.

La Figura 18 es un diagrama explicativo que ilustra un primer ejemplo del período para cada configuración. Haciendo referencia a la Figura 18, se ilustran períodos y sub-tramas de siete configuraciones (configuraciones 0 a 6). En este ejemplo, similar al ejemplo ilustrado en la Figura 12, los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones son recursos de radio de una sola sub-trama de enlace ascendente. Por ejemplo, las configuraciones 0, 1 y 6 incluyen cuatro o más sub-tramas de enlace ascendente, y un período los recursos D2D adecuados para las configuraciones 0, 1 y 6 es de 100 ms (es decir, 10 tramas de radio). Las configuraciones 2, 3 y 4 incluyen dos o tres sub-tramas de enlace ascendente, y un período los recursos D2D adecuados para las configuraciones 0, 1 y 6 es de 200 ms (es decir, 20 tramas de radio). La configuración 5 incluye una sub-trama de enlace ascendente, y un período los recursos D2D adecuados para la configuración 5 es de 400 ms (es decir, 40 tramas de radio).

En consecuencia, por ejemplo, como el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración es grande, se garantiza un mayor número de recursos D2D (los recursos D2D tienen un período más corto). Por lo tanto, se puede suprimir la influencia de la comunicación de radio TDD entre la estación base y el dispositivo terminal y se pueden asegurar tantos recursos D2D como sea posible.

(b-2) Segundo ejemplo

Cuando la configuración UL/DL es una primera configuración, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL pueden ser recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente de un primer número y pueden ser recursos de radio periódicos que se repiten en un primer período. Por otro lado, cuando la configuración UL/DL es una segunda configuración, los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL pueden ser recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente de un segundo número que es menor que el primer número y pueden ser recursos de radio periódicos que se repiten en un segundo período que es más corto que el primer período.

Es decir, los recursos D2D tienen un período más largo cuando los recursos de radio tienen un mayor número de sub-tramas de enlace ascendente, y tienen un período más corto cuando los recursos de radio tienen un número menor de sub-tramas de enlace ascendente. A continuación, se describirá un ejemplo específico del período para cada configuración con referencia a la Figura 19.

La Figura 19 es un diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo del período para cada configuración. Haciendo referencia a la Figura 19, se ilustran períodos y sub-tramas de siete configuraciones (configuraciones 0 a 6). Por ejemplo, las configuraciones 0, 1 y 6 incluyen cuatro o más sub-tramas de enlace ascendente, y los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones 0, 1 y 6 son recursos de radio de dos sub-tramas de enlace

ascendente y tienen un período de 400 ms (que, es decir, 40 tramas de radio). Además, las configuraciones 2, 3, 4 y 5 incluyen tres o menos sub-tramas de enlace ascendente, y los recursos D2D adecuados para cada una de las configuraciones 2, 3, 4 y 5 son recursos de radio de una sub-trama de enlace ascendente y tienen un período de 200 ms (es decir, 20 tramas de radio).

En consecuencia, por ejemplo, cuando el número de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración es pequeño, los recursos D2D son recursos de radio en los que se incluye un pequeño número de sub-tramas de enlace ascendente en la trama de radio y que tienen un período más corto. Por lo tanto, en una trama de radio individual, se puede suprimir una influencia de la comunicación de radio TDD entre la estación base y el dispositivo terminal y puede disminuir una diferencia de cantidades los recursos D2D entre configuraciones.

6. Flujo del proceso

A continuación, se describirán ejemplos de procesos de formas de realización de la presente invención con referencia a las Figuras 20 a 22.

Primer ejemplo

La Figura 20 es un diagrama de secuencia que ilustra de forma esquemática un primer ejemplo de un flujo de proceso de conformidad con la forma de realización de la presente invención.

La estación base 100 comunica la información del sistema que indica la primera configuración como la configuración UL/DL de la portadora TDD (S401). Además, la estación base 100 comunica información del sistema que indica los recursos D2D adecuados para la primera configuración (S403).

El dispositivo terminal 200 utiliza los recursos D2D (es decir, los recursos D2D adecuados para la primera configuración) de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200, y realiza la comunicación D2D (S405).

A continuación, la estación base 100 determina el cambio de la configuración UL/DL de la portadora TDD desde la primera configuración a la segunda configuración, y comunica la información del sistema que indica la segunda configuración como la configuración UL/DL (S407). Además, la estación base 100 comunica información del sistema que indica los recursos D2D adecuados para la segunda configuración (S409).

El dispositivo terminal 200 utiliza los recursos D2D (es decir, los recursos D2D adecuados para la segunda configuración) de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200, y realiza la comunicación D2D (S411).

Segundo ejemplo

La Figura 21 es un diagrama de secuencia que ilustra de forma esquemática un segundo ejemplo de un flujo de proceso de conformidad con la forma de realización de la presente invención.

La estación base 100 comunica la información del sistema que indica la primera configuración como la configuración UL/DL de la portadora TDD (S421). Además, la estación base 100 comunica la información del sistema que indica los recursos D2D adecuados para cada una de las múltiples configuraciones (S423). Especialmente, en este ejemplo, la estación base 100 comunica información del sistema que indica los recursos D2D para cada configuración incluida en las múltiples configuraciones.

El dispositivo terminal 200 utiliza los recursos D2D adecuados para la primera configuración entre los recursos D2D adecuados para cada una de las múltiples configuraciones y realiza la comunicación D2D (S425).

A continuación, la estación base 100 determina el cambio de la configuración UL/DL de la portadora TDD desde la primera configuración a la segunda configuración, y comunica la información del sistema que indica la segunda configuración como la configuración UL/DL (S427).

El dispositivo terminal 200 utiliza los recursos D2D adecuados para la segunda configuración entre los recursos D2D adecuados para cada una de las múltiples configuraciones y realiza la comunicación D2D (S429).

Tercer ejemplo

La Figura 22 es un diagrama de secuencia que ilustra de forma esquemática un tercer ejemplo de un flujo de proceso de conformidad con la forma de realización de la presente invención.

La estación base 100 comunica la información del sistema que indica la primera configuración como la configuración UL/DL de la portadora TDD (S441). Además, la estación base 100 comunica información del sistema que indica los

recursos D2D adecuados para cada una de las múltiples configuraciones (S443). Especialmente, en este ejemplo, la estación base 100 comunica información del sistema que indica los recursos de radio de la sub-trama de enlace ascendente común entre las múltiples configuraciones. Además, por ejemplo, los recursos de radio pueden ser los recursos D2D (es decir, los recursos D2D cuya sub-trama, período y desplazamiento son comunes entre las múltiples configuraciones) comunes entre las múltiples configuraciones.

El dispositivo terminal 200 utiliza los recursos D2D (es decir, los recursos D2D comunes entre las múltiples configuraciones) de los cuales la estación base 100 ha notificado al dispositivo terminal 200 y realiza la comunicación D2D (S445).

Además, por ejemplo, la estación base 100 cambia la configuración UL/DL de la portadora TDD desde la primera configuración a la segunda configuración. Haciendo caso omiso de este cambio, el dispositivo terminal 200 utiliza continuamente los recursos D2D (es decir, los recursos D2D comunes entre las múltiples configuraciones) y realiza la comunicación D2D.

7. Aplicaciones

La tecnología de conformidad con una o más de las formas de realización de la presente invención es aplicable a diversos productos. Una estación base 100 puede realizarse como cualquier tipo de Nodo B evolucionado (eNB) tal como un macro nodo eNB y un pequeño nodo eNB. Un pequeño nodo eNB puede ser un nodo eNB que cubre una célula más pequeña que una macrocélula, tal como un pico nodo eNB, micro nodo eNB o un (femto nodo) eNB doméstico. En cambio, la estación base 100 puede realizarse como cualquier otro tipo de estaciones base, tales como un NodoB y una estación transceptora base (BTS). La estación base 100 puede incluir un cuerpo principal (que también se denomina dispositivo de estación base) configurado para controlar la comunicación por radio, y uno o más cabeceras de radio distantes (RRH) dispuestas en un lugar diferente del cuerpo principal. Además, varios tipos de terminales que se describirán más adelante también pueden funcionar como la estación base 100 ejecutando de manera temporal o semipermanentemente una función de estación base. Además, al menos algunos de los elementos estructurales de la estación base 100 pueden realizarse en el dispositivo de estación base o en un módulo para el dispositivo de estación base.

Por ejemplo, el dispositivo terminal 200 puede realizarse como un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, una tableta electrónica, un ordenador personal (PC), un PC portátil, un terminal de juego portátil, un enrutador móvil de tipo portátil/adaptador USB y una cámara digital o un terminal en vehículo, tal como un dispositivo de navegación para vehículos. El dispositivo terminal 200 también puede realizarse como un terminal (que también se denomina terminal de comunicación de tipo máquina (MTC)) que realiza la comunicación máquina a máquina (M2M). Además, al menos algunos de los elementos estructurales del dispositivo terminal 200 pueden ser un módulo (tal como un módulo de circuito integrado que incluye una matriz única) montado en cada uno de los terminales.

7.1. Aplicación relacionada con la estación base

Primera aplicación

La Figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB al que se puede aplicar una forma de realización de la tecnología de la presente invención. Un nodo eNB 800 incluye una o más antenas 810 y un dispositivo de estación base 820. Cada antena 810 y el dispositivo de estación base 820 pueden conectarse entre sí a través de un cable de RF.

Cada una de las antenas 810 incluye uno o varios elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que el dispositivo de estación base 820 transmita y reciba señales de radio. El nodo eNB 800 puede incluir las antenas múltiples 810, tal como se ilustra en la Figura 23. Por ejemplo, las antenas múltiples 810 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 800. Aunque la Figura 23 ilustra el ejemplo en donde el nodo eNB 800 incluye las múltiples antenas 810, el nodo eNB 800 también puede incluir una sola antena 810.

El dispositivo de estación base 820 incluye un controlador 821, una memoria 822, una interfaz de red 823 y una interfaz de radiocomunicación 825.

El controlador 821 puede ser, por ejemplo, una CPU o un DSP, y realiza varias funciones de una capa superior del dispositivo de estación base 820. Por ejemplo, el controlador 821 genera un paquete de datos a partir de datos en señales procesadas por el interfaz de radiocomunicación 825, y transfiere el paquete generado a través de la interfaz de red 823. El controlador 821 puede agrupar datos de múltiples procesadores de banda base para generar el paquete agrupado y transferir el paquete agrupado generado. El controlador 821 puede tener funciones lógicas de realizar el control, tales como control de recursos de radio, control de soporte de radio, gestión de movilidad, control de admisión y planificación. El control puede realizarse en una corporación con un nodo eNB o un nodo de red central en las proximidades. La memoria 822 incluye memorias RAM y ROM, y almacena un programa que se ejecuta por el

controlador 821 y varios tipos de datos de control (tales como una lista de terminales, datos de potencia de transmisión y datos de planificación).

La interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación para conectar el dispositivo de estación base 820 a una red central 824. El controlador 821 puede comunicarse con un nodo de red central u otro nodo eNB a través de la interfaz de red 823. En ese caso, el nodo eNB 800, y el nodo de red central u otro nodo eNB pueden conectarse entre sí a través de una interfaz lógica (tal como una interfaz S1 y una interfaz X2). La interfaz de red 823 también puede ser una interfaz de comunicación cableada o una interfaz de radiocomunicación para retorno de señales de radio. Si la interfaz de red 823 es una interfaz de radiocomunicación, la interfaz de red 823 puede utilizar una banda de frecuencia más alta para la comunicación por radio que una banda de frecuencia utilizada por la interfaz de radiocomunicación 825.

La interfaz de radiocomunicación 825 soporta cualquier sistema de comunicación móvil tal como el sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) y LTE-Avanzada, y proporciona conexión de radio a un terminal ubicado en una célula del nodo eNB 800 a través de la antena 810. La interfaz de radiocomunicación 825 puede incluir por lo general, por ejemplo, un procesador de banda base (BB) 826 y un circuito de RF 827. El procesador BB 826 puede realizar, por ejemplo, codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza varios tipos de procesamiento de señales de las capas (tal como L1, control de acceso a medio (MAC), control de enlace de radio (RLC) y un protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP)). El procesador BB 826 puede tener una parte o todas las funciones lógicas descritas con anterioridad en lugar del controlador 821. El procesador BB 826 puede ser una memoria que almacene un programa de control de comunicación, o un módulo que incluya un procesador y un circuito relacionado configurado para ejecutar el programa. La actualización del programa puede permitir cambiar las funciones del procesador BB 826. El módulo puede ser una tarjeta o una tarjeta de servidor blade que se inserte en una ranura del dispositivo de estación base 820. De manera alternativa, el módulo también puede ser un circuito integrado que esté montado en la tarjeta o en un servidor blade. No obstante, el circuito de RF 827 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 810.

La interfaz de radiocomunicación 825 puede incluir los múltiples procesadores BB 826, tal como se ilustra en la Figura 23. Por ejemplo, los múltiples procesadores BB 826 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 800. La interfaz de radiocomunicación 825 puede incluir los múltiples circuitos RF 827, tal como se ilustra en la Figura 23. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 827 pueden ser compatibles con múltiples elementos de antena. Aunque la Figura 23 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de radiocomunicación 825 incluye los múltiples procesadores BB 826 y los múltiples circuitos de RF 827, la interfaz de radiocomunicación 825 también puede incluir un único procesador de BB 826 o un único circuito de RF 827.

En el nodo eNB 800 ilustrado en la Figura 23, la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151) descrita con referencia a la Figura 9 puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 825. De manera alternativa, al menos algunos de estos componentes también pueden ponerse en práctica en el controlador 821. A modo de ejemplo, el nodo eNB 800 puede montar un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 826) o toda la interfaz de radiocomunicación 825 y/o el controlador 821, y la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151) pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151)) haciendo que el procesador funcione como la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151), y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151) puede instalarse en el nodo eNB 800 y la interfaz de radiocomunicación 825 (por ejemplo, el procesador BB 826) y/o el controlador 821 puede ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un dispositivo que incluye la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151), se puede proporcionar el nodo eNB 800, el dispositivo de estación base 820 o el módulo. También se puede proporcionar un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151). Además, se puede proporcionar un medio de registro legible en donde se registra el programa.

Además, en el nodo eNB 800 ilustrado en la Figura 23, la unidad de radiocomunicación 120 descrita con referencia a la Figura 10 puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 825 (por ejemplo, el circuito de RF 827). Además, la unidad de antena 110 puede ponerse en práctica en la antena 810. Asimismo, la unidad de comunicación de red 130 puede ponerse en práctica en el controlador 821 y/o la interfaz de red 823.

Segunda aplicación

La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB al que se puede aplicar una forma de realización de la tecnología de la presente invención. Un nodo eNB 830 incluye una o más antenas 840, un dispositivo de estación base 850 y una cabecera RRH 860. Cada antena 840 y cabecera RRH 860 pueden conectarse entre sí a través de un cable de RF. El dispositivo de estación base 850 y la RRH 860 pueden conectarse entre sí a través de una línea de alta velocidad, tal como un cable de fibra óptica.

Cada una de las antenas 840 incluye uno o varios elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que la RRH 860 transmita y reciba señales de radio. El nodo eNB 830 puede incluir las antenas múltiples 840, tal como se ilustra en la Figura 24. Por ejemplo, las antenas múltiples 840 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 830. Aunque la Figura 24 ilustra el ejemplo en donde el nodo eNB 830 incluye las múltiples antenas 840, el nodo eNB 830 también puede incluir una sola antena 840.

El dispositivo de estación base 850 incluye un controlador 851, una memoria 852, una interfaz de red 853, una interfaz de radiocomunicación 855 y una interfaz de conexión 857. El controlador 851, la memoria 852 y la interfaz de red 853 son los mismos que el controlador 821, la memoria 822 y la interfaz de red 823 descrita con referencia a la Figura 23.

La interfaz de radiocomunicación 855 soporta cualquier sistema de comunicación móvil tal como un sistema LTE y LTE-Avanzada, y proporciona comunicación por radio a un terminal ubicado en un sector correspondiente a la cabecera RRH 860 a través de la cabecera RRH 860 y la antena 840. La interfaz de radiocomunicación 855 puede incluir por lo general, por ejemplo, un procesador BB 856. El procesador BB 856 es el mismo que el procesador BB 826 descrito con referencia a la Figura 23, excepto que el procesador BB 856 está conectado al circuito RF 864 de la RRH 860 a través de la interfaz de conexión 857. La interfaz de radiocomunicación 855 puede incluir los múltiples procesadores BB 856, tal como se ilustra en la Figura 24. Por ejemplo, los múltiples procesadores BB 856 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 830. Aunque la Figura 24 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de radiocomunicación 855 incluye los múltiples procesadores BB 856, la interfaz de radiocomunicación 855 también puede incluir un único procesador BB 856.

La interfaz de conexión 857 es una interfaz para conectar el dispositivo de estación base 850 (interfaz de radiocomunicación 855) a la cabecera RRH 860. La interfaz de conexión 857 también puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad descrita con anterioridad que se conecta al dispositivo de estación base 850 (interfaz de comunicación de radio 855) a la cabecera RRH 860.

La cabecera RRH 860 incluye una interfaz de conexión 861 y una interfaz de radiocomunicación 863.

La interfaz de conexión 861 es una interfaz para conectar la cabecera RRH 860 (interfaz de radiocomunicación 863) al dispositivo de estación base 850. La interfaz de conexión 861 también puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad descrita con anterioridad.

La interfaz de radiocomunicación 863 transmite y recibe señales de radio a través de la antena 840. La interfaz de radiocomunicación 863 puede incluir, por ejemplo, el circuito de RF 864. El circuito de RF 864 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro, y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 840. La interfaz de radiocomunicación 863 puede incluir múltiples circuitos de RF 864, tal como se ilustra en la Figura 24. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 864 pueden soportar múltiples elementos de antena. Aunque la Figura 24 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de radiocomunicación 863 incluye los múltiples circuitos de RF 864, la interfaz de radiocomunicación 863 también puede incluir un único circuito de RF 864.

En el nodo eNB 830 ilustrado en la Figura 24, la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151) descrita con referencia a la Figura 10 puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 855 y/o la interfaz de radiocomunicación 863. De manera alternativa, al menos algunos de estos componentes también pueden ponerse en práctica en el controlador 851. A modo de ejemplo, el nodo eNB 830 puede montar un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 856) o toda la interfaz de radiocomunicación 855 y/o el controlador 851, y la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151) pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151)) haciendo que el procesador funcione como la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151), y ejecutar el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151) puede instalarse en el nodo eNB 830 y la interfaz de radiocomunicación 855 (por ejemplo, el procesador BB 856) y/o el controlador 851 puede ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un dispositivo que incluye la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151), se puede proporcionar el nodo eNB 830, el dispositivo de estación base 850 o el módulo. También se puede proporcionar un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de control 153 (y la unidad de adquisición de información 151). Además, se puede proporcionar un medio de registro legible en donde se registre el programa.

Además, en el nodo eNB 830 ilustrado en la Figura 24, por ejemplo, la unidad de radiocomunicación 120 descrita con referencia a la Figura 10 puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 863 (por ejemplo, el circuito de RF 864). Además, la unidad de antena 110 puede ponerse en práctica en la antena 840. Asimismo, la unidad de comunicación de red 130 puede ponerse en práctica en el controlador 851 y/o la interfaz de red 853.

7.2. Aplicaciones relacionadas con dispositivo terminal

Primera aplicación

La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 al que se puede aplicar una forma de realización de la tecnología de la presente invención. El teléfono inteligente 900 incluye un procesador 901, una memoria 902, un almacenamiento 903, una interfaz de conexión externa 904, una cámara 906, un sensor 907, un micrófono 908, un dispositivo de entrada 909, un dispositivo de visualización 910, un altavoz 911, una interfaz de radiocomunicación 912, uno o más interruptores de antena 915, una o más antenas 916, un bus 917, una batería 918 y un controlador auxiliar 919.

El procesador 901 puede ser, por ejemplo, una unidad CPU o un sistema en un circuito integrado (SoC), y controla las funciones de una capa de aplicación y otra capa del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye memorias RAM y ROM, y almacena un programa ejecutado por el procesador 901 y datos. El almacenamiento 903 puede incluir un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductores y un disco duro. La interfaz de conexión externa 904 es una interfaz para conectar un dispositivo externo, tal como una tarjeta de memoria y un dispositivo de bus serie universal (USB) al teléfono inteligente 900.

La cámara 906 incluye un sensor de imagen tal como un dispositivo acoplado por carga (CCD) y un semiconductor de óxido metálico complementario (CMOS), y genera una imagen capturada. El sensor 907 puede incluir un grupo de sensores tales como un sensor de medición, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético y un sensor de aceleración. El micrófono 908 convierte los sonidos que se introducen al teléfono inteligente 900 en señales de audio. El dispositivo de entrada 909 incluye, por ejemplo, un sensor táctil configurado para detectar el tacto en una pantalla del dispositivo de visualización 910, un teclado, un teclado numérico, un botón o un interruptor, y recibe una operación o una entrada de información de un usuario. El dispositivo de visualización 910 incluye una pantalla tal como una pantalla de cristal líquido (LCD) y una pantalla de diodo emisor de luz orgánico (OLED), y muestra una imagen de salida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte las señales de audio que salen del teléfono inteligente 900 en sonidos.

La interfaz de radiocomunicación 912 soporta cualquier sistema de comunicación móvil tal como el sistema LTE y LTE-Avanzada, y realiza comunicación por radio. La interfaz de radiocomunicación 912 puede incluir por lo general, por ejemplo, un procesador BB 913 y un circuito de RF 914. El procesador BB 913 puede realizar, por ejemplo, funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza varios tipos de procesamiento de señales para comunicación por radio. No obstante, el circuito de RF 914 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 916. La interfaz de comunicación de radio 912 también puede ser un módulo de un circuito integrado que tiene el procesador BB 913 y el circuito de RF 914 integrados en el mismo. La interfaz de radiocomunicación 912 puede incluir los múltiples procesadores BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, tal como se ilustra en la Figura 25. Aunque la Figura 25 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de radiocomunicación 912 incluye los múltiples procesadores BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, la interfaz de radiocomunicación 912 también puede incluir un único procesador de BB 913 o un único circuito de RF 914.

Asimismo, además de un sistema de comunicación móvil, la interfaz de radiocomunicación 912 puede soportar otro tipo de sistema de comunicación por radio tal como un sistema de comunicación inalámbrica de corta distancia, un sistema de comunicación de campo cercano y un sistema de red de área local (LAN) de radio. En ese caso, la interfaz de radiocomunicación 912 puede incluir el procesador BB 913 y el circuito de RF 914 para cada sistema de comunicación por radio.

Cada uno de los interruptores de antena 915 conmuta los destinos de conexión de las antenas 916 entre múltiples circuitos (tales como circuitos para diferentes sistemas de comunicación por radio) incluidos en la interfaz de radiocomunicación 912.

Cada una de las antenas 916 incluye uno o varios elementos de antena (como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para la interfaz de comunicación de radio 912 para transmitir y recibir señales de radio. El teléfono inteligente 900 puede incluir las antenas múltiples 916, tal como se ilustra en la Figura 25. Aunque la Figura 25 ilustra el ejemplo en donde el teléfono inteligente 900 incluye las múltiples antenas 916, el teléfono inteligente 900 también puede incluir una sola antena 916.

Además, el teléfono inteligente 900 puede incluir la antena 916 para cada sistema de comunicación por radio. En ese caso, los interruptores de antena 915 pueden omitirse de la configuración del teléfono inteligente 900.

El bus 917 conecta el procesador 901, la memoria 902, el almacenamiento 903, la interfaz de conexión externa 904, la cámara 906, el sensor 907, el micrófono 908, el dispositivo de entrada 909, el dispositivo de visualización 910, el altavoz 911, la interfaz de radiocomunicación 912 y el controlador auxiliar 919 entre sí. La batería 918 suministra energía a los bloques del teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 25 a través de líneas de alimentación, que se muestran parcialmente como líneas discontinuas en la figura. El controlador auxiliar 919 actúa como una función mínima necesaria del teléfono inteligente 900, por ejemplo, en un modo de latencia.

En el teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 25, la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243 descritas con referencia a la Figura 10 puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 912. De manera alternativa, al menos algunos de estos componentes también pueden ponerse en práctica en el procesador 901 o en el controlador auxiliar 919. A modo de ejemplo, el teléfono inteligente 900 puede montar un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 913) o toda la interfaz de radiocomunicación 912, el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919, y la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243 pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de la unidad de adquisición de información 241 y de la unidad de control 243) haciendo que el procesador funcione como la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243, y ejecuta el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243 puede instalarse en el teléfono inteligente 900 y la interfaz de radiocomunicación 912 (por ejemplo, el procesador BB 913), el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 puede ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un dispositivo que incluye la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243, se puede proporcionar el teléfono inteligente 900 o el módulo. También se puede proporcionar un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243.

Además, en el teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 25, por ejemplo, la unidad de radiocomunicación 220 descrita con referencia a la Figura 11 puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 912 (por ejemplo, el circuito de RF 914). Además, la unidad de antena 210 puede ponerse en práctica en la antena 916.

Segunda aplicación

La Figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de navegación para vehículos 920 al que se puede aplicar una forma de realización de la tecnología de la presente invención. El dispositivo de navegación para vehículos 920 incluye un procesador 921, una memoria 922, un módulo de sistema de posicionamiento global (GPS) 924, un sensor 925, una interfaz de datos 926, un reproductor de contenido 927, una interfaz de medio de almacenamiento 928, un dispositivo de entrada 929, un dispositivo de visualización 930, un altavoz 931, una interfaz de radiocomunicación 933, uno o más interruptores de antena 936, una o más antenas 937 y una batería 938.

El procesador 921 puede ser, por ejemplo, una unidad CPU o un SoC, y controla una función de navegación y otra función del dispositivo de navegación para vehículo 920. La memoria 922 incluye memorias RAM y ROM, y almacena un programa que se ejecuta por el procesador 921 y datos.

El módulo GPS 924 utiliza señales GPS recibidas desde un satélite GPS para medir una posición (tal como latitud, longitud y altitud) del dispositivo de navegación para vehículo 920. El sensor 925 puede incluir un grupo de sensores tales como un sensor giroscópico, un sensor geomagnético y un sensor de presión de aire. La interfaz de datos 926 está conectada, por ejemplo, a una red en el vehículo 941 a través de un terminal que no se ilustra, y adquiere los datos generados por el vehículo, tales como los datos de velocidad del vehículo.

El reproductor de contenido 927 reproduce contenido almacenado en un medio de almacenamiento (tal como un CD y un DVD) que se inserta en la interfaz del medio de almacenamiento 928. El dispositivo de entrada 929 incluye, por ejemplo, un sensor táctil configurado para detectar el tacto en una pantalla del dispositivo de visualización 930, un botón o un interruptor, y recibe una operación o una entrada de información desde un usuario. El dispositivo de visualización 930 incluye una pantalla tal como una pantalla LCD o una pantalla OLED, y muestra una imagen de la función de navegación o contenido que se reproduce. El altavoz 931 emite sonidos de la función de navegación o del contenido que se reproduce.

La interfaz de radiocomunicación 933 soporta cualquier sistema de comunicación móvil tal como LET y LTE-Avanzada, y realiza comunicación por radio. La interfaz de radiocomunicación 933 puede incluir por lo general, a modo de ejemplo, un procesador BB 934 y un circuito de RF 935. El procesador BB 934 puede realizar, por ejemplo, funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza varios tipos de procesamiento de señales para comunicación por radio. No obstante, el circuito de RF 935 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 937. La interfaz de comunicación de radio 933 puede ser un módulo de un circuito integrado que tiene el procesador BB 934 y el circuito de RF 935 integrado en el mismo. La interfaz de radiocomunicación 933 puede incluir los múltiples procesadores BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, tal como se ilustra en la Figura 26. Aunque la Figura 26 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de radiocomunicación 933 incluye los múltiples procesadores BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, la interfaz de radiocomunicación 933 también puede incluir un único procesador de BB 934 o un único circuito de RF 935.

Asimismo, además de un sistema de comunicación móvil, la interfaz de radiocomunicación 933 puede soportar otro tipo de sistema de comunicación por radio tal como un sistema de comunicación inalámbrica de corta distancia, un sistema de comunicación de campo cercano y un sistema de red LAN de radio. En ese caso, la interfaz de

radiocomunicación 933 puede incluir el procesador BB 934 y el circuito de RF 935 para cada sistema de comunicación por radio.

5 Cada uno de los interruptores de antena 936 conmuta los destinos de conexión de las antenas 937 entre múltiples circuitos (tales como circuitos para diferentes sistemas de comunicación por radio) incluidos en la interfaz de radiocomunicación 933.

10 Cada una de las antenas 937 incluye uno o varios elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para la interfaz de comunicación de radio 933 para transmitir y recibir señales de radio. El dispositivo de navegación para vehículos 920 puede incluir las antenas múltiples 937, tal como se ilustra en la Figura 26. Aunque la Figura 26 ilustra el ejemplo en donde el dispositivo de navegación para vehículo 920 incluye las múltiples antenas 937, el dispositivo de navegación para vehículo 920 también puede incluir una sola antena 937.

15 Además, el dispositivo de navegación para vehículos 920 puede incluir la antena 937 para cada sistema de comunicación por radio. En ese caso, los interruptores de antena 936 pueden omitirse de la configuración del dispositivo de navegación para vehículo 920.

20 La batería 938 suministra energía a los bloques del dispositivo de navegación para vehículos 920 ilustrado en la Figura 26 a través de líneas de alimentación que se muestran parcialmente como líneas discontinuas en la figura. La batería 938 acumula energía suministrada por el vehículo.

25 En el dispositivo de navegación para vehículos 920 ilustrado en la Figura 26, la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243, descritas con referencia a la Figura 11, puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 933. De manera alternativa, al menos algunos de estos componentes también pueden ponerse en práctica en el procesador 921. A modo de ejemplo, el dispositivo de navegación para vehículo 920 puede montar un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 934) o toda la interfaz de radiocomunicación 933 y/o el procesador 921, y la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243 pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa (dicho de otro modo, un programa que hace que el procesador ejecute operaciones de la unidad de adquisición de información 241 y de la unidad de control 243) haciendo que el procesador funcione como la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243, y ejecuta el programa. Como otro ejemplo, un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243 puede instalarse en el dispositivo de navegación para vehículo 920, y la interfaz de radiocomunicación 933 (por ejemplo, el procesador BB 934) y/o el procesador 921 puede ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un dispositivo que incluye la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243, se puede proporcionar el dispositivo de navegación para vehículo 920 o el módulo. También se puede proporcionar un programa que hace que el procesador funcione como la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243.

40 Además, en el dispositivo de navegación para vehículos 920 ilustrado en la Figura 26, por ejemplo, la unidad de radiocomunicación 220 descrita con referencia a la Figura 11 puede ponerse en práctica en la interfaz de radiocomunicación 933 (por ejemplo, el circuito de RF 935). Además, la unidad de antena 210 puede ponerse en práctica en la antena 937.

45 Las formas de realización de la tecnología de la presente invención también se pueden realizar como un sistema en el vehículo (o un vehículo) 940 que incluye uno o más bloques del dispositivo de navegación para vehículo 920, la red en el vehículo 941 y un módulo de vehículo 942. Es decir, como un dispositivo que incluye la unidad de adquisición de información 241 y la unidad de control 243, se puede proporcionar el sistema en el vehículo (o el vehículo) 940. El módulo del vehículo 942 genera datos del vehículo, tales como la velocidad del vehículo, la velocidad del motor y la información sobre averías, y envía los datos generados a la red del vehículo 941.

8. Conclusión

55 Los dispositivos respectivos y los procesos respectivos de conformidad con las formas de realización de la presente invención se han descrito con anterioridad haciendo referencia a las Figuras 1 a 26.

60 Según la forma de realización de la presente invención, la estación base 100 incluye la unidad de control 153 configurada para cambiar dinámicamente la configuración UL/DL de la portadora TDD. La unidad de control 153 notifica al dispositivo terminal los recursos de radio para la comunicación D2D adecuados para la configuración UL/DL. Los recursos de radio son los recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente de la configuración UL/DL.

65 Además, de conformidad con la forma de realización de la presente invención, están incluidas la unidad de adquisición de información 241 configurada para adquirir información que indica los recursos de radio para la comunicación D2D adecuados para la configuración UL/DL de la portadora TDD, que se cambia dinámicamente por la estación base 100,

y la unidad de control 243 configurada para controlar la comunicación D2D utilizando los recursos de radio. Los recursos de radio son recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente de la configuración UL/DL.

En consecuencia, por ejemplo, el dispositivo terminal puede realizar de manera adecuada la comunicación D2D en el entorno TDD.

Los expertos en esta técnica deben entender que pueden realizarse diversas modificaciones, combinaciones, subcombinaciones y alteraciones dependiendo de los requisitos de diseño y otros factores en tanto que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas o sus equivalentes.

Por ejemplo, aunque se han descrito las primeras características técnicas y las segundas características técnicas, las primeras características técnicas y las segundas características técnicas no tienen que utilizarse de manera conjunta.

Por ejemplo, las primeras características técnicas pueden utilizarse sin usar las segundas características técnicas.

Por ejemplo, las segundas características técnicas pueden utilizarse sin usar las primeras características técnicas. En este caso, la configuración UL/DL de la portadora TDD no puede cambiarse dinámicamente. A modo de ejemplo, la estación base (la unidad de adquisición de información) puede adquirir información que indica los recursos D2D adecuados para la configuración UL/DL (no se cambia dinámicamente). Por lo tanto, la estación base (la unidad de control) puede notificar al dispositivo terminal los recursos D2D. Los recursos D2D pueden ser los recursos de radio de al menos una sub-trama de enlace ascendente de la configuración UL/DL. Por lo tanto, las segundas características técnicas (es decir, cualquiera de las segundas características técnicas) pueden aplicarse a los recursos D2D.

Por ejemplo, se ha descrito el ejemplo en donde el sistema de comunicación es un sistema que cumple con el sistema LTE, LTE-Avanzada, o normas de comunicación que se ajustan a los mismos, pero la presente invención no se limita a ese ejemplo. A modo de ejemplo, el sistema de comunicación puede ser un sistema que cumpla otras normas de comunicación.

Asimismo, las etapas de procesamiento en un proceso en esta memoria descriptiva no se limitan estrictamente a ejecutarse en una serie de tiempo siguiendo la secuencia descrita en un diagrama de flujo. Por ejemplo, las etapas de procesamiento en un proceso pueden ejecutarse en una secuencia que difiere de una secuencia aquí descrita como un diagrama de flujo, y además pueden ejecutarse en paralelo.

Además, un programa informático (dicho de otro modo, un programa informático que hace que el procesador ejecute operaciones de componentes del dispositivo) que hace que el procesador (por ejemplo, la CPU y el DSP) incluido en los dispositivos (por ejemplo, la estación base, el dispositivo de estación base para la estación base, o un módulo para el dispositivo de estación base, o el dispositivo terminal o el módulo para el dispositivo terminal) de esta memoria descriptiva para funcionar como componentes (por ejemplo, la unidad de adquisición de información y/o la unidad de control) del dispositivo pueden crearse a este respecto. Además, se puede proporcionar un medio de registro en donde se registra el programa informático. Además, un dispositivo (por ejemplo, un producto terminado o un módulo (por ejemplo, un componente, un circuito de procesamiento o un circuito integrado) para el producto terminado) que incluye una memoria en donde se almacena el programa de ordenador y uno o más procesadores capaces de ejecutar el programa informático puede ser proporcionado. Además, un método que incluye operaciones de componentes (por ejemplo, la unidad de adquisición de información y/o la unidad de control) del dispositivo puede incluirse en las formas de realización de la tecnología de conformidad con la presente invención.

Además, los efectos descritos en la presente memoria descriptiva son meramente ilustrativos y demostrativos, y no limitativos. Dicho de otro modo, la tecnología de conformidad con la presente invención puede presentar otros efectos que son evidentes para los expertos en esta técnica junto con o en lugar de los efectos basados en la presente memoria descriptiva.

Lista de referencias numéricas

- 1 Sistema de comunicación
- 100 Estación base
- 101 Célula
- 150 Unidad de procesamiento
- 151 Unidad de adquisición de información
- 153 Unidad de control
- 200 Dispositivo terminal
- 240 Unidad de procesamiento
- 241 Unidad de adquisición de información
- 243 Unidad de control

REIVINDICACIONES

1. Una estación base (100) que comprende:
 - 5 una unidad de control (153) configurada para
cambiar dinámicamente una configuración de enlace ascendente/enlace descendente de una portadora dúplex por
división en el tiempo, TDD, desde una configuración entre múltiples configuraciones a otra configuración entre las
múltiples configuraciones, y
10 notificar a un dispositivo terminal la configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente y caracterizada
por notificar, además, de un recurso de radio apropiado para la comunicación de dispositivo a dispositivo para la
configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente,
15 en donde la unidad de control (153) está configurada para notificar al dispositivo terminal el recurso de radio apropiado
para la comunicación de dispositivo a dispositivo para cada una de las múltiples configuraciones, incluyendo el recurso
de radio apropiado de una configuración respectiva al menos una sub-trama de enlace ascendente y un período.
 2. La estación base (100) según la reivindicación 1,
20 en donde el recurso de radio apropiado para cada una de las múltiples configuraciones es un recurso de radio de al
menos una sub-trama de enlace ascendente común entre las múltiples configuraciones.
 3. La estación base (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la configuración cambiada
25 de enlace ascendente/enlace descendente es una configuración que incluye al menos un número predeterminado de
sub-tramas de enlace ascendente, y
en donde un número de sub-tramas de enlace ascendente incluidas en el recurso de radio apropiado difiere del número
de sub-tramas de enlace ascendente de la configuración de enlace ascendente/enlace descendente.
30
 4. La estación base (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el recurso de radio apropiado
es un recurso de radio periódico que se repite en un período correspondiente a un número de sub-tramas de enlace
ascendente de la configuración de enlace ascendente/enlace descendente.
 - 35 5. La estación base (100) según la reivindicación 1, en donde el recurso de radio apropiado es un recurso de radio
de una sub-trama de enlace ascendente de un primer número y es un recurso de radio periódico que se repite en un
primer período cuando la configuración de enlace ascendente/enlace descendente es una primera configuración, y el
recurso de radio apropiado es un recurso de radio de una sub-trama de enlace ascendente de un segundo número
que es menor que el primer número y es un recurso de radio periódico que se repite en un segundo período más corto
40 que el primer período cuando la configuración de enlace ascendente/enlace descendente es una segunda
configuración.
 6. La estación base (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la unidad de control (153)
45 está configurada, además, para notificar al dispositivo terminal del recurso de radio apropiado cuando un número de
sub-tramas de enlace ascendente de la configuración de enlace ascendente/enlace descendente es igual o mayor que
un número predeterminado.
 7. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
50 en donde la configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente tiene dos o más sub-tramas de enlace
ascendente sucesivas, y
en donde el recurso de radio apropiado está incluido en las dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas
de la configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente, y
55 en donde al menos una sub-trama de enlace ascendente de las dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas
no está ocupada por el recurso de radio apropiado.
 8. La estación base (100) según la reivindicación 7, en donde la unidad de control (153) está configurada, además,
60 para notificar al dispositivo terminal el recurso de radio apropiado solamente cuando la configuración cambiada de
enlace ascendente/enlace descendente incluye dos o más sub-tramas de enlace ascendente sucesivas.
 9. La estación base (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la unidad de control (153) está
65 configurada, además, para notificar al dispositivo terminal del recurso de radio apropiado comunicando información
del sistema que indica el recurso de radio apropiado.

10. Un método que comprende:

cambiar dinámicamente, mediante una unidad de control (153), una configuración de enlace ascendente/enlace descendente de una portadora dúplex por división en el tiempo, TDD, desde una configuración entre múltiples configuraciones a otra configuración entre las múltiples configuraciones; y

notificar, mediante la unidad de control (153), a un dispositivo terminal (200) de la configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente y caracterizado por notificar, además, de un recurso de radio apropiado para la comunicación de dispositivo a dispositivo para la configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente,

en donde la unidad de control (153) notifica al dispositivo terminal del recurso de radio apropiado para la comunicación de dispositivo a dispositivo para cada una de las múltiples configuraciones, incluyendo el recurso de radio apropiado de una configuración respectiva al menos una sub-trama de enlace ascendente y un período.

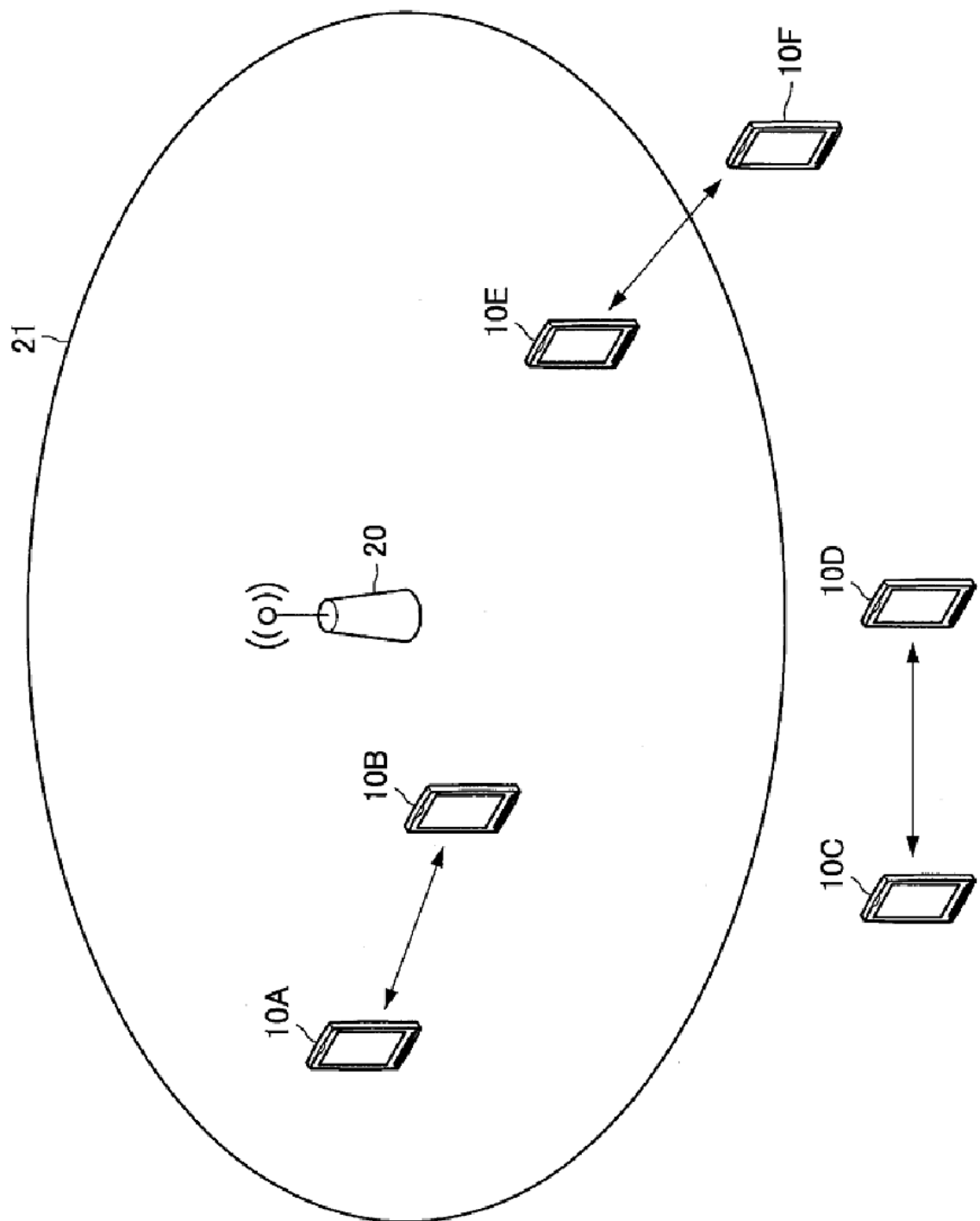
11. Un dispositivo terminal (200) que comprende:

una unidad de adquisición de información (241) configurada para adquirir información que indica una configuración de enlace ascendente/enlace descendente de una portadora dúplex por división en el tiempo, TDD, que es cambiada dinámicamente por una estación base (100) desde una configuración entre múltiples configuraciones a otra configuración entre las múltiples configuraciones y caracterizado por adquirir, además, información que indique un recurso de radio apropiado para la comunicación de dispositivo a dispositivo para la configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente, y

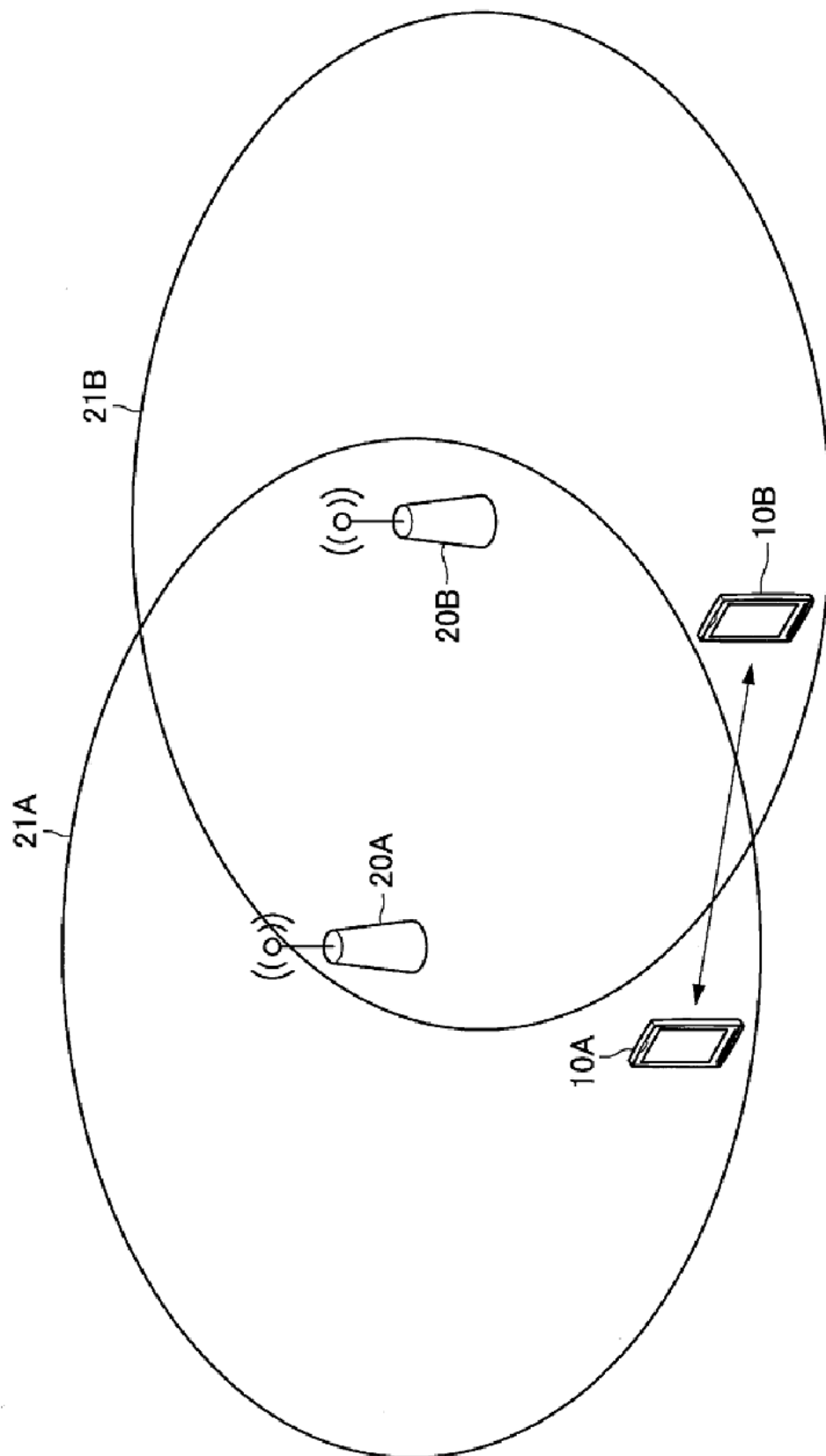
una unidad de control (243) configurada para controlar la comunicación de dispositivo a dispositivo,

en donde la información que indica un recurso de radio apropiado para la comunicación de dispositivo a dispositivo para la configuración cambiada de enlace ascendente/enlace descendente incluye información para cada una de las múltiples configuraciones y el recurso de radio apropiado de una configuración respectiva incluye al menos una sub-trama de enlace ascendente y un período, y la unidad de control (243) está configurada para controlar la comunicación de dispositivo a dispositivo utilizando el recurso de radio apropiado de la configuración respectiva.

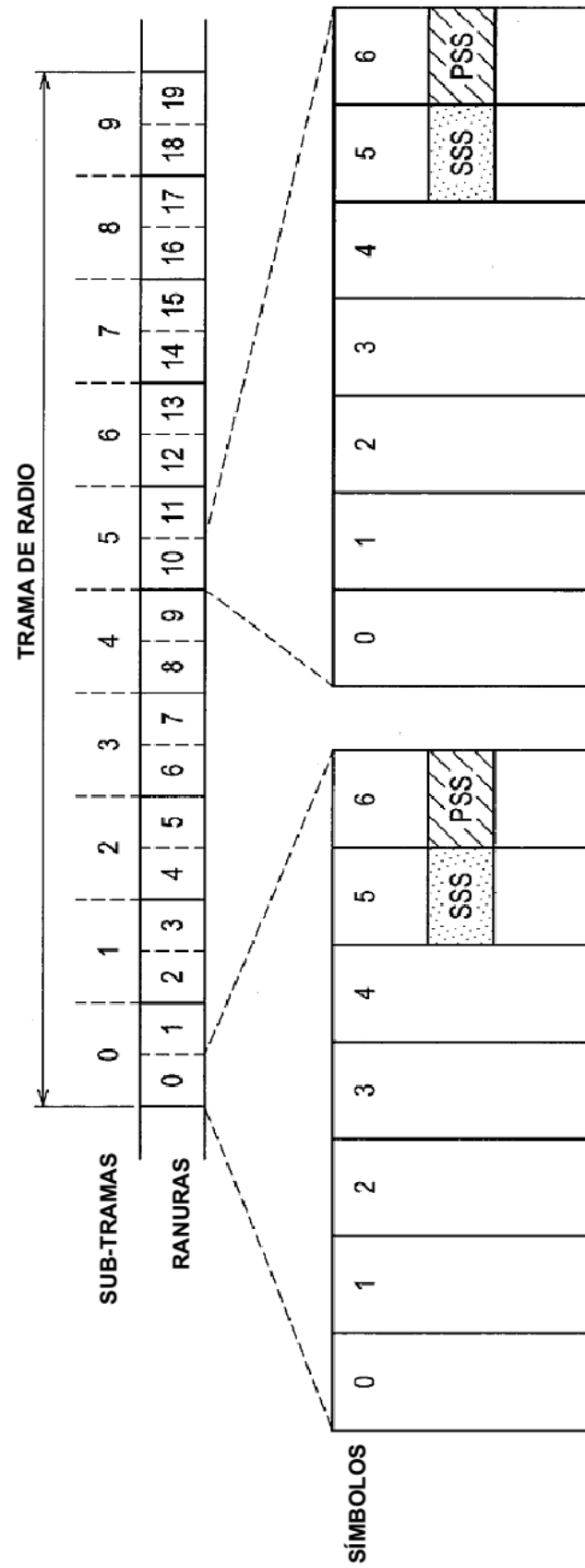
[Fig. 1]



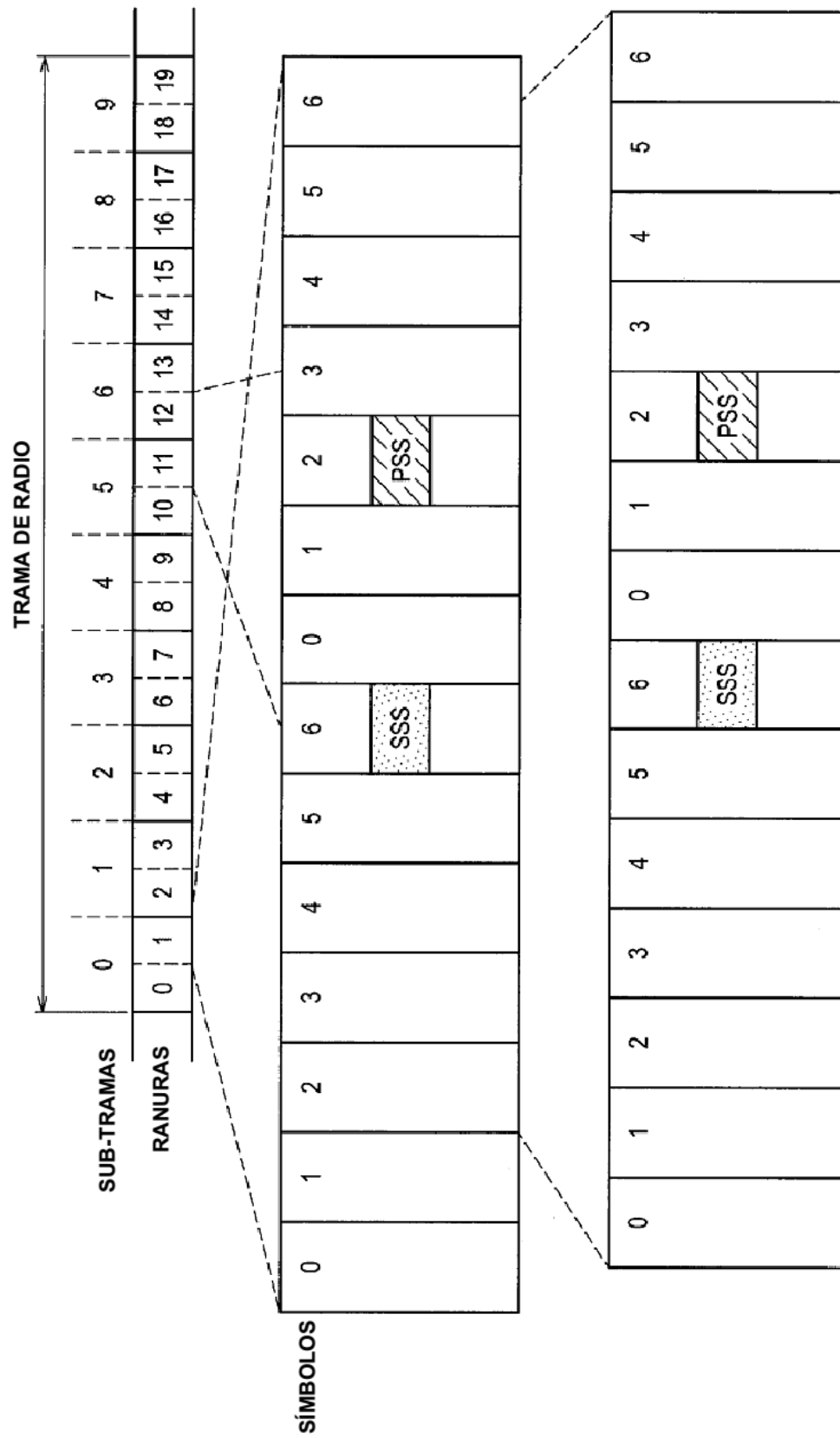
[Fig. 2]



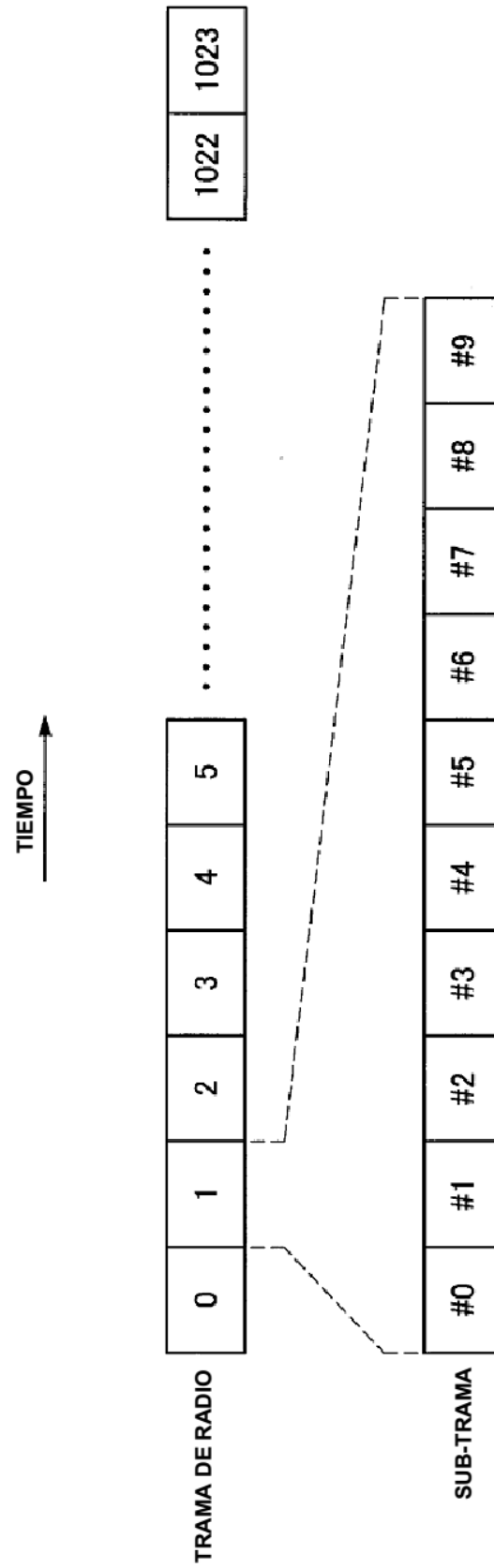
[Fig. 3]



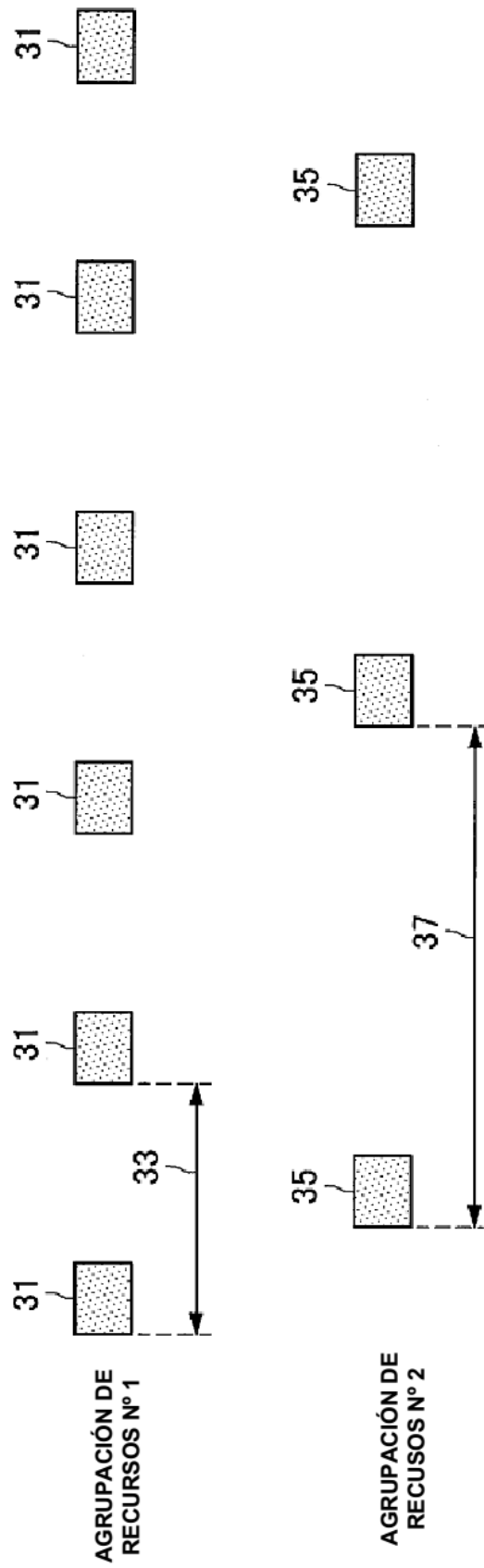
[Fig. 4]



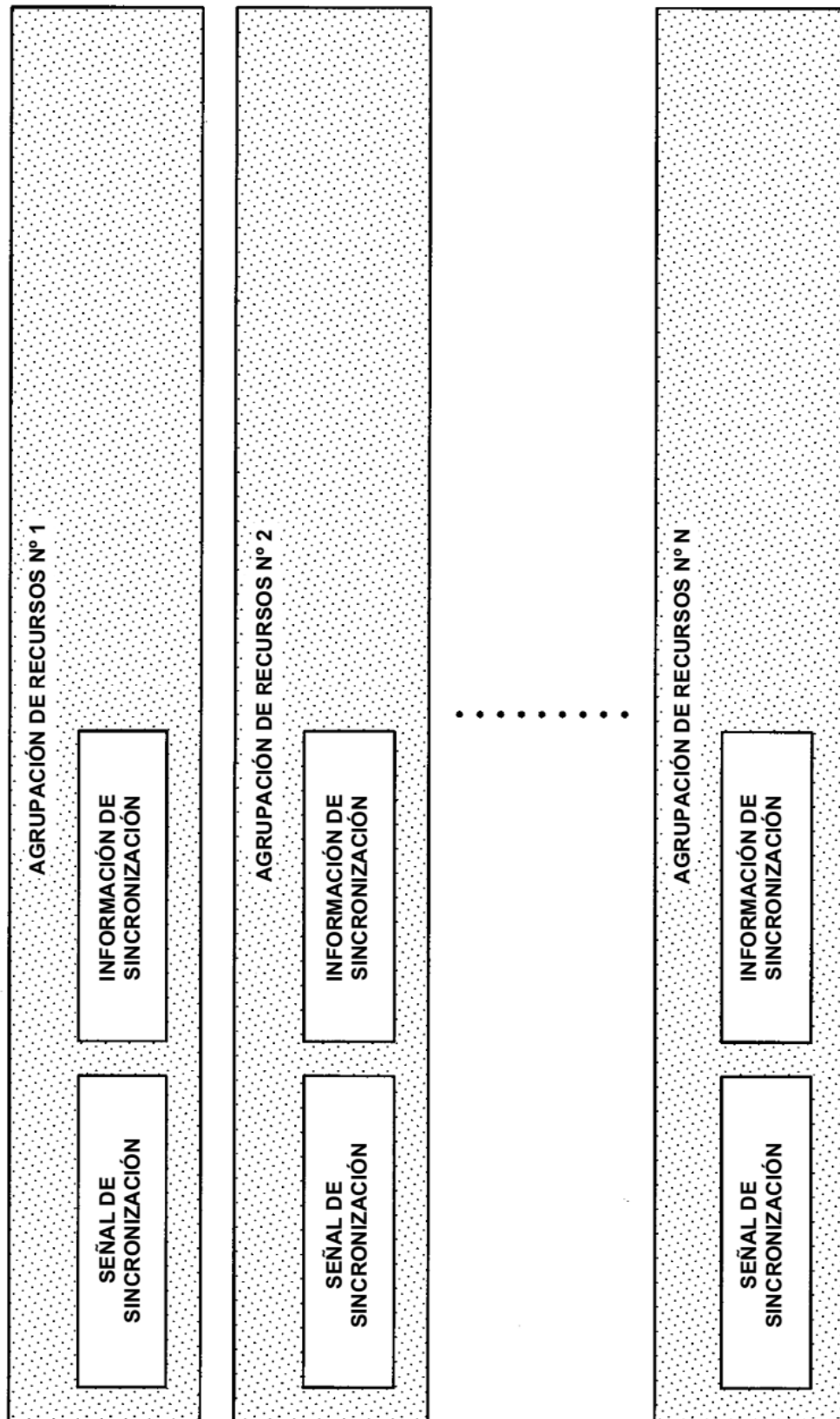
[Fig. 5]



[Fig. 6]



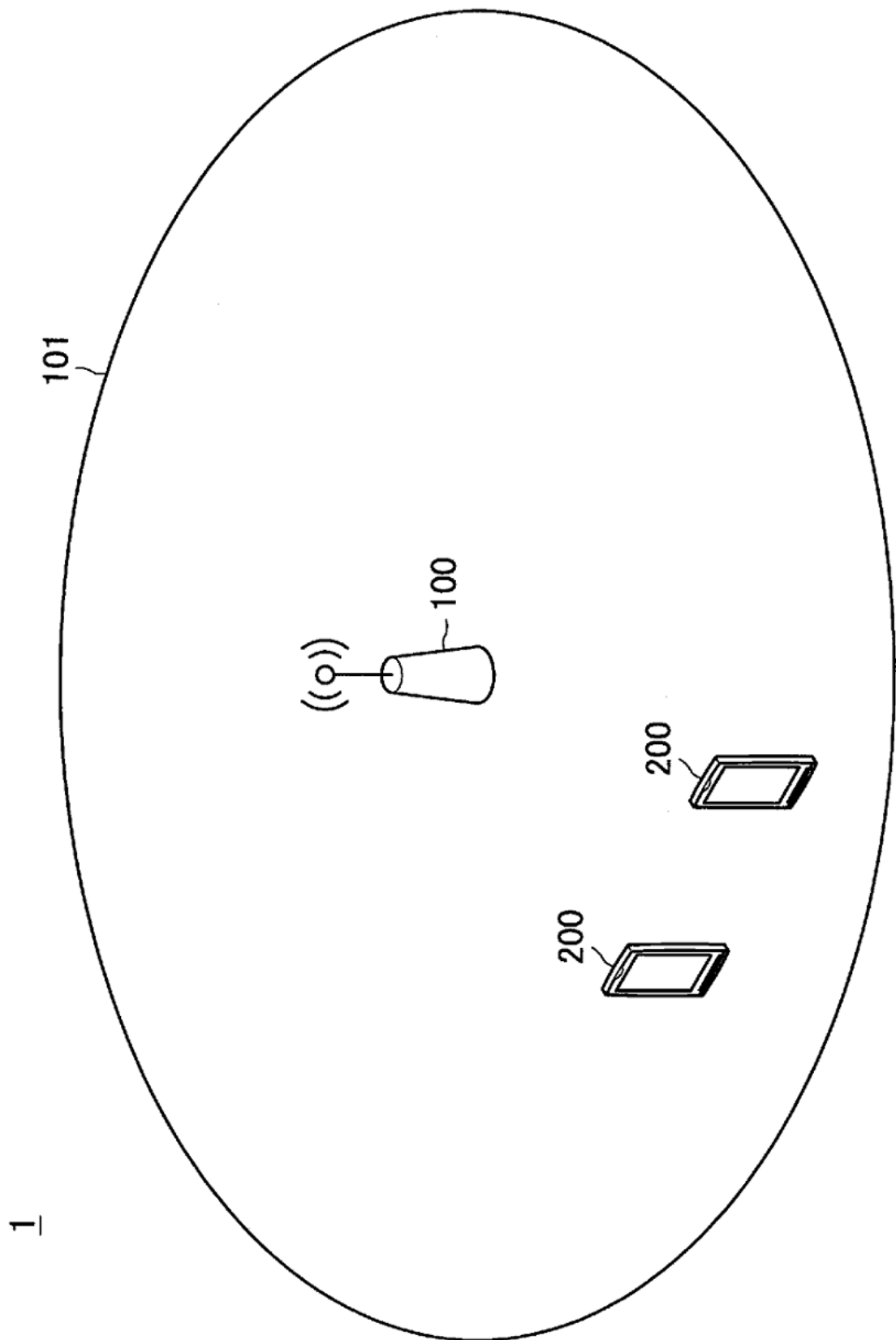
[Fig. 7]



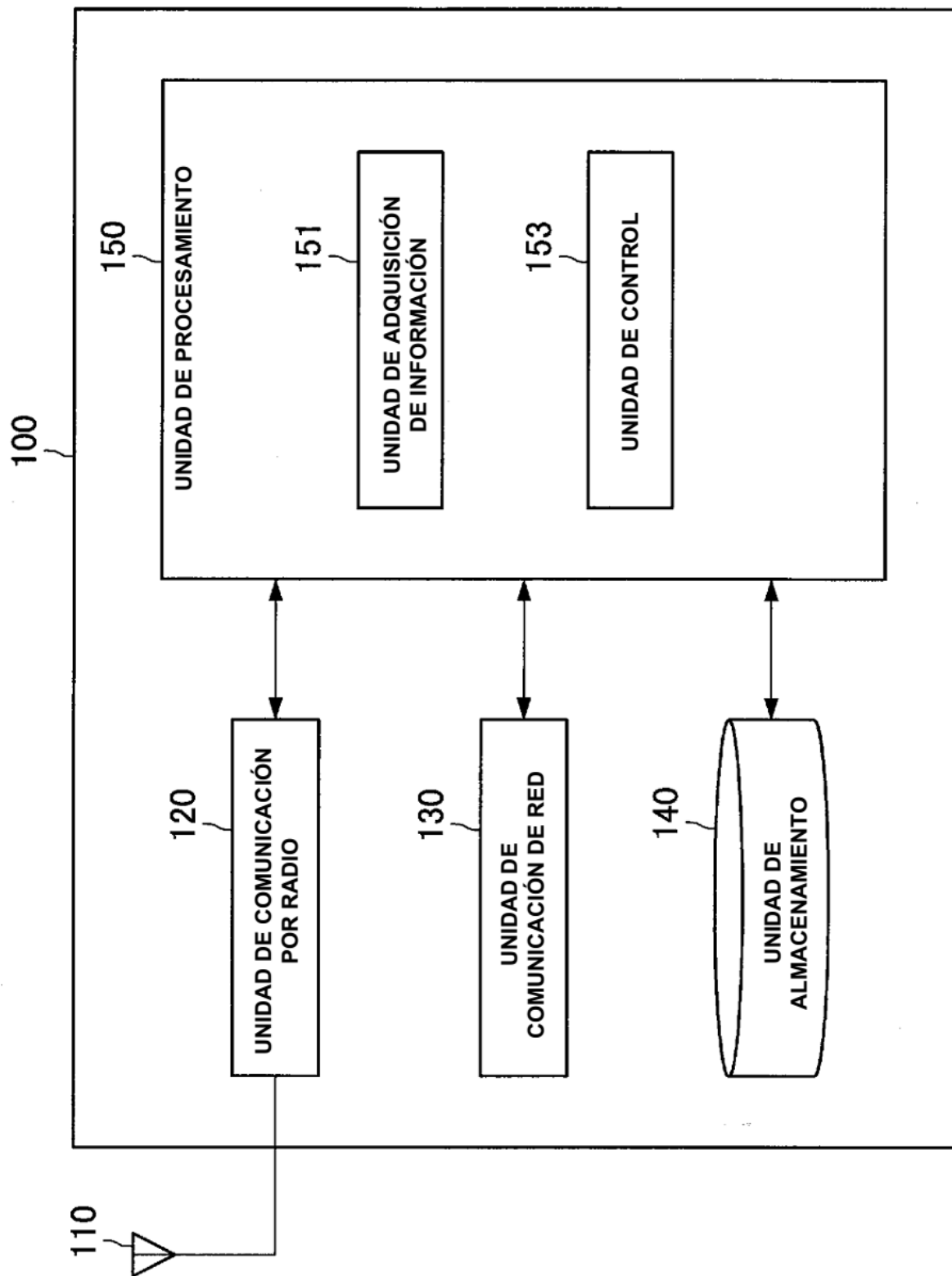
[Fig. 8]

CONFIGURACIÓN 0	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 U
CONFIGURACIÓN 1	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D
CONFIGURACIÓN 2	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 3	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 4	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 5	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 6	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D

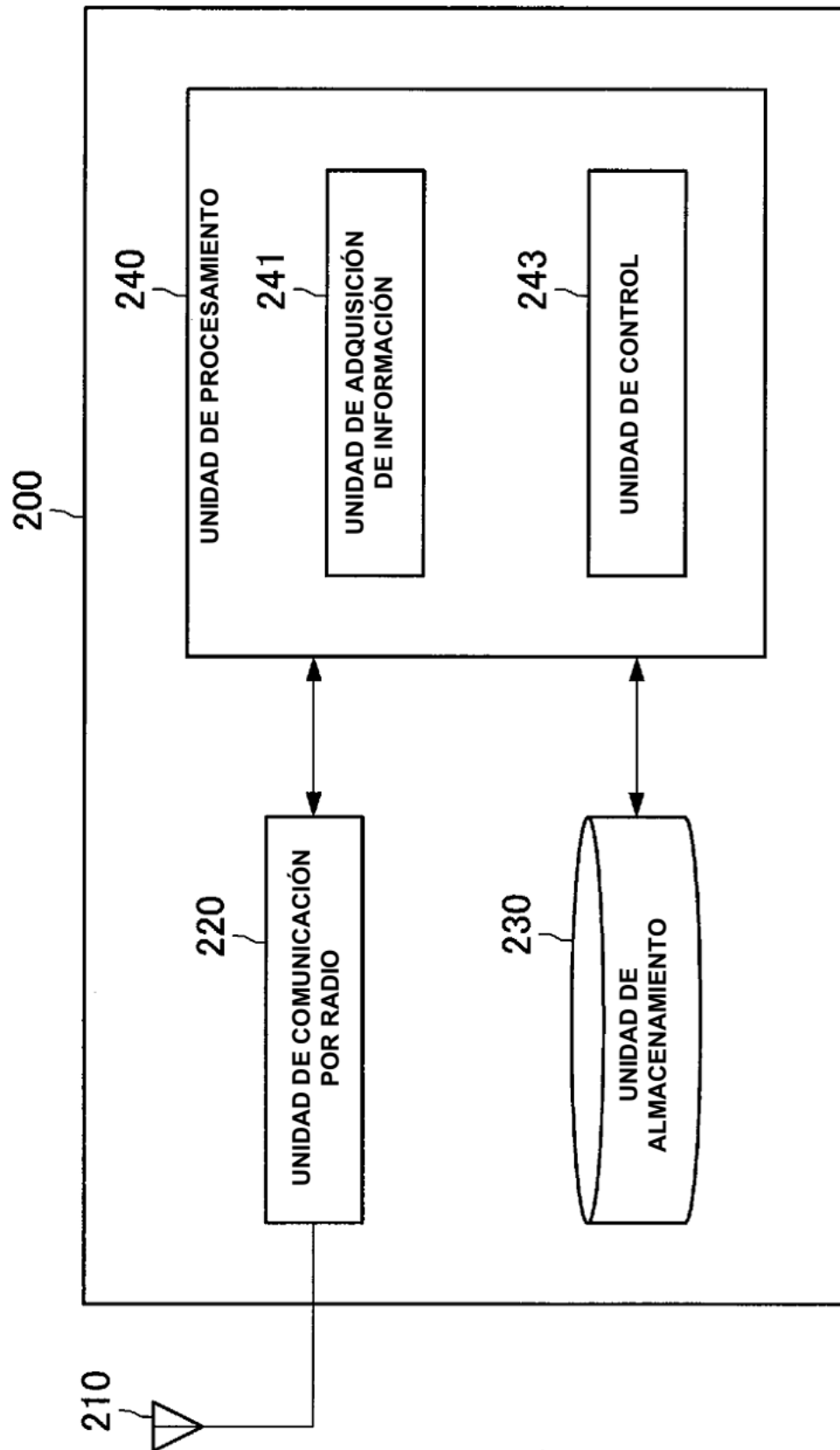
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]

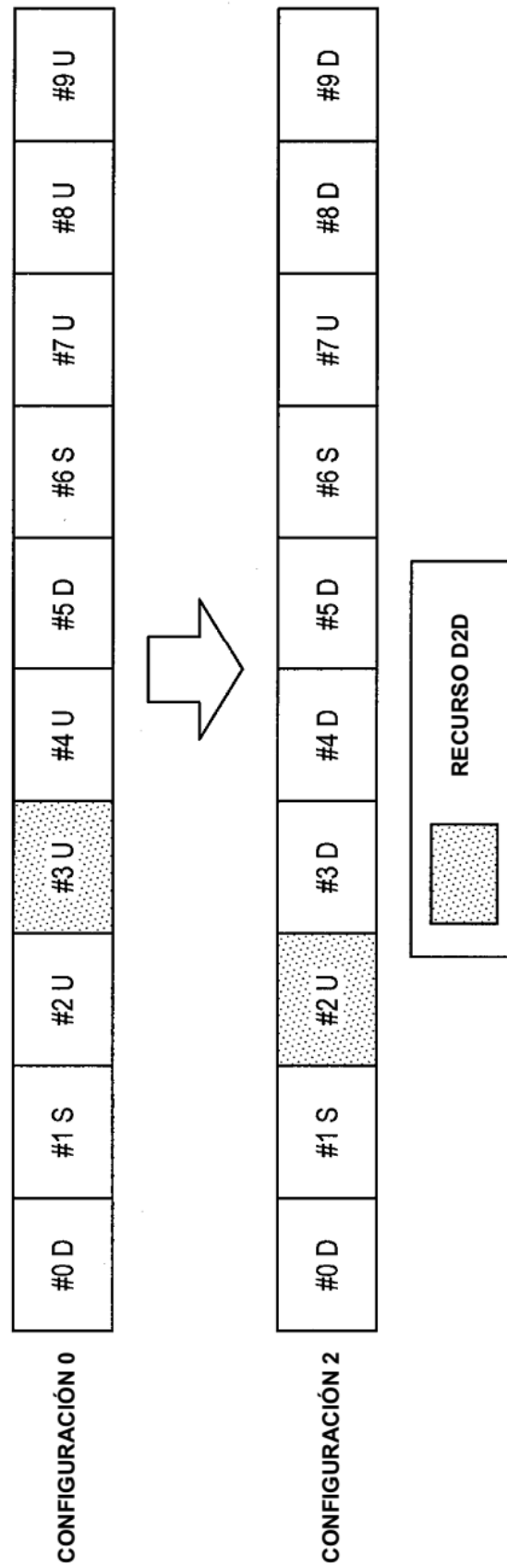


[Fig. 12]

CONFIGURACIÓN 0	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 U
CONFIGURACIÓN 1	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D
CONFIGURACIÓN 2	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 3	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 4	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 5	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 6	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D

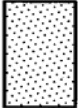
RECURSO D2D

[Fig. 13]



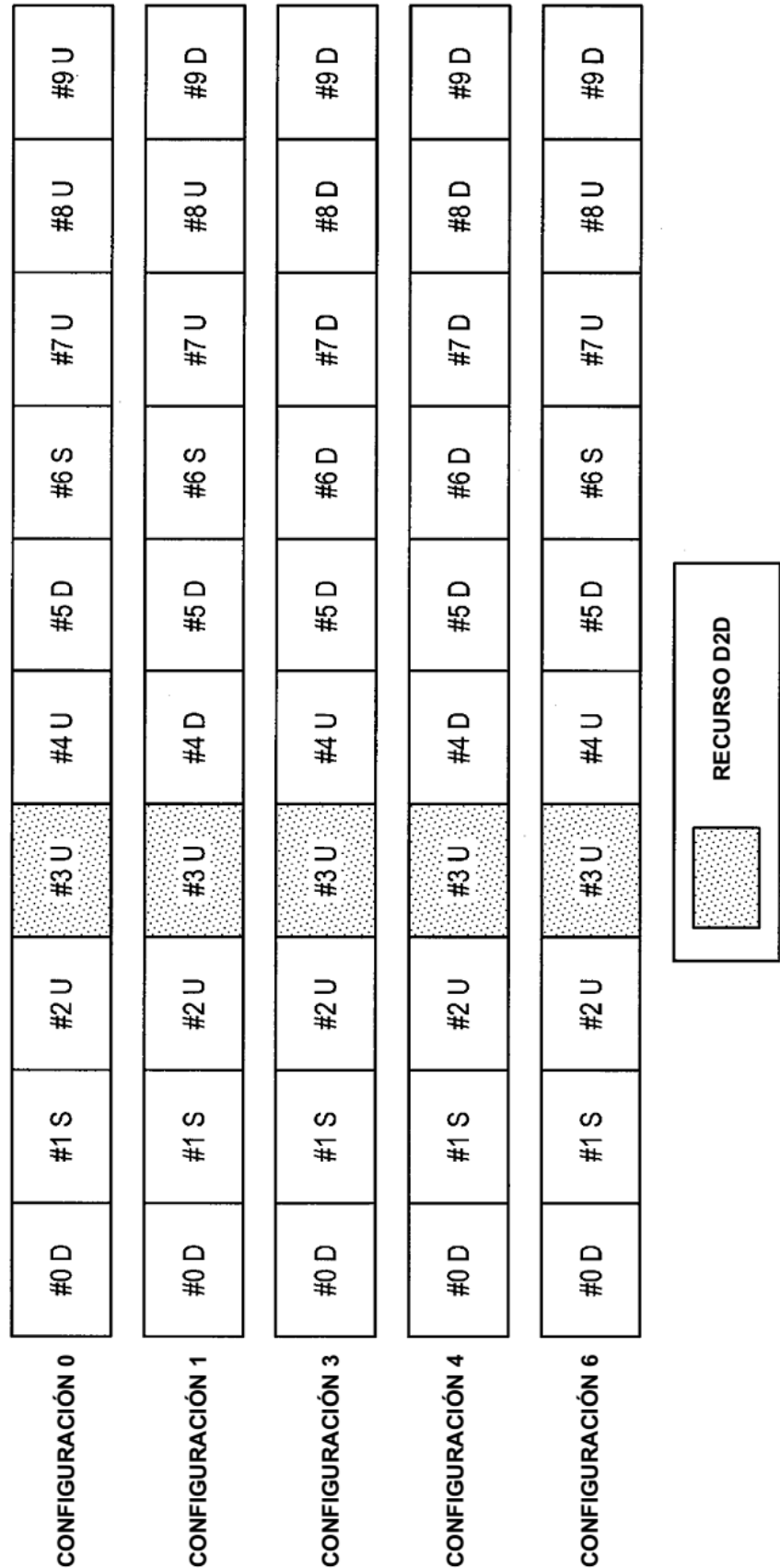
[Fig. 14]

CONFIGURACIÓN 0	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 U
CONFIGURACIÓN 1	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D
CONFIGURACIÓN 2	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 3	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 4	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 5	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 6	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D



RECURSO D2D

[Fig. 15]



[Fig. 16]

CONFIGURACIÓN 0	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 U
CONFIGURACIÓN 1	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D
CONFIGURACIÓN 2	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 3	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 4	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 5	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 6	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D

RECURSO D2D

[Fig. 17]

CONFIGURACIÓN 0	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 U
CONFIGURACIÓN 1	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D
CONFIGURACIÓN 2	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 S	#7 U	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 3	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 4	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 5	#0 D	#1 S	#2 U	#3 D	#4 D	#5 D	#6 D	#7 D	#8 D	#9 D
CONFIGURACIÓN 6	#0 D	#1 S	#2 U	#3 U	#4 U	#5 D	#6 S	#7 U	#8 U	#9 D

RECURSO D2D

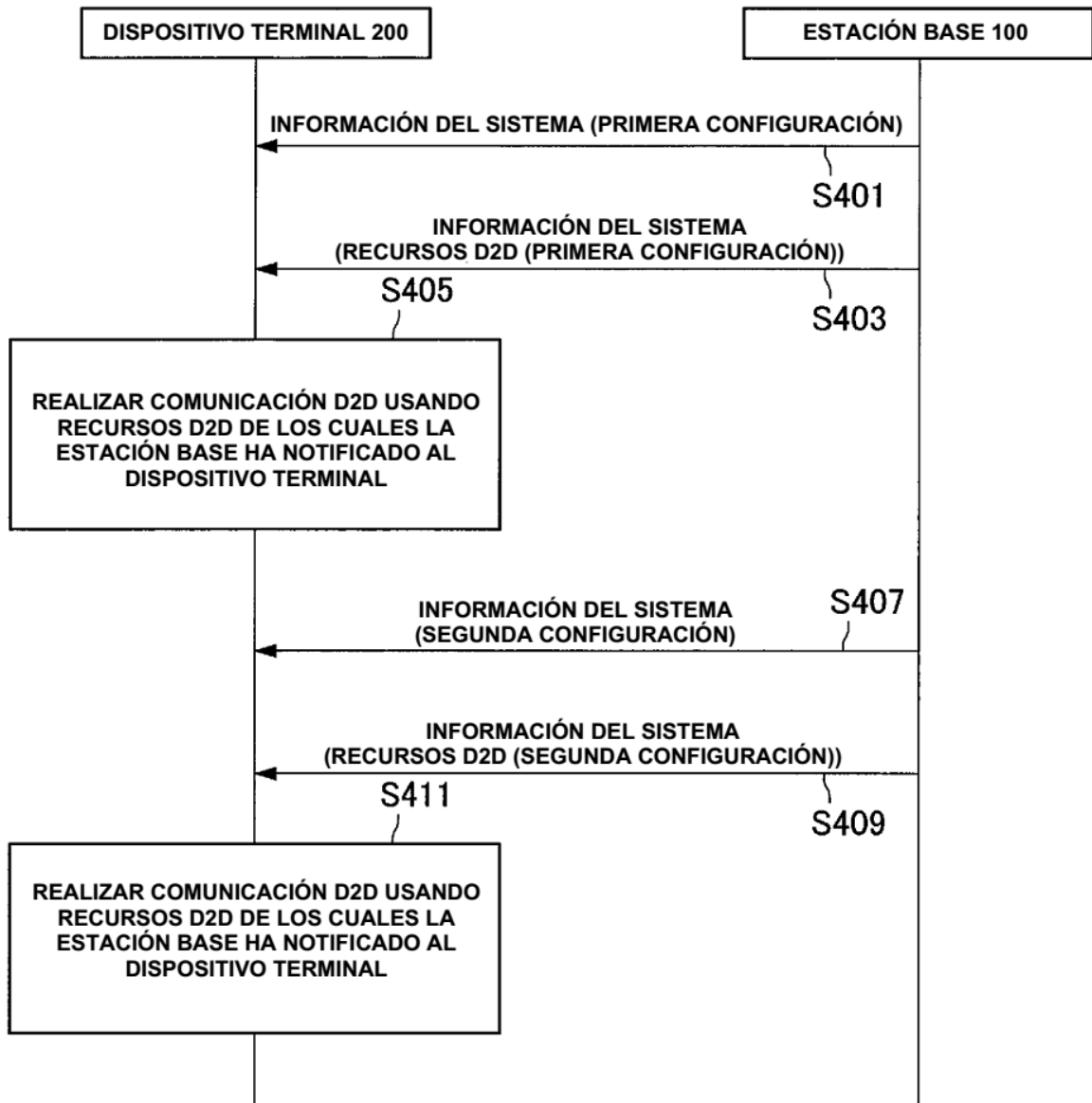
[Fig. 18]

CONFIGURACIÓN	PERIODO	SUB-TRAMA
#0	100 ms	#3
#1	100 ms	#3
#2	200 ms	#2
#3	200 ms	#3
#4	200 ms	#3
#5	400 ms	#2
#6	100 ms	#3

[Fig. 19]

CONFIGURACIÓN	PERIODO	SUB-TRAMA
#0	400 ms	#3,#7
#1	400 ms	#3,#7
#2	200 ms	#2
#3	200 ms	#3
#4	200 ms	#3
#5	200 ms	#2
#6	400 ms	#3,#7

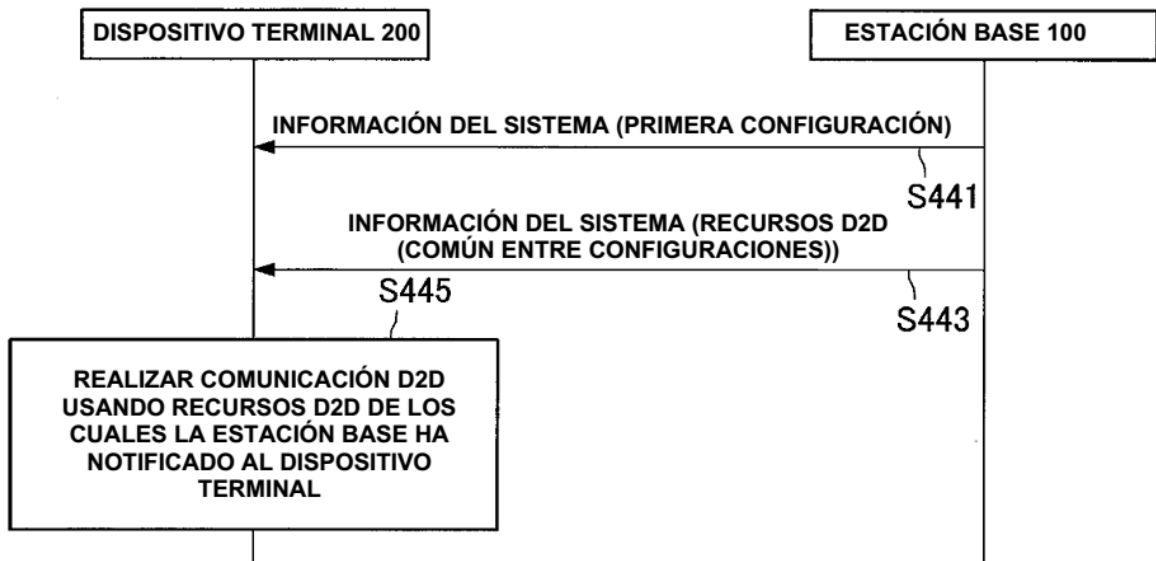
[Fig. 20]



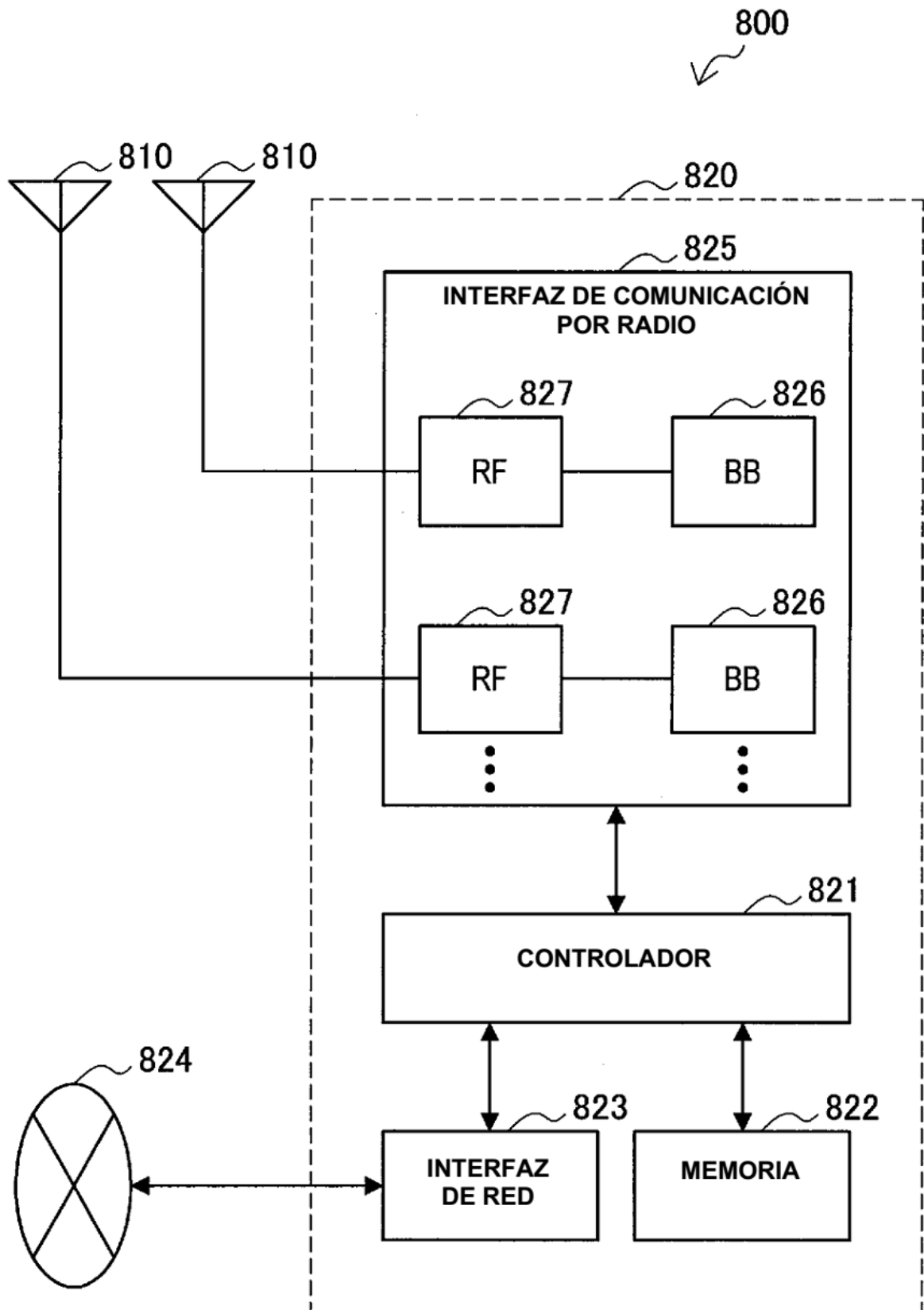
[Fig. 21]



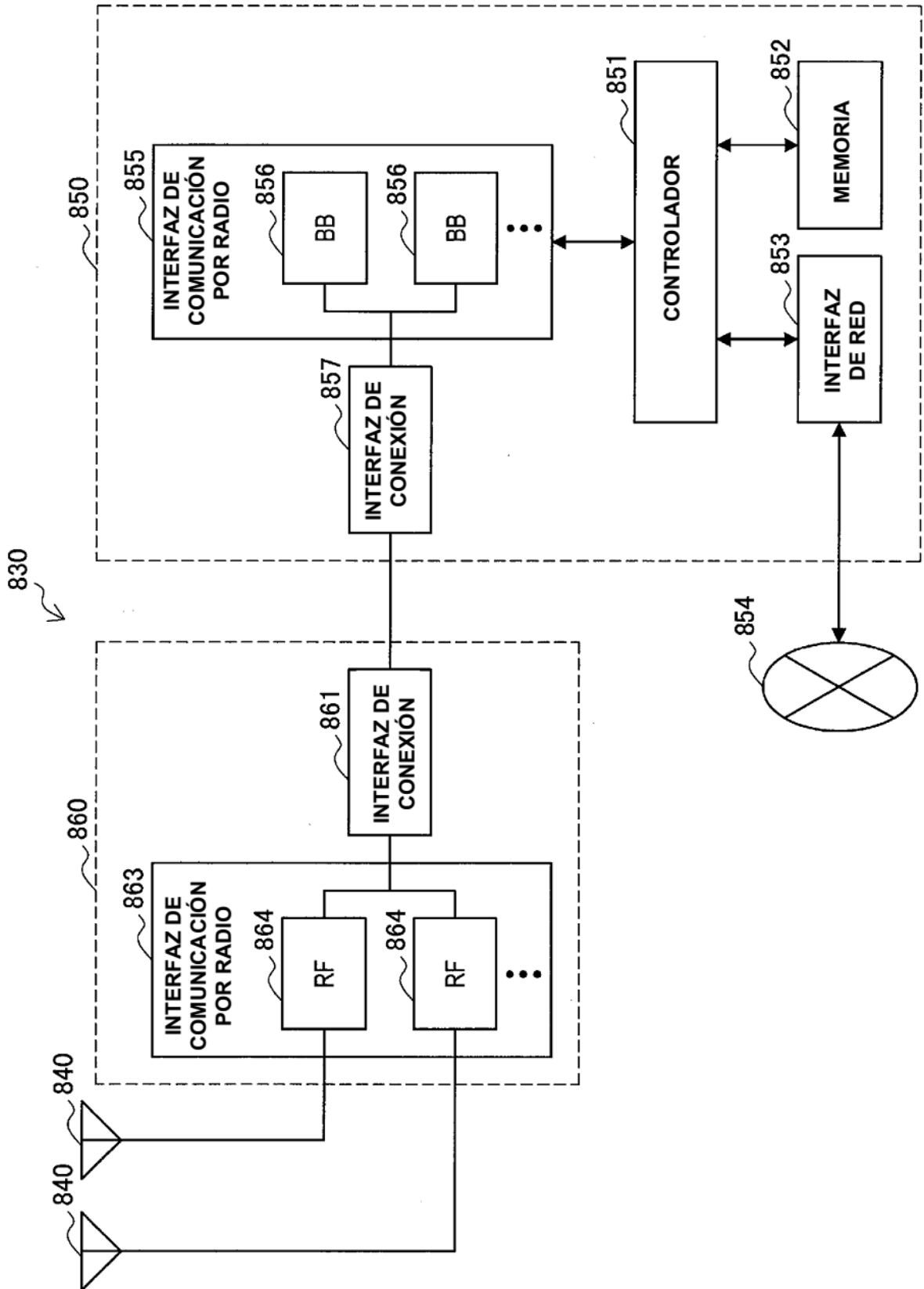
[Fig. 22]



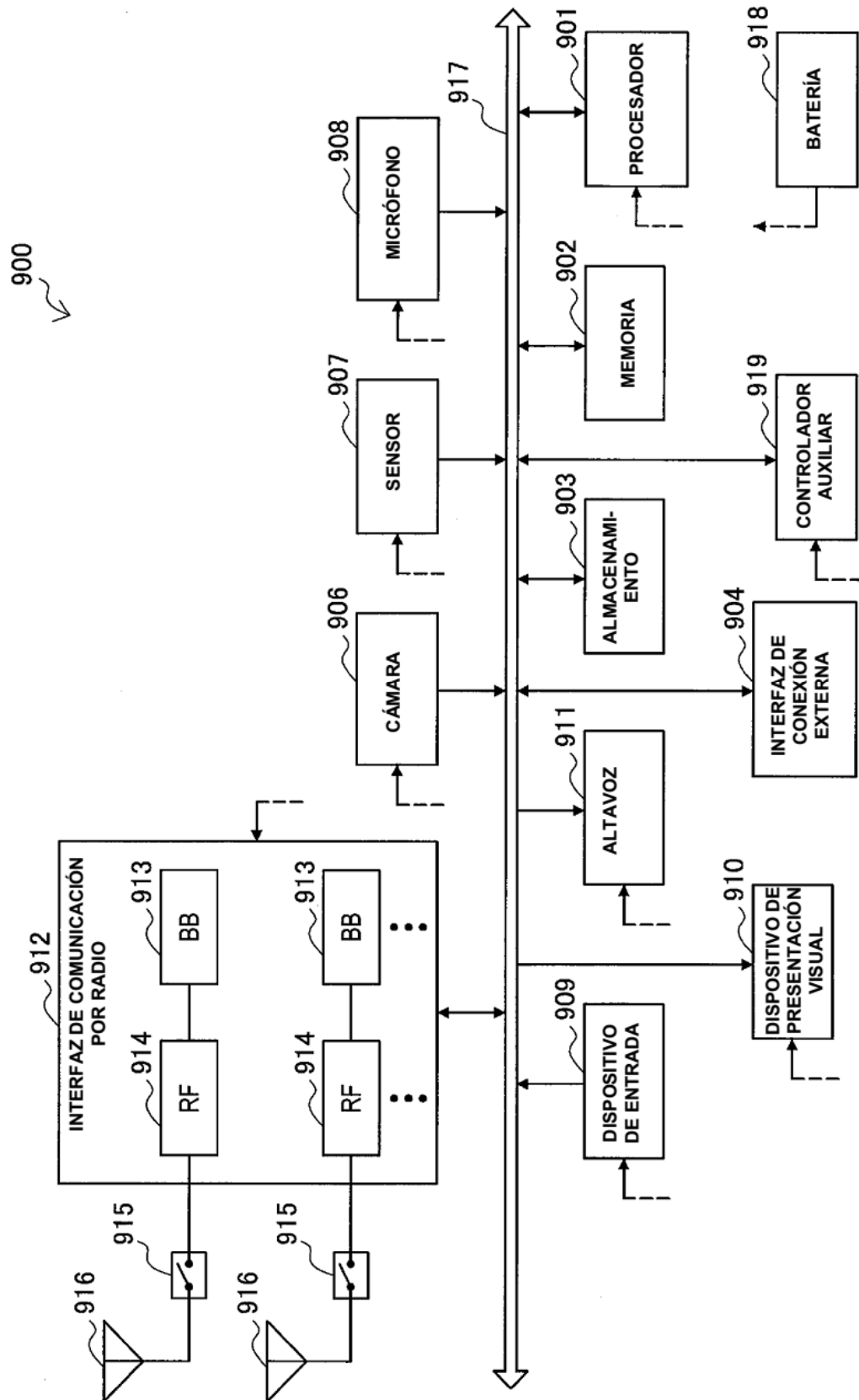
[Fig. 23]



[Fig. 24]



[Fig. 25]



[Fig. 26]

