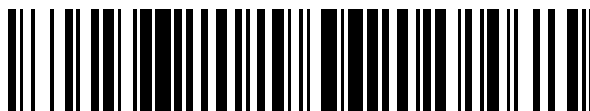


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 932**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/00** (2009.01)

**H04J 11/00** (2006.01)

**H04W 92/18** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2014** **PCT/JP2014/077488**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015** **WO15064366**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2014** **E 14858355 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2020** **EP 3065427**

54 Título: **Estación base de radio, terminal de usuario y método de comunicación por radio**

30 Prioridad:

**31.10.2013 JP 2013226439**

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

**05.05.2021**

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)**  
**11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku**  
**Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**HARADA, HIROKI;**  
**ZENG, YONGBO;**  
**ZHAO, QUN y**  
**ZHANG, YONGSHENG**

74 Agente/Representante:

**ROMERAL CABEZA, Ángel**

ES 2 822 932 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

Estación base de radio, terminal de usuario y método de comunicación por radio

### 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una estación base de radio, a un terminal de usuario y a un método de comunicación por radio en un sistema de comunicación móvil de próxima generación en el que se lleva a cabo comunicación entre terminales.

### 10 Antecedentes de la técnica

En la red UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles), se ha realizado un borrador de las especificaciones de evolución a largo plazo (LTE, *long-term evolution*) con el objetivo de aumentar adicionalmente tasas de transmisión de datos de alta velocidad, proporcionar menores retardos, etcétera (véase el documento no de patentes 1).

En este sistema LTE y sistemas sucesores de LTE (denominados, por ejemplo, "LTE avanzada", "FRA (*future radio access*, acceso por radio futuro)", "4G", etc.), se encuentra en estudio un sistema de comunicación por radio para soportar la comunicación entre terminales (D2D: de dispositivo a dispositivo). En la comunicación entre terminales, un terminal de usuario descubre otros terminales de usuario (descubrimiento) sin implicar estaciones base de radio, y se comunica con estos otros terminales de usuario.

### 25 Lista de referencias

#### Bibliografía no de patentes

Documento no de patentes 1: 3GPP TR 36.814 "EUTRA Further Advancements for E-UTRA Physical Layer Aspects"

El documento WO 2014/058221 se refiere a un método para realizar un servicio de comunicación D2D en un sistema de comunicación inalámbrica. Se establece una temporización de descubrimiento dependiendo del grupo de descubrimiento, en la que los terminales D2D que pertenecen al mismo grupo de descubrimiento se cambian a un estado activo durante la temporización de descubrimiento para la transcepción de señales usando recursos de tiempo y frecuencia designados para el descubrimiento D2D. La temporización de descubrimiento se establece para que tenga un valor variable dependiendo del grupo de descubrimiento.

### Sumario de la invención

#### 40 Problema técnico

En un sistema de comunicación por radio en el que se lleva a cabo comunicación entre terminales, está en curso un estudio para ejecutar el descubrimiento entre terminales (descubrimiento D2D), en el que cada terminal de usuario descubre otros terminales de usuario, sin implicar una estación base de radio (directamente), transmitiendo una señal de descubrimiento entre terminales (señal de descubrimiento) en una o más duraciones de transmisión de un periodo predeterminado.

En este descubrimiento entre terminales, existe la amenaza de que la temporización de llegada de señales de descubrimiento entre terminales se retarde debido a retardos de propagación, errores de temporización, etcétera, y se produzca interferencia entre símbolos.

La presente invención se ha realizado en vista de lo anterior y, por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una estación base de radio, un terminal de usuario y un método de comunicación por radio que puedan reducir el impacto de la interferencia entre símbolos debida al retardo de señales de descubrimiento entre terminales, en un sistema de comunicación por radio en el que se lleva a cabo la comunicación entre terminales.

#### 55 Solución al problema

La solución al problema se define mediante las reivindicaciones.

### 60 Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible reducir el impacto de la interferencia entre símbolos debida al retardo de señales de descubrimiento entre terminales en un sistema de comunicación por radio en el que se lleva a cabo la comunicación entre terminales.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 proporciona diagramas para mostrar un ejemplo de un sistema de comunicación por radio en el que se lleva a cabo la comunicación entre terminales;

5 la figura 2 es un diagrama para mostrar un ejemplo del descubrimiento entre terminales;

la figura 3 es un diagrama para mostrar CP normales y CP extendidos;

10 la figura 4 proporciona diagramas para explicar las configuraciones de longitud de CP para su uso en el método de comunicación por radio según la presente invención;

la figura 5 proporciona diagramas para explicar la información de configuración de longitud de CP para su uso en el método de comunicación por radio según la presente invención;

15 la figura 6 proporciona diagramas para explicar el funcionamiento del método de comunicación por radio según la presente invención con detalle;

la figura 7 es un diagrama esquemático para mostrar un ejemplo de un sistema de comunicación por radio según la presente realización;

20 la figura 8 es un diagrama para mostrar una estructura general de una estación base de radio según la presente realización;

la figura 9 es un diagrama para explicar una estructura general de un terminal de usuario según la presente realización;

25 la figura 10 es un diagrama para mostrar una estructura funcional de una estación base de radio según la presente realización; y

30 la figura 11 es un diagrama para mostrar una estructura funcional de un terminal de usuario según la presente realización.

### Descripción de realizaciones

35 La figura 1 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un sistema de comunicación por radio en el que se lleva a cabo la comunicación entre terminales (comunicación D2D). Tal como se muestra en la figura 1A, el sistema de comunicación por radio se forma incluyendo una estación base de radio (eNB: eNodeB) y terminales de usuario (UE: equipo de usuario, *user equipment*) n.º 1 a n.º 3 en la célula formada por la estación base de radio. Obsérvese que, en la figura 1A, puede proporcionarse una pluralidad de estaciones base de radio, y el número de terminales de usuario tampoco se limita a 3.

40 En el sistema de comunicación por radio mostrado en la figura 1A, la estación base de radio notifica información que representa duraciones de transmisión de DS (por ejemplo, desplazamiento de subtrama, el periodo de estas duraciones de transmisión de DS, el número de subtramas en estas duraciones de transmisión de DS, etcétera) a terminales de usuario n.º 1 a n.º 3. Obsérvese que esta notificación puede llevarse a cabo usando, por ejemplo, señalización SIB (bloque de información de sistema, *system information block*), señalización RRC (control de recursos de radio, *radio resource control*), un canal de difusión (PBCH: físico canal de difusión, *physical broadcast channel*), etcétera.

45 Las duraciones de transmisión de DS se refieren en este caso a las duraciones de transmisión de señales de descubrimiento, proporcionadas en un periodo predeterminado. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1B, una duración de transmisión de DS (atribución de recursos de enlace ascendente para el descubrimiento D2D, recurso de descubrimiento D2D, etc.), que se dispone en un periodo predeterminado como recurso de enlace ascendente comprende, por ejemplo, una pluralidad de subtramas.

50 Además, las señales de descubrimiento se refieren en este caso a señales de descubrimiento entre terminales para permitir que los terminales de usuario n.º 1 a n.º 3 se descubran entre sí. Se forma una señal de descubrimiento, por ejemplo, con 104 bits, y se atribuye a una unidad de recursos predeterminada (por ejemplo, al menos un par de PRB (bloque de recursos físicos, *physical resource block*)) que se proporciona dividiendo una duración de transmisión de DS en división de frecuencia (FDM) y/o división de tiempo (TDM).

60 Cada terminal de usuario transmite la señal de descubrimiento en una o más unidades de recursos (por ejemplo, al menos un par de PRB) en duraciones de transmisión de DS notificadas desde la estación base de radio. Obsérvese que estas unidades de recursos pueden ser unidades de recursos que se seleccionan aleatoriamente en duraciones de transmisión de DS (tipo 1, tipo de colisión, etc.), o pueden ser unidades de recursos que se especifican por la estación base de radio basándose en cada terminal de usuario (tipo 2, tipo sin colisión, etc.).

65

Cada terminal de usuario detecta las señales de descubrimiento transmitidas desde otros terminales de usuario en duraciones de transmisión de DS, y descubre (identifica) otros terminales de usuario. Obsérvese que, en recursos de enlace ascendente separados de las duraciones de transmisión de DS, cada terminal de usuario realiza la comunicación de enlace ascendente con la estación base de radio.

Se describirá con detalle el descubrimiento entre terminales (descubrimiento D2D) en duraciones de transmisión de DS con referencia a la figura 2. La figura 2 es un diagrama para mostrar un ejemplo del descubrimiento entre terminales. Se supone que, en la figura 2, la temporización de inicio (temporización T1), la extensión de tiempo (la extensión de tiempo desde la temporización T1 hasta la T6) y el periodo de la duración de transmisión de DS se notifican desde la estación base de radio a terminales de usuario n.º 1 a n.º 3. Además, aunque la duración de transmisión de DS en la figura 2 se forma con tres subtramas, esto no es limitativo en modo alguno.

Por ejemplo, se considerará un caso en esta situación en el que, tal como se muestra en la figura 2, un terminal de usuario n.º 1 transmite la señal de descubrimiento en una subtrama (SF, *subframe*) 1, y un terminal de usuario n.º 2 transmite la señal de descubrimiento en una subtrama (SF) 2. En este caso, la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 1 llega al terminal de usuario n.º 3 en la temporización T2, que es una determinada cantidad de tiempo más tarde que la temporización de inicio T1 de la subtrama 1, debido al retardo de propagación y al error de temporización entre los terminales de usuario n.º 1 y n.º 3.

De esta manera, se produce un lapso de tiempo (desplazamiento de temporización (TO1)) entre la temporización de inicio T1 de la subtrama 1 y la temporización de llegada T2 de la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 1 en el terminal de usuario n.º 3. Debido a este TO1, la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 1 se solapa parcialmente con la subtrama 2 y se recibe en el terminal de usuario n.º 3.

De manera similar, se produce un lapso de tiempo (desplazamiento de temporización (TO2)) entre la temporización de inicio T3 de la subtrama 2 y la temporización de llegada T4 de la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 2 en el terminal de usuario n.º 3. En este caso, la distancia entre los terminales de usuario n.º 2 y n.º 3 es menor que la distancia entre los terminales de usuario n.º 1 y n.º 3, de modo que TO2 es más corto que TO1. Por consiguiente, si el terminal de usuario n.º 3 intenta recibir la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 2 en una temporización T4, el terminal de usuario n.º 3 experimenta interferencia (interferencia entre símbolos) de la señal de descubrimiento del terminal de usuario n.º 1, entre las temporizaciones T4 y T5.

Como método de reducción de tales desplazamientos de temporización, puede ser posible usar el avance de temporización (TA, *timing advance*) que se notifica desde la estación base de radio. El TA especifica cómo de lejos en el tiempo debe llevarse hacia atrás la temporización de transmisión de una señal de enlace ascendente de modo que la señal de enlace ascendente llegue en una temporización deseada.

Sin embargo, el TA se notifica desde la estación base de radio a terminales de usuario en modo conectado, pero no se notifica a terminales de usuario en modo de reposo. Por consiguiente, existe la amenaza de que los terminales de usuario n.º 1 y n.º 2 no puedan evitar los TO1 y TO2 descritos anteriormente cuando están en modo de reposo. Además, puesto que el TA es un valor de correlación basado en el retardo de propagación entre la estación base de radio y los terminales de usuario, existe la amenaza de que TO1 y TO2, que se producen debido a retardos de propagación entre los terminales de usuario, no puedan evitarse suficientemente.

Ahora, se forman duraciones de transmisión de DS, por ejemplo, con una pluralidad de subtramas, y cada subtrama se forma con una pluralidad de símbolos de OFDM que incluyen prefijos cíclicos (CP) (también denominados "intervalos de guarda"). Un prefijo cíclico es una señal redundante y, de manera más específica, una determinada porción de tiempo copiada de la segunda mitad de un símbolo de OFDM y pegada a la parte superior del símbolo de OFDM.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, el terminal de usuario n.º 3 corta la señal de la longitud de la longitud de CP desde la temporización de llegada T4, como el símbolo de OFDM superior de la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 2, y detecta la parte que queda. Por consiguiente, en la figura 2, si el tiempo que la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 1 y la señal de descubrimiento desde el terminal de usuario n.º 2 se solapan (es decir, la extensión de tiempo entre las temporizaciones T4 y T5) es menor que la longitud de CP, la interferencia entre símbolos mencionada anteriormente puede cancelarse.

Se describirán con detalle prefijos cíclicos (CP) con referencia a la figura 3. La figura 3 es un diagrama para explicar CP normales y CP extendidos. Tal como se muestra en la figura 3, se forma una subtrama con dos intervalos, una subtrama es de un ms, y un intervalo es de 0,5 ms. Cada intervalo se forma con una pluralidad de símbolos de OFDM, y se une un CP a la parte superior de cada símbolo de OFDM. Obsérvese que la longitud de CP, las longitudes de símbolo de OFDM y el número de símbolos de OFDM mostrados en la figura 3 son simplemente ejemplos, y estos no son limitativos en modo alguno.

Con CP normales, se disponen siete símbolos de OFDM en un intervalo, en el que la longitud de CP en el primer símbolo de OFDM es de 5,1  $\mu$ s, y la longitud de CP en el segundo símbolo de OFDM y posteriores es de 4,7  $\mu$ s. Por

otro lado, con CP extendidos, se disponen seis símbolos de OFDM en un intervalo, y la longitud de CP en cada símbolo de OFDM es de 16,7  $\mu$ s, que es más largo que los de CP normales.

Los CP extendidos tienen habitualmente una longitud de CP mayor que los CP normales. Por consiguiente, incluso en la situación en la que el tiempo de retardo es significativo, el tiempo que se solapa una señal retardada desde la subtrama inmediatamente anterior es menor que la longitud de CP de CP extendidos (por ejemplo, la extensión de tiempo entre las temporizaciones T4 y T5 en la figura 2), la interferencia de símbolos de esta señal retardada puede cancelarse.

Por otro lado, los CP extendidos tienen habitualmente una longitud de CP mayor que los CP normales y, por tanto, aumenta la cantidad de tara. Por consiguiente, si el tiempo que se solapa una señal retardada de la subtrama inmediatamente anterior es menor que la longitud de CP de CP normales, es preferible usar CP normales.

Por esto, los presentes inventores han concebido la idea de aplicar longitudes de CP que se adapten a diversas situaciones y requisitos del descubrimiento entre terminales (descubrimiento D2D), de modo que se cancela la interferencia entre símbolos mientras que se toleran cantidades de tara para adecuarse a las situaciones y los requisitos, y tras lo cual llegaron a la presente invención.

El método de comunicación por radio según la presente invención se usa en un sistema de comunicación en el que cada terminal de usuario transmite la señal de descubrimiento (señal de descubrimiento entre terminales) en una o más duraciones de transmisión de DS de un periodo predeterminado. En el método de comunicación por radio según la presente invención, una estación base de radio determina la configuración de longitud de CP para su uso en duraciones de transmisión de DS, y emite información de configuración de longitud de CP, que representa la configuración de longitud de CP que se determina. Cada terminal de usuario transmite la señal de descubrimiento basándose en la información de configuración de longitud de CP.

(Configuración de longitud de CP)

Ahora, se describirán las configuraciones de longitud de CP para su uso en el método de comunicación por radio según la presente invención con referencia a la figura 4. La configuración de longitud de CP especifica la longitud de CP en subtramas de símbolos de OFDM que constituyen la duración de transmisión de DS. De manera más específica, se hace una distinción entre configuraciones de longitud de CP dependiendo de si la duración de transmisión de DS se forma con subtramas de CP normal o con subtramas de CP extendido.

Ahora, una subtrama de CP normal (primera subtrama) se refiere a una subtrama que se forma con símbolos de OFDM en los que se insertan CP normales (primeros CP) (véase la figura 3). Además, un CP extendido (segunda subtrama) se refiere a una subtrama que se forma con símbolos de OFDM en los que se insertan CP extendidos (segundos CP), que son más largos que los CP normales (véase la figura 3).

La figura 4 proporciona diagramas para explicar la configuración de longitud de CP para su uso en el método de comunicación por radio según la presente invención. Tal como se muestra en la figura 4A, en una configuración 1 de longitud de CP (la primera configuración de longitud de CP), las duraciones de transmisión de DS se forman incluyendo múltiples subtramas de CP normal (es decir, incluyendo un conjunto de subtramas). De manera más específica, cada duración de transmisión de DS se forma con una pluralidad de subtramas de CP normal (por ejemplo, cinco subtramas de CP normal en la figura 4A). En la configuración 1 de longitud de CP, se transmiten señales de descubrimiento a las que se unen CP normales desde terminales de usuario. Los CP normales tienen una longitud de CP relativamente corta y, por tanto, son adecuados para el descubrimiento entre terminales a corta distancia (por ejemplo, en interiores).

Además, tal como se muestra en la figura 4B, en una configuración 2 de longitud de CP (segunda configuración de longitud de CP), las duraciones de transmisión de DS se forman incluyendo múltiples subtramas de CP extendido (es decir, un conjunto de subtramas). De manera más específica, en la configuración 2 de longitud de CP, cada duración de transmisión de DS se forma con una pluralidad de subtramas de CP extendido (por ejemplo, cinco subtramas de CP extendido en la figura 4B). En la configuración 1 de longitud de CP, se transmiten señales de descubrimiento a las que se unen CP extendidos desde terminales de usuario. Los CP extendidos tienen habitualmente una longitud de CP más larga que los CP normales y, por tanto, son adecuados para el descubrimiento entre terminales entre diferentes células, el descubrimiento entre terminales a larga distancia y etcétera.

Además, tal como se muestra en las figuras 4C y 4D, en una configuración 3 de longitud de CP (tercera configuración de longitud de CP), las duraciones de transmisión de DS se forman incluyendo tanto subtramas de CP normal como subtramas de CP extendido. La configuración 3 de longitud de CP puede incluir una configuración 3-1 de longitud de CP (primera configuración) en la que, tal como se muestra en la figura 4C, se atribuyen subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido a cada duración de transmisión de DS, y, una configuración 3-2 de longitud de CP (segunda configuración) en la que, tal como se muestra en la figura 4D, se asignan primeras duraciones de transmisión de DS (primeras duraciones de transmisión) formadas con subtramas de CP normal y segundas duraciones de transmisión de DS (segundas duraciones de transmisión) formadas con subtramas de CP extendido.

Tal como se muestra en la figura 4C, en la configuración 3-1 de longitud de CP, cada duración de transmisión de DS se forma con tres subtramas de CP normal y dos subtramas de CP extendido. Obsérvese que el número de subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido incluidas en cada duración de transmisión de DS no se limita a las ilustradas en la figura 4C.

Además, tal como se muestra en la figura 4D, en la configuración 3-2 de longitud de CP, se proporcionan de manera alterna primeras duraciones de transmisión de DS y segundas duraciones de transmisión de DS, pero esto no es limitativo en modo alguno. Por ejemplo, es igualmente posible proporcionar primeras duraciones de transmisión de DS y segundas duraciones de transmisión de DS en la proporción de 1 a n o de n a 1 ( $n \geq 2$ ).

(Información de configuración de longitud de CP)

Se determina cuál de las configuraciones de longitud de CP mostradas en la figura 4A a la figura 4D se usa en la estación base de radio, y se notifica información de configuración de longitud de CP que representa la configuración de longitud de CP determinada a terminales de usuario. Ahora, se describirá la información de configuración de longitud de CP para su uso en el método de comunicación por radio de la presente invención con referencia a la figura 5. La figura 5 proporciona diagramas para mostrar ejemplos de información de configuración de longitud de CP. Tal como se muestra en la figura 5, la información de configuración de longitud de CP puede ser un indicador de patrón (figura 5A), o puede incluir un indicador de tipo de configuración y un indicador de configuración de tamaño (figura 5B).

La figura 5A es un diagrama para explicar un indicador de patrón usado como información de configuración de longitud de CP. Un indicador de patrón es un indicador para identificar el patrón de atribución de subtramas de CP normal y/o subtramas de CP extendido en las configuraciones 1, 2 y 3 de longitud de CP (incluyendo 3-1 y 3-2).

Tal como se muestra en la figura 5A, los indicadores de patrón se forman, por ejemplo, con tres bits. En la figura 5A, "000" representa la configuración 1 de longitud de CP (figura 4A), "001" representa la configuración de longitud de CP 2 (figura 4B) y "010" a "111" representan la configuración 3 de longitud de CP (incluyendo las configuraciones 3-1 y 3-2 de longitud de CP de la figura 4C y la figura 4D). En la configuración 3 de longitud de CP, puede ser posible una pluralidad de patrones de atribución dependiendo de la atribución de subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido. Por consiguiente, para identificar una pluralidad de patrones de atribución de la configuración 3 de longitud de CP, se reserva una pluralidad de valores de "010" a "111".

La figura 5B es un diagrama para explicar indicadores de tipo de configuración e indicadores de tamaño usados como información de configuración de longitud de CP. Los indicadores de tipo de configuración proporcionan indicadores para identificar las configuraciones 1, 2 y 3 de longitud de CP (incluyendo 3-1 y 3-2). Los indicadores de configuración de tamaño (indicadores de atribución) proporcionan indicadores para identificar el patrón de atribución (tamaño) de subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido cuando el indicador de tipo de configuración representa la configuración 3 de longitud de CP. Los indicadores de configuración de tamaño (indicadores de atribución) pueden denominarse "información de atribución de recursos", "indicadores de atribución de recursos", etcétera.

Tal como se muestra en la figura 5B, los indicadores de tipo de configuración se forman, por ejemplo, con dos bits. En la figura 5B, "00" representa la configuración 1 de longitud de CP (figura 4A), "01" representa la configuración 2 de longitud de CP (figura 4B), "10" representa la configuración 3-1 de longitud de CP (figura 4C) y "11" representa la configuración 3-2 de longitud de CP (figura 4D).

Además, los indicadores de configuración de tamaño se forman, por ejemplo, con dos bits. Cuando el indicador de tipo de configuración representa la configuración 3-1 de longitud de CP ("10"), el indicador de configuración de tamaño puede ser un indicador del número de subtramas de CP normal o subtramas de CP extendido incluidas en cada duración de transmisión de DS. Por ejemplo, en el caso de la figura 4C, el indicador de configuración de tamaño identifica la combinación de tres subtramas de CP normal y dos subtramas de CP extendido.

Mientras tanto, cuando el indicador de tipo de configuración representa la configuración 3-2 de longitud de CP ("11"), el indicador de configuración de tamaño puede ser un indicador de la disposición (periodo) de primeras duraciones de transmisión de DS formadas con subtramas de CP normal y segundas duraciones de transmisión de DS formadas con subtramas de CP extendido. Por ejemplo, en el caso de la figura 4D, el indicador de configuración de tamaño identifica que se proporcionan de manera alterna primeras duraciones de transmisión de DS y segundas duraciones de transmisión de DS.

Obsérvese que el indicador de configuración de tamaño puede proporcionarse o hacer válido sólo cuando el indicador de tipo de configuración representa la configuración 3 de longitud de CP (cuando el bit superior es "1"). Esto es porque, en el caso de las configuraciones 1 y 2 de longitud de CP, no es necesario identificar el patrón de atribución de subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido.

(Método de comunicación por radio)

Ahora, se describirá con detalle con referencia a la figura 6 el funcionamiento del método de comunicación por radio de la presente invención para usar la configuración de longitud de CP e información de configuración de longitud de CP anteriores. Obsérvese que el método de comunicación por radio según la presente invención puede aplicarse incluso cuando una pluralidad de terminales de usuario forman un agrupamiento. Cuando se forma un agrupamiento, un terminal de usuario específico (cabecera de agrupamiento), en lugar de una estación base de radio, puede controlar los otros terminales de usuario. A continuación se describirá como ejemplo un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base de radio y terminales de usuario.

La figura 6 proporciona diagramas para explicar el método de comunicación por radio según la presente invención. Se describirá el funcionamiento de una estación base de radio en el método de comunicación por radio de la presente invención con referencia a la figura 6A. Obsérvese que, cuando se forma el agrupamiento indicado anteriormente, este funcionamiento de la estación base de radio puede ejecutarse mediante un terminal de usuario específico (cabecera de agrupamiento).

Tal como se muestra en la figura 6A, la estación base de radio determina la configuración de longitud de CP basándose en al menos uno de informes de medición, información de desplazamiento de temporización e información de ubicación desde los terminales de usuario (etapa S101).

En este caso, un informe de medición incluye la calidad recibida de señales desde otros terminales de usuario en duraciones de transmisión de DS, la potencia recibida (intensidad recibida), la tasa de éxito de detección de señales de descubrimiento (tasa de fracaso), etcétera. Además, un informe de medición incluye la calidad recibida o la potencia recibida (intensidad recibida) de señales de referencia desde la estación base de radio (por ejemplo, la CRS (señal de referencia de específica de célula, *cell-specific reference signal*), la CSI-RS (señal de referencia de información de estado de canal, *channel state information-reference signal*), etc.), etcétera. Además, la información de desplazamiento de temporización es información que representa el desplazamiento de temporización (lapso de temporización) entre la temporización de inicio de cada subtrama en duraciones de transmisión de DS y la temporización de llegada de señales de descubrimiento desde otros terminales de usuario. Además, la información de ubicación es información que representa las ubicaciones de los terminales de usuario y pueden ser, por ejemplo, ubicaciones de medición basadas en GPS (sistema de posicionamiento global, *global positioning system*).

De manera más específica, la estación base de radio puede determinar la configuración de longitud de CP basándose en la calidad recibida o la potencia recibida (intensidad recibida) incluida en informes de medición. Por ejemplo, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 1 de longitud de CP (figura 4A), que usa CP normales, si la calidad recibida o la potencia recibida (intensidad recibida) es mejor que un umbral predeterminado. Además, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 2 de longitud de CP (figura 4B), que usa CP extendidos, si la calidad recibida o la potencia recibida (intensidad recibida) es peor que el umbral predeterminado. Además, si hay tanto terminales de usuario que muestran una mejor calidad recibida o potencia recibida (intensidad recibida) que el umbral predeterminado como terminales de usuario que muestran una peor calidad recibida o potencia recibida (intensidad recibida) que el umbral predeterminado, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 3 de longitud de CP (figuras 4C y 4D), que usa tanto CP normales como CP extendidos. Obsérvese que, tal como se mencionó anteriormente, la calidad recibida o la potencia recibida (intensidad recibida) puede ser en este caso la calidad recibida o la potencia recibida (intensidad recibida) de señales de descubrimiento desde otros terminales de usuario, o puede ser la calidad recibida o la potencia recibida (intensidad recibida) de señales de referencia desde la estación base de radio.

Además, la estación base de radio puede determinar la configuración de longitud de CP basándose en la tasa de éxito de detección (o tasa de fracaso) de señales de descubrimiento. Por ejemplo, si la tasa de éxito de detección es mayor que un umbral predeterminado, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 1 de longitud de CP, que usa CP normales (figura 4A). Además, si la tasa de éxito de detección es menor que el umbral predeterminado, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 2 de longitud de CP, que usa CP extendidos (figura 4B). Además, si hay tanto terminales de usuario que tienen una tasa de éxito de detección mayor que el umbral predeterminado como terminales de usuario que tienen una tasa de éxito de detección menor que el umbral predeterminado, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 3 de longitud de CP, que usa tanto CP normales como CP extendidos (figuras 4C y 4D).

Además, la estación base de radio puede determinar la configuración de longitud de CP basándose en la información de desplazamiento de temporización. Por ejemplo, si el desplazamiento de temporización es menor que CP normales, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 1 de longitud de CP, que usa CP normales (figura 4A). Además, si el desplazamiento de temporización es mayor que CP normales, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 2 de longitud de CP, que usa CP extendidos (figura 4B). Además, si hay terminales de usuario en los que el desplazamiento de temporización es menor que CP normales y terminales de usuario en los que el desplazamiento de temporización es más largo que CP normales, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 3 de longitud de CP, que usa tanto CP normales como CP extendidos (figuras 4C y 4D).

Además, la estación base de radio puede determinar la configuración de longitud de CP basándose en la distancia entre terminales de usuario, que se calcula basándose en la información de ubicación. Por ejemplo, si la distancia

entre terminales de usuario es menor que un umbral predeterminado, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 1 de longitud de CP, que usa CP normales (figura 4A). Además, si la distancia entre terminales de usuario es mayor que el umbral predeterminado, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 2 de longitud de CP, que usa CP extendidos (figura 4B). Además, si hay tanto terminales de usuario en los que la distancia con respecto a un terminal de usuario dado es menor que un umbral predeterminado como terminales de usuario terminales de usuario en los que la distancia con respecto a un terminal de usuario dado es menor que el umbral predeterminado, la estación base de radio puede determinar sobre la configuración 3 de longitud de CP, que usa tanto CP normales como CP extendidos (figuras 4C y 4D).

La estación base de radio difunde información de configuración de longitud de CP, que representa la configuración de longitud de CP determinada de la manera descrita anteriormente, usando el SIB (bloque de información de sistema) (etapa S102). Obsérvese que la información de configuración de longitud de CP puede notificarse usando señalización RRC, el PBCH, etcétera. Además, tal como se mencionó anteriormente, la información de configuración de longitud de CP puede ser un indicador de patrón (figura 5A) o puede incluir un indicador de tipo de configuración y un indicador de configuración de tamaño (indicador de atribución) (figura 5B).

A continuación, se describirá el funcionamiento de terminales de usuario en el método de comunicación por radio según la presente invención con referencia a la figura 6B. Obsérvese que, en la figura 6B, un terminal de usuario recibe información que representa duraciones de transmisión de DS (por ejemplo, desplazamiento de subtrama, el periodo de estas duraciones de transmisión de DS, el número de subtramas en estas duraciones de transmisión de DS, etcétera) y, basándose en esta información, especifica duraciones de transmisión de DS.

Tal como se muestra en la figura 6B, el terminal de usuario recibe (adquiere) la información de configuración de longitud de CP que se difunde desde la estación base de radio usando el SIB (etapa S201).

El terminal de usuario decide si la información de configuración de longitud de CP procedente de la estación base de radio representa o no la configuración 3 de longitud de CP, que usa tanto CP normales como CP extendidos (etapa S202). Por ejemplo, si la información de configuración de longitud de CP es un indicador de patrón (figura 5A), el terminal de usuario puede decidir si el indicador de patrón es uno de "010" a "111." Además, si la información de configuración de longitud de CP contiene un indicador de tipo de configuración y un indicador de configuración de tamaño (indicador de atribución), el terminal de usuario puede decidir si el primer bit del indicador de tipo de configuración es "1."

Si la información de configuración de longitud de CP no representa la configuración 3 de longitud de CP (pero representa la configuración 1 ó 2 de longitud de CP), la operación pasa a la etapa S204. Por otro lado, si la información de configuración de longitud de CP representa la configuración 3 de longitud de CP, el terminal de usuario determina en cuál de las subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido se transmitirá la señal de descubrimiento, según los requisitos del terminal objeto (etapa S203). Obsérvese que los requisitos pueden incluir, por ejemplo, si se permiten o no terminales de usuario que están ubicados más lejos, para descubrir el terminal objeto.

El terminal de usuario transmite la señal de descubrimiento basándose en el resultado determinado en cuanto al uso de subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido (etapa S204).

Además, el terminal de usuario puede transmitir la señal de descubrimiento con una potencia de transmisión que se determina basándose en la información de configuración de longitud de CP desde la estación base de radio. De manera más específica, el terminal de usuario puede usar una potencia de transmisión relativamente baja cuando transmite la señal de descubrimiento en subtramas de CP normal. Además, cuando transmite la señal de descubrimiento en subtramas de CP extendido, el terminal de usuario puede usar una mayor potencia de transmisión que en subtramas de CP normal.

Con el método de comunicación por radio según la presente invención, la estación base de radio determina la configuración de longitud de CP y transmite información de configuración de longitud de CP que representa esta configuración de longitud de CP, y cada terminal de usuario transmite la señal de descubrimiento basándose en esta información de configuración de longitud de CP. Por consiguiente, incluso cuando las señales de descubrimiento se retardan debido a retardos de propagación, errores de temporización, etcétera, es posible reducir el impacto de la interferencia entre símbolos debido a tales retardos. De manera más específica, si el tiempo en que se solapa una señal retardada desde la subtrama inmediatamente anterior (por ejemplo, la extensión de tiempo entre las temporizaciones T4 y T5 en la figura 2) es menor que la longitud de CP en la configuración de longitud de CP que se determina, es posible cancelar la interferencia de símbolos debida a esta señal retardada.

(Sistema de comunicación por radio)

Ahora, se describirá con detalle a continuación un ejemplo de un sistema de comunicación por radio según la presente realización. En este sistema de comunicación por radio, se emplea el método de comunicación por radio descrito anteriormente. Obsérvese que el sistema de comunicación por radio según la presente realización puede ser un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base de radio y terminales de usuario, o puede ser un



sistema de comunicación por radio que no incluye una estación base de radio pero en la que una pluralidad de terminales de usuario forman un agrupamiento. Ahora, se describirá a continuación como ejemplo un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base de radio y terminales de usuario.

La figura 7 es un diagrama para mostrar una estructura esquemática del sistema de comunicación por radio según la presente realización. Tal como se muestra en la figura 7, el sistema 1 de comunicación por radio se forma incluyendo una estación 10 base de radio que forma una célula C, terminales 20 de usuario y una red 30 central a la que se conecta la estación 10 base de radio. Obsérvese que el número de estaciones 10 base de radio y el de terminales 20 de usuario no se limitan a los ilustrados en la figura 7.

La estación 10 base de radio es una estación base de radio que tiene una cobertura predeterminada. Obsérvese que la estación 10 base de radio puede ser una macroestación base que tiene una cobertura relativamente ancha (eNodeB, macroestación base, nodo de agregación, punto de transmisión, punto de transmisión/recepción), o puede ser una estación base pequeña que tiene una cobertura local (estación base pequeña, picoestación base, femtoestación base, HeNB (eNodeB doméstico, *Home eNodeB*), RRH (cabecera de radio remota, *remote radio head*), microestación base, punto de transmisión, punto de transmisión/recepción).

Los terminales 20 de usuario son terminales para soportar diversos esquemas de comunicación tales como LTE y LTE-A, y pueden cubrir no sólo terminales de comunicación móviles, sino que también pueden cubrir terminales de comunicación estacionarios. Los terminales 20 de usuario llevan a cabo la comunicación de enlace descendente/enlace ascendente con la estación 10 base de radio, y pueden llevar a cabo comunicación/detección entre terminales (D2D) con otros terminales 20 de usuario.

Además, en el sistema 1 de comunicación por radio, se usan un canal compartido de enlace descendente (PDSCH: canal físico compartido de enlace descendente, *physical downlink shared channel*), que se usa por cada terminal 20 de usuario de manera compartida, canales de control de enlace descendente (PDCCH (canal físico de control de enlace descendente, *physical downlink control channel*) y EPDCCH (canal físico de control de enlace descendente mejorado, *enhanced physical downlink control channel*)), un canal de difusión (PBCH), etcétera, como canales de enlace descendente. Se comunican datos de usuario, información de control de capa superior y un SIB (bloque de información de sistema) predeterminado mediante el PDSCH. Se comunica información de control de enlace descendente (DCI, *downlink control information*) por el PDCCH y el EPDCCH.

Además, en el sistema 1 de comunicación por radio, como canales de enlace ascendente, se usan un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH: canal físico compartido de enlace ascendente, *physical uplink shared channel*) que se usa por cada terminal 20 de usuario de manera compartida, un canal de control de enlace ascendente (PUCCH: canal físico de control de enlace ascendente, *physical uplink control channel*), etcétera. Se transmiten datos de usuario e información de control de capa superior por el PUSCH. En el sistema 1 de comunicación por radio, en el enlace ascendente se transmiten señales de descubrimiento (señales de descubrimiento entre terminales) para permitir que los terminales 20 de usuario se detecten entre sí.

Ahora, se describirán con referencia a las figuras 8 y 9 las estructuras generales de la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario. La figura 8 es un diagrama para mostrar una estructura general de una estación 10 base de radio según la presente realización. Tal como se muestra en la figura 8, la estación 10 base de radio tiene una pluralidad de antenas 101 de transmisión/recepción para la comunicación de MIMO, secciones 102 de amplificación, secciones 103 de transmisión/recepción (sección de transmisión y sección de recepción), una sección 104 de procesamiento de señales de banda base, una sección 105 de procesamiento de llamadas y una interfaz 106 de trayecto de comunicación.

Se introducen datos de usuario que van a transmitirse desde la estación 10 base de radio a un terminal 20 de usuario en el enlace descendente desde la red 30 central, en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, a través de la interfaz 106 de trayecto de comunicación.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, se realizan un proceso de capa PDCP, división y acoplamiento de datos de usuario, procesos de transmisión de capa RLC (control de enlace por radio, *radio link control*) tales como un proceso de transmisión de control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC (control de acceso al medio, *medium access control*) incluyendo, por ejemplo, un proceso de transmisión de HARQ, planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, un proceso de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT, *inverse fast Fourier transform*), un proceso de codificación previa, un proceso de inserción de CP, etcétera, y el resultado se reenvía a cada sección 103 de transmisión/recepción. Además, señales de control de enlace descendente (incluyendo señales de referencia, señales de sincronización, señal de difusión, etc.) también se someten a procesos de transmisión tales como codificación de canal y una transformada rápida de Fourier inversa, y se reenvían a cada sección 103 de transmisión/recepción.

Cada sección 103 de transmisión/recepción convierte las señales de enlace descendente, que se codifican previamente y emiten desde la sección 104 de procesamiento de señales de banda base basándose en cada antena, en una radiofrecuencia. Las secciones 102 de amplificación amplifican las señales de radiofrecuencia que se han

sometido a conversión de frecuencia, y transmiten las señales a través de las antenas 101 de transmisión/recepción.

Las secciones 102 de amplificación amplifican las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia, y transmiten las señales a través de las antenas 101 de transmisión/recepción.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de usuario que se incluyen en las señales de enlace ascendente de entrada se someten a un proceso de eliminación de CP, un proceso de FFT, un proceso de IDFT, decodificación de corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión de MAC y procesos de recepción de capa RLC y capa PDCP, y el resultado se reenvía a la red 30 central a través de la interfaz 106 de trayecto de comunicación. La sección 105 de procesamiento de llamadas realiza un procesamiento de llamadas tal como configurar y liberar canales de comunicación, gestiona el estado de la estación 10 base de radio y gestiona los recursos de radio.

La figura 9 es un diagrama para mostrar una estructura general de un terminal 20 de usuario según la presente realización. El terminal 20 de usuario tiene una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción para la comunicación de MIMO, secciones 202 de amplificación, secciones 203 de transmisión/recepción (sección de recepción y sección de transmisión), una sección 204 de procesamiento de señales de banda base y una sección 205 de aplicación. Obsérvese que el terminal 20 de usuario puede cambiar la frecuencia de recepción por medio de un circuito de recepción (circuito de RF), o puede tener una pluralidad de circuitos de recepción.

Como para las señales de enlace descendente, se amplifican cada una de las señales de radiofrecuencia que se reciben en una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción en las secciones 202 de amplificación, se someten a conversión de frecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción, y se introducen en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. En la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, se realizan un proceso de eliminación de CP, un proceso de FFT, decodificación de corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión, etcétera. Los datos de usuario que están incluidos en las señales de enlace descendente se reenvían a la sección 205 de aplicación. La sección 205 de aplicación realiza procesos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa MAC. Además, la información de difusión en los datos de enlace descendente también se reenvía a la sección 205 de aplicación.

Mientras tanto, se introducen datos de usuario de enlace ascendente desde la sección 205 de aplicación en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza un proceso de transmisión de control de retransmisión (H-ARQ (ARQ híbrido)), codificación de canal, codificación previa, un proceso de DFT, un proceso de IFFT, un proceso de inserción de CP, etcétera, y el resultado se reenvía a cada sección 203 de transmisión/recepción. La señal de banda base que se emite desde la sección 204 de procesamiento de señales de banda base se convierte en una radiofrecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción. Después de eso, las secciones 202 de amplificación amplifican la señal de radiofrecuencia que se ha sometido a conversión de frecuencia, y transmiten el resultado desde las antenas 201 de transmisión/recepción.

Después, se describirán las estructuras funcionales de la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario con referencia a las figuras 10 y 11. La estructura funcional de la estación 10 base de radio mostrada en la figura 10 se forma principalmente con la sección 104 de procesamiento de señales de banda base de la figura 8. Además, la estructura funcional del terminal 20 de usuario mostrado en la figura 11 se forma principalmente con la sección 204 de procesamiento de señales de banda base de la figura 9.

La figura 10 es un diagrama para mostrar una estructura funcional de la estación 10 base de radio según la presente realización. Obsérvese que, cuando una pluralidad de terminales 20 de usuario forman un agrupamiento, la siguiente estructura funcional de la estación 10 base de radio puede proporcionarse en un terminal 20 de usuario específico (cabecera de agrupamiento). Tal como se muestra en la figura 10, la estación 10 base de radio tiene una sección 301 de determinación de configuración de longitud de CP (sección de determinación) y una sección 302 de generación de información de configuración de longitud de CP.

La sección 301 de determinación de configuración de longitud de CP determina la configuración de longitud de CP para su uso en duraciones de transmisión de DS. De manera más específica, la sección 301 de determinación de configuración de longitud de CP determina en una de la configuración 1 de longitud de CP (primera configuración de longitud de CP) en la que, tal como se muestra en la figura 4A, las duraciones de transmisión de DS se forman incluyendo una pluralidad de subtramas de CP normal (primeras subtramas), la configuración 2 de longitud de CP (segunda configuración de longitud de CP) en la que, tal como se muestra en la figura 4B, las duraciones de transmisión de DS se forman incluyendo una pluralidad de subtramas de CP extendido (segundas subtramas), y la configuración 3 de longitud de CP (tercera configuración de longitud de CP) en la que las duraciones de transmisión de DS se forman incluyendo tanto subtramas de CP normal como subtramas de CP extendido, como la configuración de longitud de CP.

Obsérvese que la configuración 3 de longitud de CP puede incluir la configuración 3-1 de longitud de CP (primera configuración) en la que, tal como se muestra en la figura 4C, se atribuyen subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido en cada duración de transmisión, y la configuración 3-2 de longitud de CP (segunda configuración) en

la que, tal como se muestra en la figura 4D, se atribuyen primeras duraciones de transmisión de DS (primeras duraciones de transmisión) formadas con subtramas de CP normal, y segundas duraciones de transmisión de DS (segundas duraciones de transmisión) formadas con subtramas de CP extendido.

Además, la sección 301 de determinación de configuración de longitud de CP puede determinar la configuración de longitud de CP basándose en al menos uno de informes de medición, información de desplazamiento de temporización e información de ubicación desde los terminales 20 de usuario. Obsérvese que los detalles de la determinación de la configuración de longitud de CP que usa al menos uno de informes de medición, información de desplazamiento de temporización e información de ubicación se ha descrito anteriormente con referencia a la etapa S101 de la figura 6.

La sección 302 de generación de información de configuración de longitud de CP genera información de configuración de longitud de CP, que representa la configuración de longitud de CP determinada de la manera descrita anteriormente. Tal como se mencionó anteriormente, la información de configuración de longitud de CP puede ser un indicador de patrón (figura 5A), o puede incluir un indicador de tipo de configuración y un indicador de configuración de tamaño (indicador de atribución) (figura 5B). La información de configuración de longitud de CP que se genera puede difundirse desde las secciones 103 de transmisión/recepción usando el SIB. Alternativamente, la información de configuración de longitud de CP puede notificarse desde las secciones 103 de transmisión/recepción a los terminales 20 de usuario usando señalización RRC, el PBCH, etcétera.

La figura 11 es un diagrama para mostrar una estructura funcional de un terminal 20 de usuario según la presente realización. Tal como se muestra en la figura 11, el terminal 20 de usuario tiene una sección 401 de especificación de duración de transmisión de DS, una sección 402 de determinación de longitud de CP (sección de determinación), una sección 403 de generación de señales de descubrimiento (DS), una sección 404 de determinación de potencia de transmisión y una sección 405 de procesamiento de descubrimiento entre terminales.

La sección 401 de especificación de duración de transmisión de DS especifica duraciones de transmisión de DS basándose en información que representa duraciones de transmisión de DS desde la estación 10 base de radio (por ejemplo, desplazamiento de subtrama, el periodo de estas duraciones de transmisión de DS, el número de subtramas en estas duraciones de transmisión de DS, etcétera). Tal como se mencionó anteriormente, esta información de configuración de longitud de CP puede notificarse desde la estación 10 base de radio al terminal 20 de usuario usando, por ejemplo, el SIB, señalización RRC, un canal de difusión, etcétera.

La sección 402 de determinación de longitud de CP determina la longitud de CP a usar para transmitir la señal de descubrimiento, basándose en la información de configuración de longitud de CP desde la estación 10 base de radio, y emite el resultado determinado a la sección 403 de generación de DS y la sección 404 de determinación de potencia de transmisión. Tal como se observó anteriormente, esta información de configuración de longitud de CP puede notificarse desde la estación 10 base de radio al terminal 20 de usuario usando, por ejemplo, el SIB, señalización RRC, un canal de difusión, etcétera.

De manera más específica, la sección 402 de determinación de longitud de CP decide si la información de configuración de longitud de CP representa o no la configuración 3 de longitud de CP, que usa tanto CP normales como CP extendidos. Por ejemplo, si la información de configuración de longitud de CP es un indicador de patrón (figura 5A), la sección 402 de determinación de configuración de longitud de CP puede decidir si el indicador de patrón es uno de "010" a "111." Además, si la información de configuración de longitud de CP contiene un indicador de tipo de configuración y un indicador de configuración de tamaño (indicador de atribución), la sección 402 de determinación de configuración de longitud de CP puede decidir si el primer bit del indicador de tipo de configuración es "1."

Cuando la información de configuración de longitud de CP representa la configuración 1 de longitud de CP, la sección 402 de determinación de longitud de CP determina transmitir la señal de descubrimiento usando CP normales (en subtramas de CP normal). Por otro lado, cuando la información de configuración de longitud de CP representa la configuración de longitud de CP, la sección 402 de determinación de longitud de CP determina transmitir la señal de descubrimiento usando CP extendidos (en subtramas de CP extendido).

Además, si la información de configuración de longitud de CP representa la configuración 3 de longitud de CP, la sección 402 de determinación de longitud de CP determina mediante el uso cuáles de CP normales y CP extendidos (en cuáles de subtramas de CP normal y subtramas de CP extendido) se transmitirá la señal de descubrimiento, según los requisitos del terminal objeto. Obsérvese que los requisitos pueden incluir, por ejemplo, si permitir o no que terminales de usuario que están ubicados más lejos, descubran el terminal objeto.

La sección 403 de generación de DS genera la señal de descubrimiento basándose en el resultado determinado en la sección 402 de determinación de longitud de CP. De manera más específica, la sección 403 de generación de DS genera la señal de descubrimiento usando uno de CP normales o CP extendidos, según el resultado determinado en la sección 402 de determinación de longitud de CP.

La sección 404 de determinación de potencia de transmisión determina la potencia de transmisión de la señal de descubrimiento basándose en el resultado determinado en la sección 402 de determinación de longitud de CP. De

manera más específica, cuando se usan CP normales, la sección 404 de determinación de potencia de transmisión determina transmitir la señal de descubrimiento con una potencia de transmisión relativamente baja. Por otro lado, cuando se usan CP extendidos, la sección 404 de determinación de potencia de transmisión determina transmitir la señal de descubrimiento con una potencia de transmisión relativamente alta.

5 La sección 405 de procesamiento de descubrimiento entre terminales realiza un proceso de descubrimiento entre terminales. De manera más específica, en duraciones de transmisión de DS especificadas por la sección 401 de especificación de duración de transmisión de DS, la sección 405 de procesamiento de descubrimiento entre terminales detecta las señales de descubrimiento desde otros terminales 20 de usuario y descubre otros terminales 20 de usuario basándose en estas señales de descubrimiento.

15 Con el sistema 1 de comunicación por radio según la presente invención, la estación base de radio determina la configuración de longitud de CP y transmite información de configuración de longitud de CP que representa esta configuración de longitud de CP, y cada terminal de usuario transmite la señal de descubrimiento basándose en esta información de configuración de longitud de CP. Por consiguiente, incluso cuando las señales de descubrimiento se retardan debido a retardos de propagación, errores de temporización, etcétera, es posible reducir el impacto de la interferencia entre símbolos debido a tales retardos. De manera más específica, si el tiempo en que se solapa una señal retardada desde la subtrama inmediatamente anterior (por ejemplo, la extensión de tiempo entre las temporizaciones T4 y T5 en la figura 2) es menor que la longitud de CP en la configuración de longitud de CP que se determina, es posible cancelar la interferencia de símbolos debido a esta señal retardada.

# REIVINDICACIONES

1. Terminal (20) de usuario, que comprende:  
  
5 una sección (203) de transmisión configurada para transmitir una señal de descubrimiento para la comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, en una duración de transmisión de un periodo predeterminado; y  
  
10 una sección (203) de recepción configurada para recibir una información de configuración de longitud de prefijo cíclico, CP, que representa una longitud de CP para su uso en la transmisión de la señal de descubrimiento;  
  
estando caracterizado el terminal de usuario porque:  
  
15 la sección (203) de recepción está configurada para recibir información que indica al menos uno de un desplazamiento de subtrama y un periodo de la duración de transmisión, y la duración de transmisión se configura basándose en la información recibida.
2. Terminal de usuario según la reivindicación 1, en el que la longitud de CP es un primer CP y/o un segundo CP que es más largo que el primer CP.
3. Terminal de usuario según la reivindicación 1 ó 2, en el que la sección de transmisión transmite la señal de descubrimiento con potencia de transmisión que se determina basándose en la información de configuración de longitud de CP.
- 25 4. Estación (10) base de radio usada en un sistema de comunicación por radio en el que se transmite y/o recibe una señal de descubrimiento para la comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, entre terminales de usuario en una duración de transmisión de un periodo predeterminado, comprendiendo la estación base de radio:  
  
30 una sección (301) de determinación configurada para determinar una longitud de prefijo cíclico, CP, para su uso en la transmisión de la señal de descubrimiento; y  
  
una sección de transmisión que transmite información de configuración de longitud de CP que representa la longitud de CP;  
  
35 estando la estación base de radio caracterizada porque:  
  
40 la sección (103) de transmisión está configurada para transmitir información que indica al menos uno de un desplazamiento de subtrama y un periodo de la duración de transmisión.
5. Estación base de radio según la reivindicación 4, en la que la longitud de CP es un primer CP y/o un segundo CP que es más largo que el primer CP.
- 45 6. Método de comunicación por radio, que comprende:  
  
en un terminal de usuario, transmitir una señal de descubrimiento para la comunicación de dispositivo a dispositivo, D2D, en una duración de transmisión de un periodo predeterminado; y  
  
50 en el terminal de usuario, recibir información de configuración de longitud de prefijo cíclico, CP, que representa una longitud de CP para su uso en la transmisión de la señal de descubrimiento,  
  
estando el método de comunicación caracterizado porque:  
  
55 el terminal de usuario recibe información que indica al menos uno de un desplazamiento de subtrama y un periodo de la duración de transmisión, y establece una duración de transmisión basándose en la información recibida.

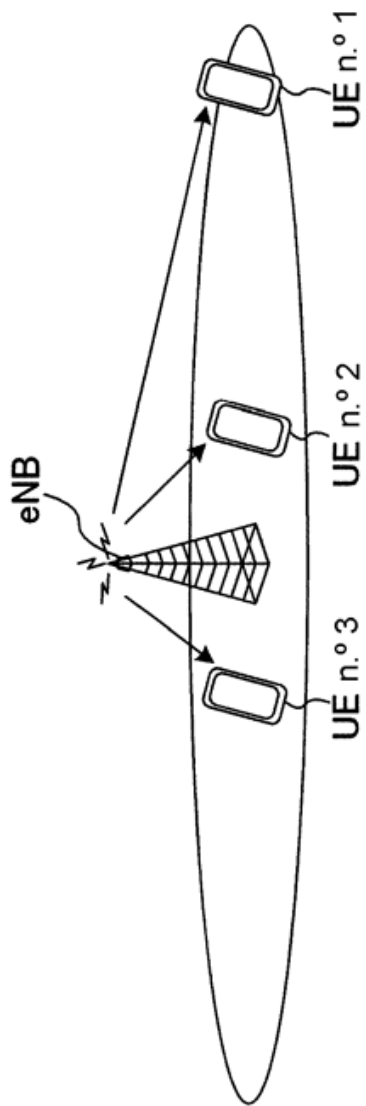


FIG.1A

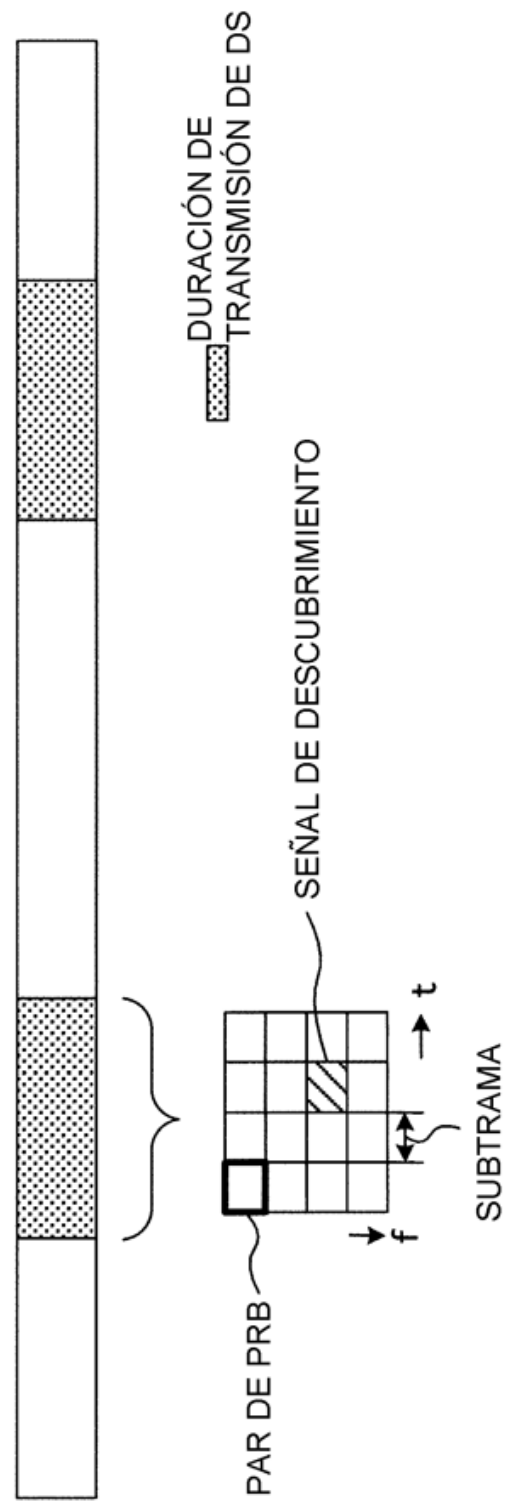


FIG.1B

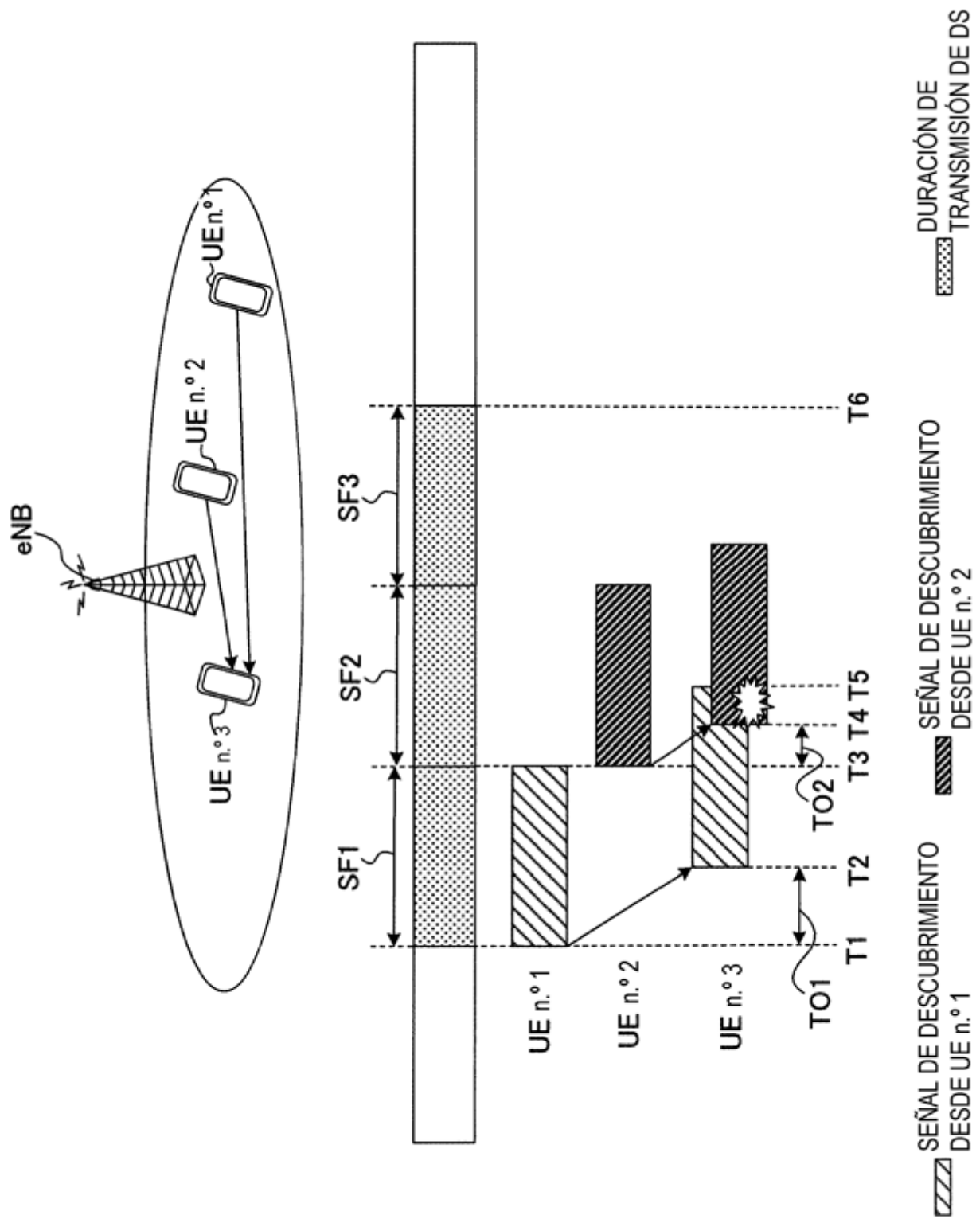


FIG. 2

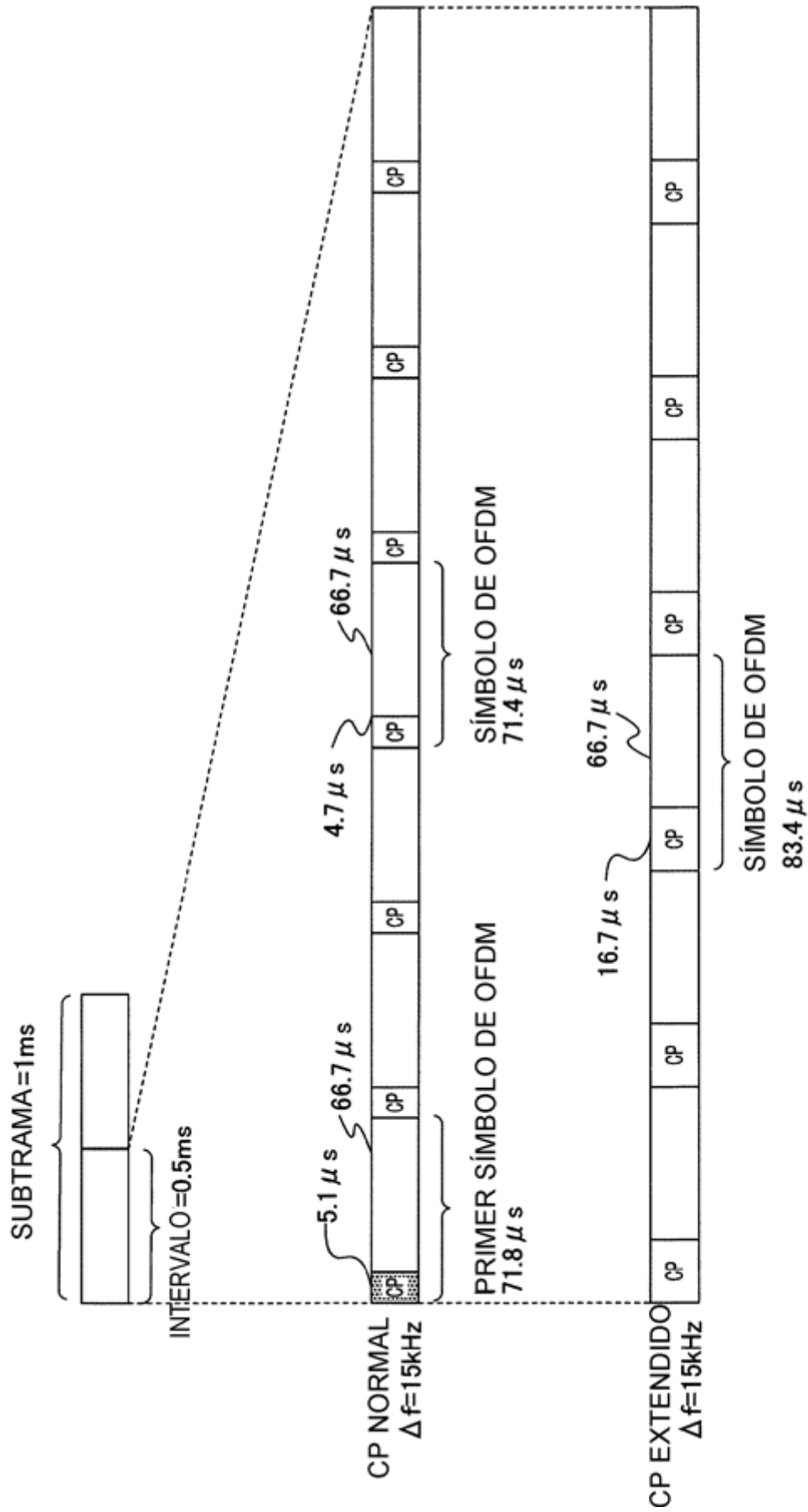


FIG.3



FIG.4A

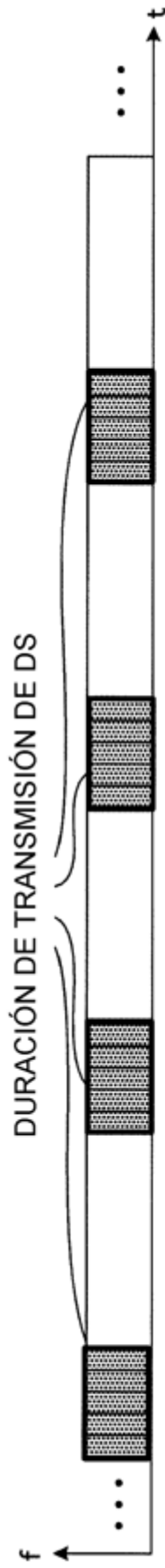


FIG.4B

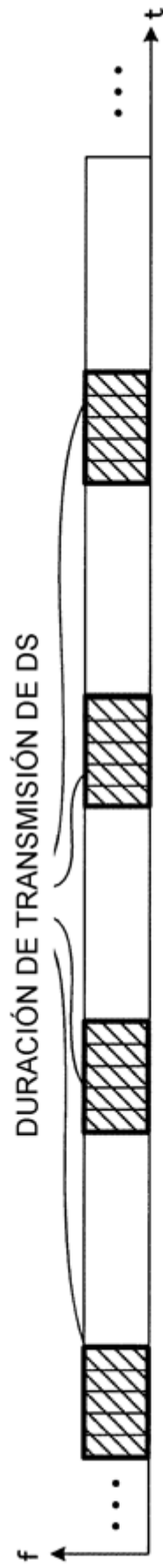


FIG.4C

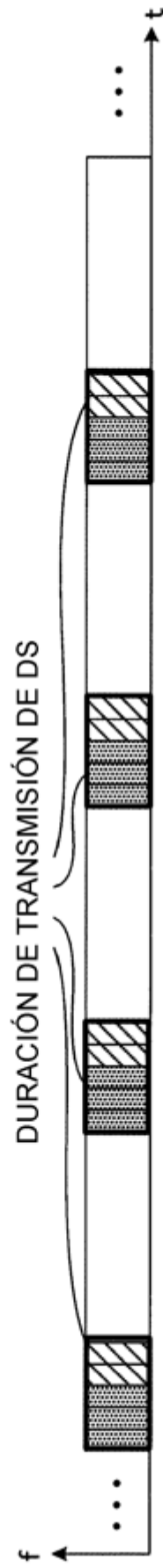
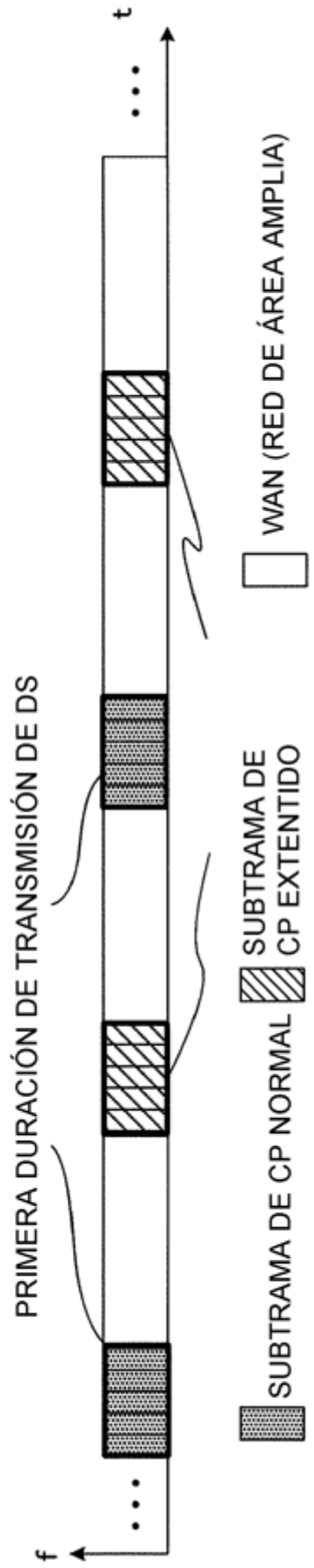


FIG.4D



INDICADOR DE TRES BITS

B0~B2

PATRÓN

B0B1B2=000: CONFIGURACIÓN 1 DE LONGITUD DE CP  
B0B1B2=001: CONFIGURACIÓN 2 DE LONGITUD DE CP  
B0B1B2=010-111: CONFIGURACIÓN 3 DE LONGITUD DE CP  
(INCLUYENDO CONFIGURACIONES 3-1 Y 3-2 DE  
LONGITUD DE CP)

FIG.5A

INDICADOR DE CUATRO BITS

B0~B1

TIPO DE  
CONFIGURACIÓN

B2~B3

CONFIGURACIÓN  
DE TAMAÑO

B0B1=00: CONFIGURACIÓN 1 DE LONGITUD DE CP  
B0B1=01: CONFIGURACIÓN 2 DE LONGITUD DE CP  
B0B1=10: CONFIGURACIÓN 3-1 DE LONGITUD DE CP  
B0B1=11: CONFIGURACIÓN 3-2 DE LONGITUD DE CP  
SE PROPORCIONA CONFIGURACIÓN DE TAMAÑO  
O SE HACE VÁLIDA SÓLO CUANDO B0=1

FIG.5B

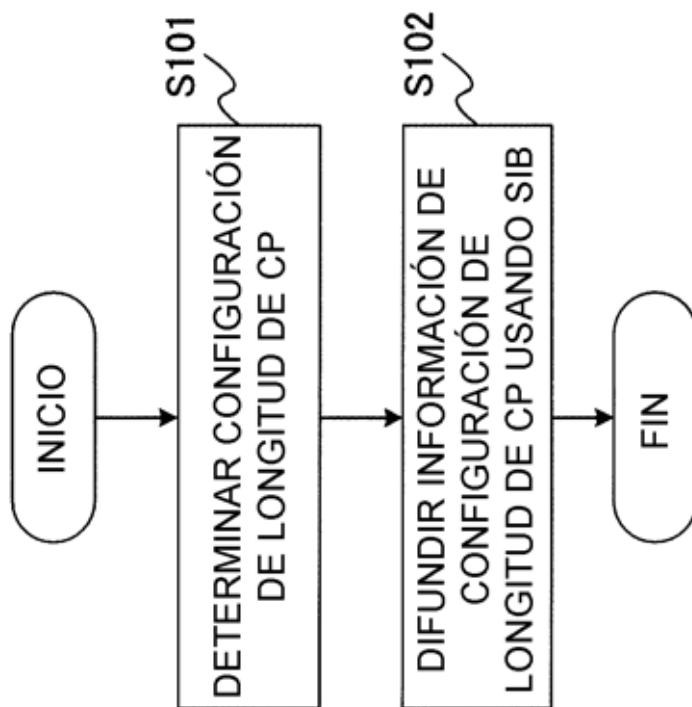


FIG.6A

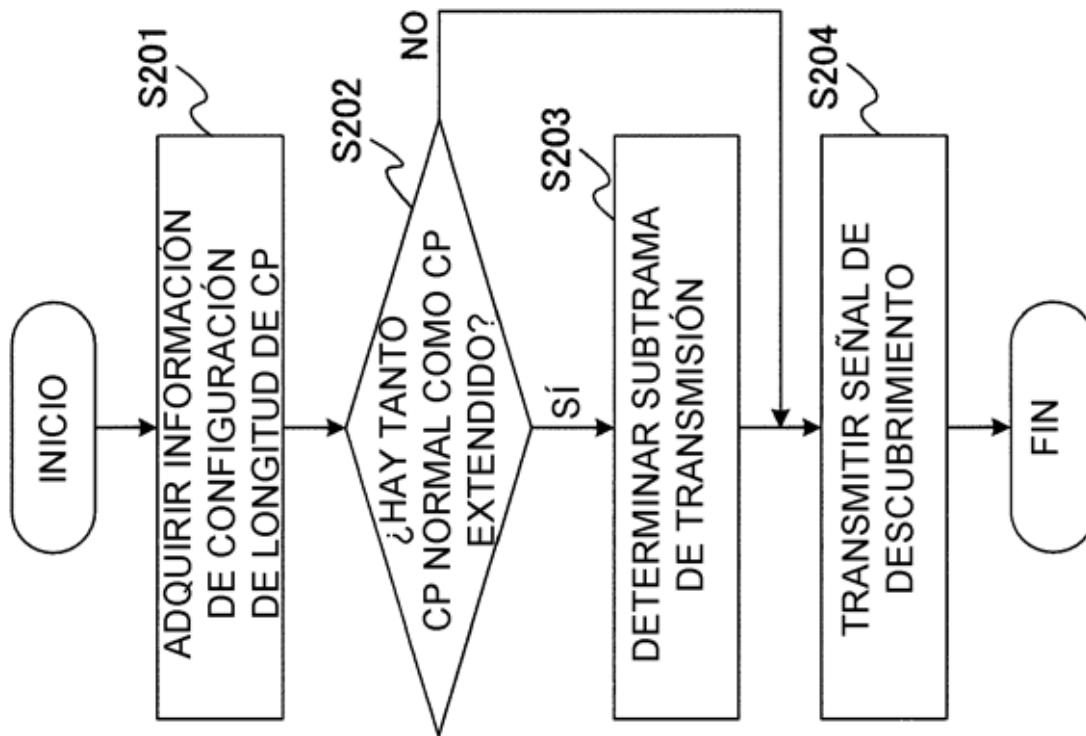


FIG.6B

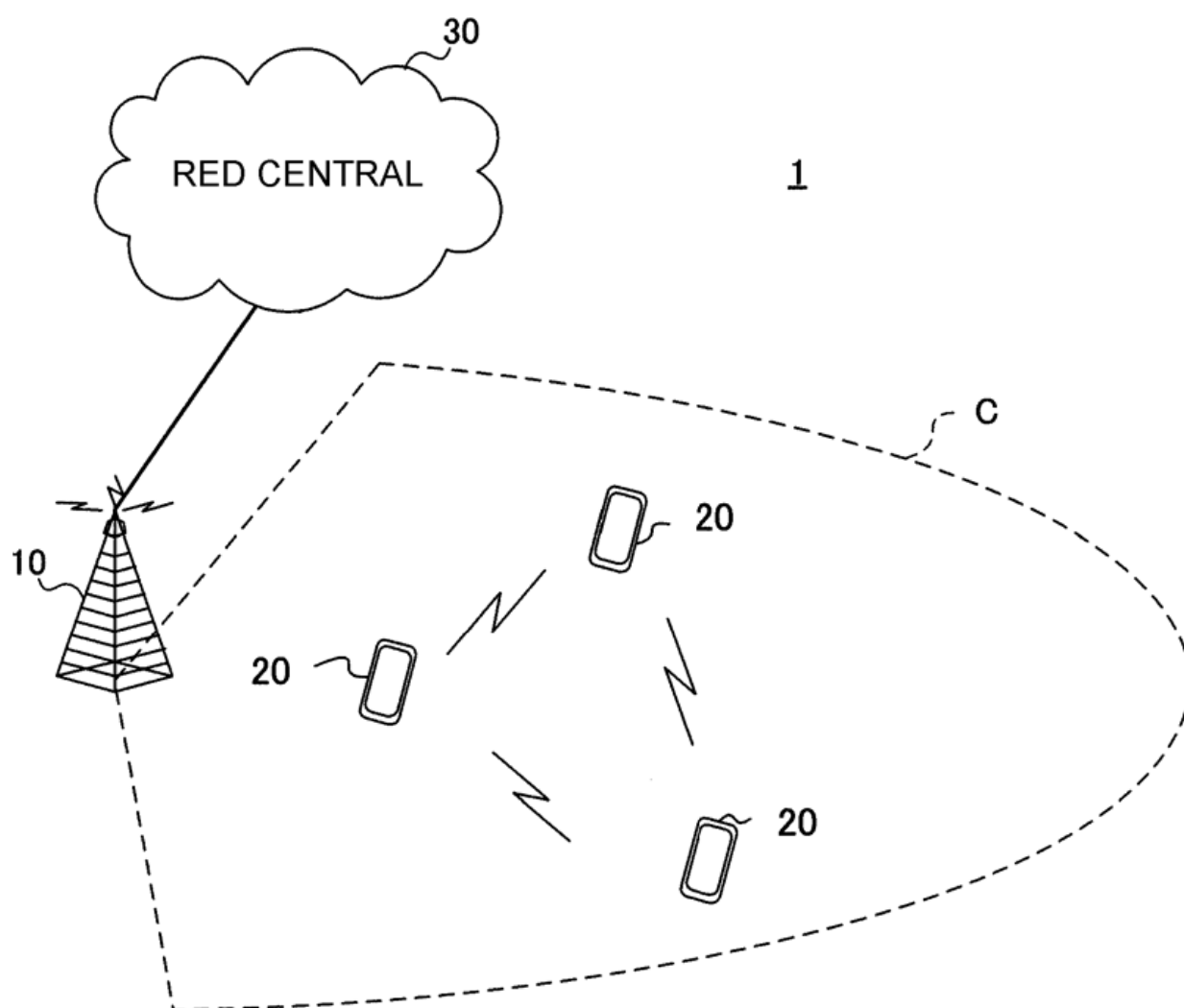


FIG.7

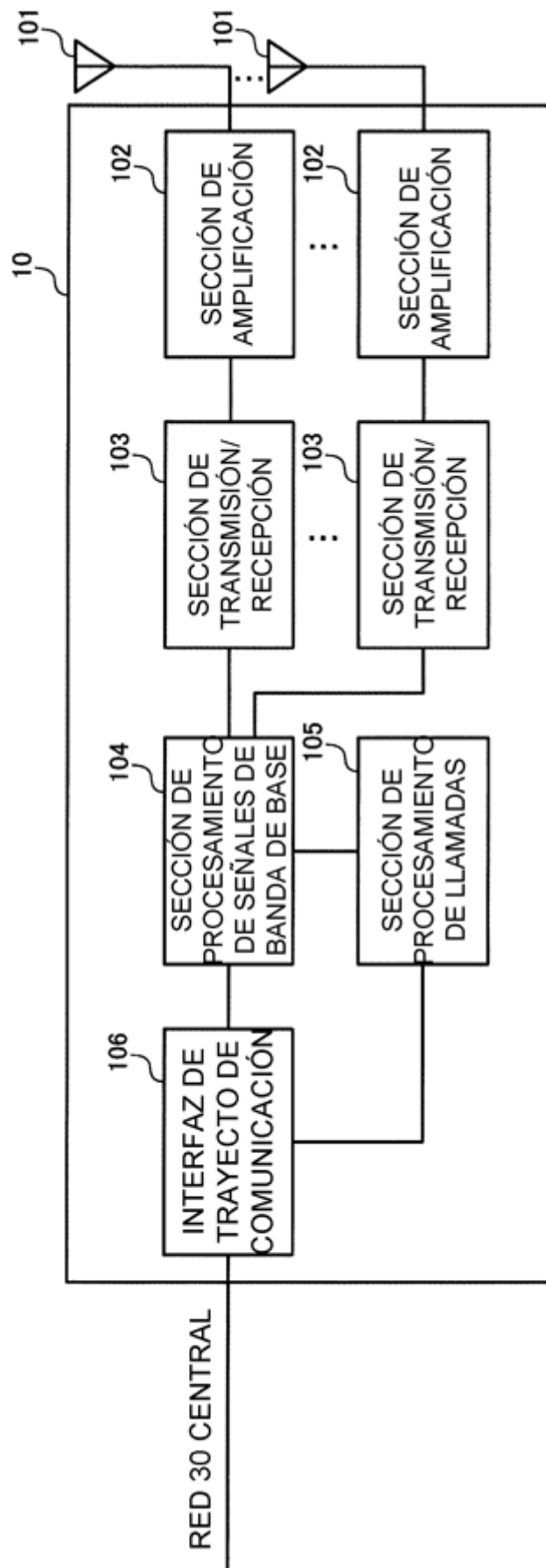


FIG.8

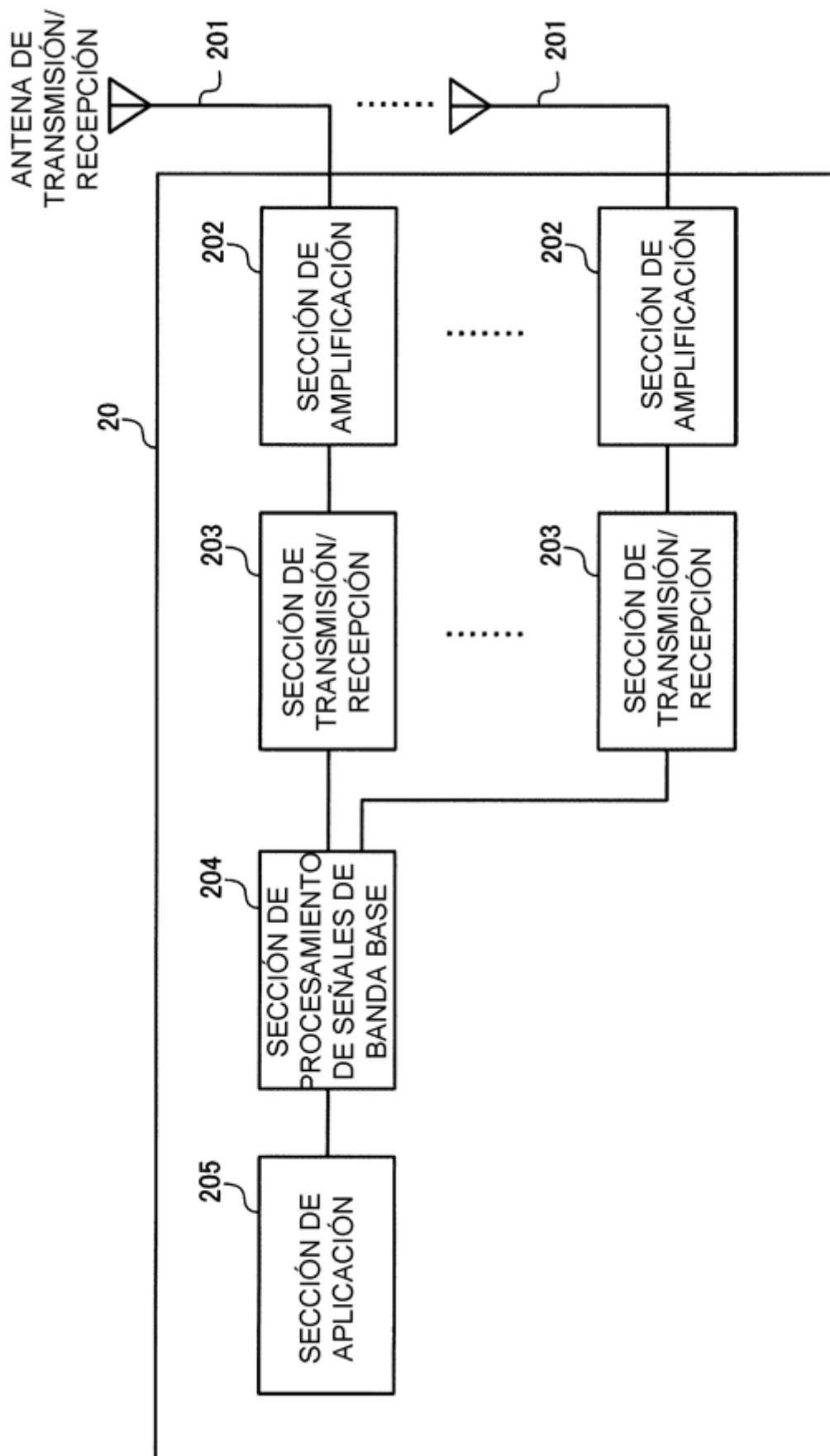


FIG.9

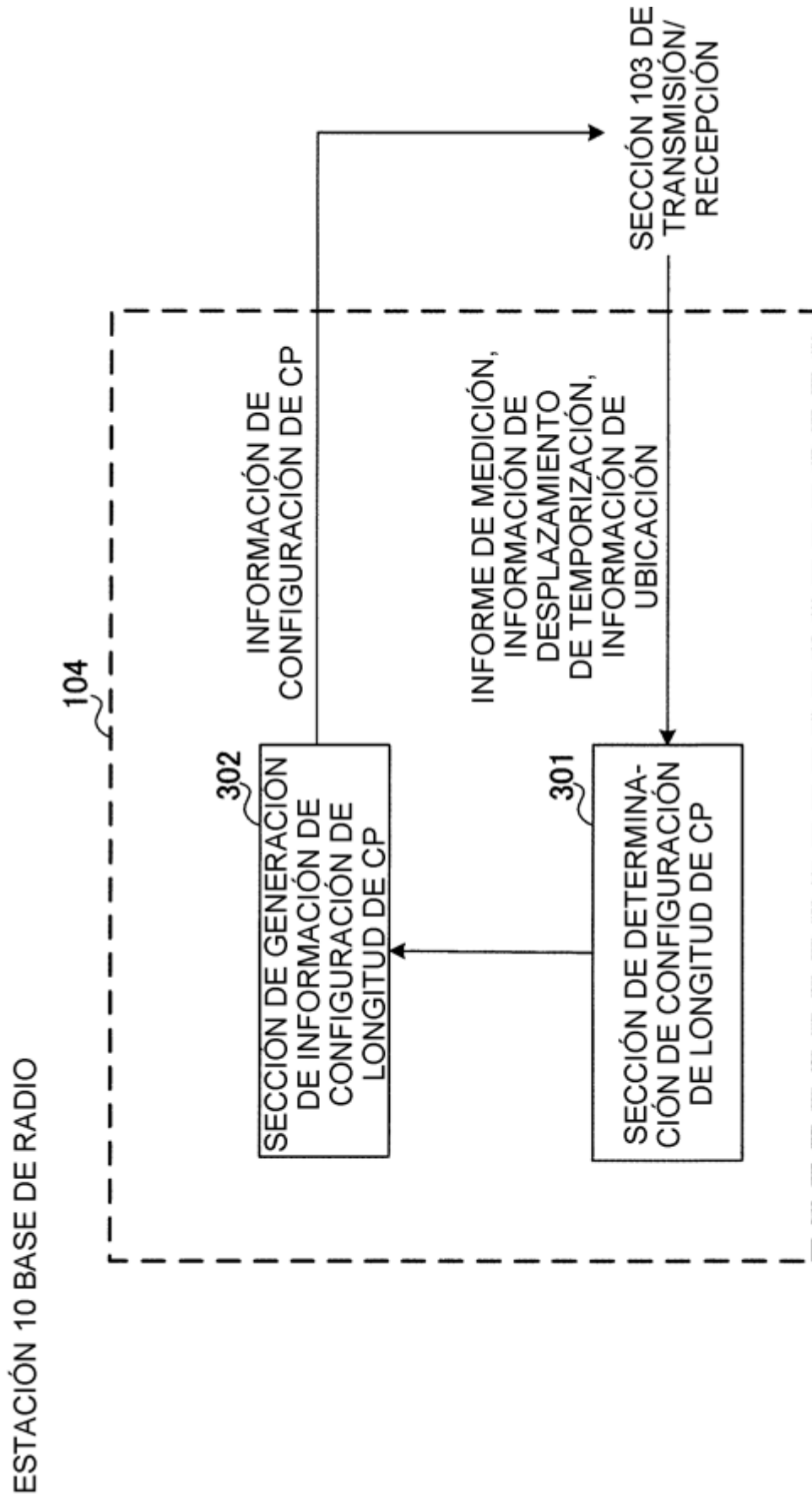


FIG.10

