

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 444**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2009 PCT/KR2009/005141**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.05.2010 WO10055996**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2009 E 09826229 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2248383**

54 Título: **Procedimiento y aparato para indicar desactivación de planificación semipersistente**

30 Prioridad:

**13.11.2008 US 114440 P**  
**03.12.2008 US 119375 P**  
**24.07.2009 KR 20090067796**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.07.2017**

73 Titular/es:

**THOMSON LICENSING (100.0%)**  
**1-5, rue Jeanne d'Arc**  
**92130 Issy-les-Moulineaux, FR**

72 Inventor/es:

**SEO, DONG YOUN;**  
**AHN, JOON KUI;**  
**KIM, KI JUN;**  
**LEE, DAE WON y**  
**YUN, YOUNG WOO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 627 444 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para indicar desactivación de planificación semipersistente

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un procedimiento para planificar recursos radioeléctricos para transmisión de datos por paquetes por el enlace ascendente/por el enlace descendente semipersistente en un sistema de comunicación inalámbrica celular, una estructura de información de planificación, un esquema para transmitir la información de planificación, y un aparato que utiliza el procedimiento y esquema anteriormente mencionados así como la estructura de información de planificación.

10 **Antecedentes de la técnica**

En lo sucesivo se describirá un sistema de comunicación de la evolución a largo plazo del proyecto de asociación para la tercera generación (3GPP LTE) (denominado en lo sucesivo un "sistema LTE" por comodidad de descripción) como ejemplo de un sistema de comunicación móvil aplicable a la presente invención.

15 En lo sucesivo se describirá una estructura de trama para utilización en el sistema LTE. El sistema 3GPP LTE soporta una estructura de trama radioeléctrica de tipo 1 aplicable a dúplex por división de frecuencia (FDD), y una estructura de trama radioeléctrica de tipo 2 aplicable a dúplex por división de tiempo (TDD).

La FIG. 1 muestra una estructura de una trama radioeléctrica de tipo 1 utilizada en el sistema LTE. La trama radioeléctrica de tipo 1 incluye 10 subtramas, cada una de las cuales consiste en dos intervalos. En la FIG. 1 se muestra una duración de cada unidad constituyente.

20 La FIG. 2 muestra una estructura de una trama radioeléctrica de tipo 2 utilizada en el sistema LTE. La trama radioeléctrica de tipo 2 incluye dos semitramas, cada una de las cuales está compuesta de cinco subtramas, un intervalo de tiempo piloto del enlace descendente (DwPTS), un periodo de guarda (GP), y un intervalo de tiempo piloto del enlace ascendente (UpPTS), en la cual una subtrama consiste en dos intervalos. Es decir, una subtrama está compuesta de dos intervalos independientemente del tipo de trama radioeléctrica. En la FIG. 2 se muestra una duración de cada unidad constituyente.

En lo sucesivo se describirá en detalle una estructura de rejilla de recursos para utilización en el sistema LTE.

La FIG. 3 muestra una estructura de rejilla de recursos de tiempo-frecuencia de enlace ascendente (UL) para utilización en el sistema 3GPP LTE.

Haciendo referencia a la FIG. 3, una señal de enlace ascendente transmitida desde cada intervalo puede describirse  
30 por una rejilla de recursos que incluye  $N_{RB}^{UL}$   $N_{SC}^{RB}$  subportadoras y  $N_{symp}^{UL}$  símbolos de portadora única - acceso múltiple por división de frecuencia (SC-FDMA). Aquí,  $N_{RB}^{UL}$  representa el número de bloques de recursos (RB) en un enlace ascendente,  $N_{SC}^{RB}$  representa el número de subportadoras que constituyen un RB, y  $N_{symp}^{UL}$  representa el número de símbolos de SC-FDMA en un intervalo de enlace ascendente.  $N_{RB}^{UL}$  varía con una anchura de banda de transmisión por el enlace ascendente construida en una célula, y debe satisfacer  $N_{RB}^{min,UL} \leq N_{RB}^{UL} \leq N_{RB}^{max,UL}$ . Aquí,  
35  $N_{RB}^{min,UL}$  es la anchura de banda de enlace ascendente más pequeña soportada por el sistema de comunicación inalámbrica, y  $N_{RB}^{max,UL}$  es la anchura de banda de enlace ascendente más grande soportada por el sistema de comunicación inalámbrica. Aunque  $N_{RB}^{min,UL}$  puede establecerse en 6 ( $N_{RB}^{min,UL} = 6$ ) y  $N_{RB}^{max,UL}$  puede establecerse en 110 ( $N_{RB}^{max,UL} = 110$ ), los alcances de  $N_{RB}^{min,UL}$  y  $N_{RB}^{max,UL}$  no se limitan a los mismos. El número de símbolos de SC-FDMA contenidos en un intervalo puede definirse de manera diferente según la longitud de un prefijo cíclico (CP)  
40 y el espaciado entre subportadoras.

Cada elemento contenido en la rejilla de recursos se denomina un elemento de recursos (RE), y puede ser identificado por un par de índices  $(k,l)$  contenidos en un intervalo, donde  $k$  es un índice en un dominio de la frecuencia y se establece en uno cualquiera de  $0, \dots, N_{RB}^{UL} N_{SC}^{RB} - 1$ , y  $l$  es un índice en un dominio del tiempo y se establece en uno cualquiera de  $0, \dots, N_{symp}^{UL} - 1$ .

45 Un bloque de recursos físicos (PRB) está definido por  $N_{symp}^{UL}$  símbolos de SC-FDMA consecutivos en un dominio del

tiempo y  $N_{SC}^{RB}$  subportadoras consecutivas en un dominio de la frecuencia.  $N_{symp}^{UL}$  y  $N_{SC}^{RB}$  pueden ser valores predeterminados, respectivamente. Por lo tanto, un PRB en un enlace ascendente puede estar compuesto de  $N_{symp}^{UL} \times N_{SC}^{RB}$  elementos de recursos. Además, un PRB puede corresponder a un intervalo en un dominio del tiempo y 180 kHz en un dominio de la frecuencia. Un número de PRB  $n_{PRB}$  y un índice de elemento de recursos  $(k,l)$  en un

5 intervalo pueden satisfacer una relación predeterminada indicada por 
$$n_{PRB} = \left\lfloor \frac{k}{N_{SC}^{RB}} \right\rfloor.$$

La FIG. 4 muestra una estructura de rejilla de recursos de tiempo-frecuencia de enlace descendente (DL) para utilización en el sistema LTE.

Haciendo referencia a la FIG. 4, una señal de enlace descendente transmitida desde cada intervalo puede describirse por una rejilla de recursos que incluye  $N_{RB}^{DL}$   $N_{SC}^{RB}$  subportadoras y  $N_{symp}^{DL}$  símbolos de OFDM. Aquí,

10  $N_{RB}^{DL}$  representa el número de bloques de recursos (RB) en un enlace descendente,  $N_{SC}^{RB}$  representa el número de subportadoras que constituyen un RB, y  $N_{symp}^{DL}$  representa el número de símbolos de OFDM en un intervalo de enlace descendente.  $N_{RB}^{DL}$  varía con una anchura de banda de transmisión por el enlace ascendente construida en una célula, y debe satisfacer  $N_{RB}^{\min,DL} \leq N_{RB}^{DL} \leq N_{RB}^{\max,DL}$ . Aquí,  $N_{RB}^{\min,DL}$  es la anchura de banda de enlace ascendente más pequeña soportada por el sistema de comunicación inalámbrica, y  $N_{RB}^{\max,DL}$  es la anchura de

15 banda de enlace ascendente más grande soportada por el sistema de comunicación inalámbrica. Aunque  $N_{RB}^{\min,DL}$  puede establecerse en 6 ( $N_{RB}^{\min,DL} = 6$ ) y  $N_{RB}^{\max,DL}$  puede establecerse en 110 ( $N_{RB}^{\max,DL} = 110$ ), los alcances de  $N_{RB}^{\min,DL}$  y  $N_{RB}^{\max,DL}$  no se limitan a los mismos. El número de símbolos de OFDM contenidos en un intervalo puede definirse de manera diferente según la longitud de un prefijo cíclico (CP) y el espaciado entre subportadoras. Cuando se transmiten datos o información a través de múltiples antenas, puede definirse una rejilla de recursos para

20 cada elemento contenido en la rejilla de recursos se denomina un elemento de recursos (RE), y puede ser identificado por un par de índices  $(k,l)$  contenidos en un intervalo, donde  $k$  es un índice en un dominio de la frecuencia y se establece en uno cualquiera de  $0, \dots, N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB} - 1$ , y  $l$  es un índice en un dominio del tiempo y se establece en uno cualquiera de  $0, \dots, N_{symp}^{DL} - 1$ .

25 Los bloques de recursos (RB) mostrados en las FIGS. 3 y 4 se utilizan para describir una relación de correspondencia entre ciertos canales físicos y elementos de recursos (RE). Los RB pueden clasificarse en bloques de recursos físicos (PRB) y bloques de recursos virtuales (VRB). Aunque la relación de correspondencia anterior entre los VRB y los PRB ha sido descrita a nivel del enlace descendente, también puede aplicarse la misma relación de correspondencia a un enlace ascendente.

30 Un PRB está definido por  $N_{symp}^{DL}$  símbolos de OFDM consecutivos en un dominio del tiempo y  $N_{SC}^{RB}$  subportadoras consecutivas en un dominio de la frecuencia.  $N_{symp}^{DL}$  y  $N_{SC}^{RB}$  pueden ser valores predeterminados, respectivamente. Por lo tanto, un PRB puede estar compuesto de  $N_{symp}^{DL} \times N_{SC}^{RB}$  elementos de recursos. Un PRB puede corresponder a un intervalo en un dominio del tiempo y también puede corresponder a 180 kHz en un dominio de la frecuencia, pero cabe destacar que el alcance de la presente invención no se limita a los mismos.

35 A los PRB se les asignan números desde 0 hasta  $N_{RB}^{DL} - 1$  en el dominio de la frecuencia. Un número de PRB  $n_{PRB}$  y un índice de elemento de recursos  $(k,l)$  en un intervalo pueden satisfacer una relación predeterminada indicada por

$$n_{PRB} = \left\lfloor \frac{k}{N_{SC}^{RB}} \right\rfloor.$$

El VRB puede tener el mismo tamaño que el del PRB. Se definen dos tipos de VRB, siendo el primero un VRB localizado (LVRB) y siendo el segundo un tipo distribuido (DVRB). Para cada tipo de VRB, a un par de VRB en dos

40 intervalos de una subtrama se les puede asignar un solo número de VRB  $n_{VRB}$ .

El VRB puede tener el mismo tamaño que el del PRB. Se definen dos tipos de VRB, siendo el primero un VRB localizado (LVRB) y siendo el segundo un VRB distribuido (DVRB). Para cada tipo de VRB, un par de PRB pueden tener un solo índice de VRB (que puede denominarse en lo sucesivo un “número de VRB”) y son atribuidos sobre dos intervalos de una subtrama. En otras palabras, a cada uno de  $N_{RB}^{DL}$  VRB que pertenecen a un primero de dos intervalos que constituyen una subtrama se le asigna un índice cualquiera de 0 a  $N_{RB}^{DL} - 1$ , y a cada  $N_{RB}^{DL}$  VRB que pertenece a un segundo de los dos intervalos se le asigna asimismo un índice cualquiera de 0 a  $N_{RB}^{DL} - 1$ .

En el sistema LTE basado en un esquema de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), se atribuye del BS al UE un área de recursos en la cual cada UE puede transmitir o recibir datos a y desde una estación de base (BS). En este caso, debe atribuirse simultáneamente al UE no sólo un recurso de tiempo sino también un recurso de frecuencia para completar la atribución de recursos.

El denominado procedimiento de planificación no persistente puede indicar simultáneamente dominios de recursos de tiempo-frecuencia atribuidos al UE. Por lo tanto, si existe una necesidad de que el UE utilice recursos durante un periodo de tiempo prolongado, debe realizar repetidamente señalización para atribución de recursos, de modo que puede generarse considerablemente tara de señalización.

En cambio, el denominado procedimiento de planificación semipersistente en primer lugar atribuye un recurso de tiempo a un UE. En este caso, el procedimiento de planificación semipersistente puede permitir que el recurso de tiempo atribuido a un UE específico tenga periodicidad. Después, el procedimiento de planificación semipersistente atribuye un recurso de frecuencia al UE cuando es necesario completar la atribución de recursos de tiempo-frecuencia. La atribución de recursos de frecuencia anteriormente mencionada puede denominarse “activación”. Cuando se usa el procedimiento de planificación semipersistente, la atribución de recursos puede mantenerse durante un periodo predeterminado sólo por un proceso de señalización, de modo que los recursos no tienen que ser atribuidos repetidamente, con el resultado de la reducción de la tara de señalización. Después de eso, si desaparece la necesidad de realizar atribución de recursos para un UE, una estación de base puede transmitir un mensaje de señalización para liberar la atribución de recursos de frecuencia al UE. De este modo, la liberación anteriormente mencionada del dominio de recursos de frecuencia puede denominarse “desactivación”. En este caso, es preferible que se reduzca la tara de señalización necesaria para la desactivación.

El documento PANASONIC: “SPS activation and release”, 3GPP DRAFT; R1-084233, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SIPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, no.

Praga, República Checa; 20081104, 4 de noviembre de 2008 (2008-11-04), XP050317519, describe el ajuste del campo “MCS” (esquema de modulación y codificación) para que sea enteramente rellenado con un “1”.

## Descripción

### Problema técnico

Un objeto de la presente invención ideado para resolver el problema radica en un procedimiento y aparato para informar a un UE de desactivación de SPS sin añadir un nuevo campo de bits o un nuevo formato de canal de control en un sistema de comunicación para atribuir recursos utilizando un esquema compacto.

### Solución técnica

El objeto de la presente invención puede lograrse proporcionando un procedimiento para liberar la atribución de recursos en un sistema de comunicación móvil inalámbrica según la reivindicación 1.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un equipo de usuario (UE) para un sistema de comunicación móvil inalámbrica según la reivindicación 6.

El canal de control del enlace descendente puede ser un canal de control del enlace descendente físico (PDCCH).

Un formato de información de control del enlace descendente (DCI) del canal de control del enlace descendente puede ser un “formato 0” o un “formato 1A”.

El sistema de comunicación móvil inalámbrica puede utilizar una planificación basada en un esquema compacto, y el campo binario puede estar compuesto de un campo que indica un valor de indicación de recursos (RIV).

El sistema de comunicación móvil inalámbrica puede utilizar una planificación basada en un esquema compacto, y el campo binario puede estar compuesto de un campo que indica un valor de indicación de recursos (RIV) y un campo que indica información de “espaciamiento” utilizada para atribución distribuida de recursos.

El sistema de comunicación móvil inalámbrica puede utilizar una planificación basada en un esquema compacto, y el campo binario puede estar compuesto de un campo que indica un valor de indicación de recursos (RIV) y un campo que indica información de salto.

5 La información de atribución de recursos puede estar compuesta de información de atribución de bloques de recursos, o puede estar compuesta de información de atribución de bloques de recursos e información de atribución de recursos de salto.

La información de atribución de bloques de recursos puede estar representada por el RIV. El RIV puede indicar un par de un índice de inicio (S) y una longitud (L) de VRB consecutivos capaces de ser combinados unos con otros.

**Efectos ventajosos**

10 La presente invención utiliza un valor de indicación de recursos (RIV) no correlacionado para atribución de RB en un canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) para indicar un estado de desactivación de SPS, de modo que puede informar a un UE de la desactivación de SPS sin añadir un campo de bits o un nuevo formato.

**Descripción de los dibujos**

15 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención.

En los dibujos:

La FIG. 1 muestra una estructura de una trama radioeléctrica de tipo dúplex por división de frecuencia (FDD) utilizada en un sistema LTE.

20 La FIG. 2 muestra una estructura de una trama radioeléctrica de tipo dúplex por división de tiempo (TDD) utilizada en un sistema LTE.

La FIG. 3 muestra una estructura de rejilla de recursos de enlace ascendente (UL) para utilización en un sistema LTE.

La FIG. 4 muestra una estructura de rejilla de recursos de enlace descendente (DL) para utilización en un sistema LTE.

25 La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de red del sistema de telecomunicaciones móviles universales evolucionado (E-UMTS) como ejemplo de un sistema de comunicación móvil.

Las FIGS. 6 y 7 ilustran estructuras de protocolo de interfaz radioeléctrica entre un UE y una red de acceso radioeléctrico terrestre UMTS (UTRAN) que están basadas en un estándar de red de acceso radioeléctrico 3GPP LTE.

30 La FIG. 8 muestra canales físicos utilizados para un sistema LTE y un procedimiento de transmisión de señal general capaz de utilizar los canales físicos.

La FIG. 9 es un diagrama conceptual que ilustra el procesamiento de señal para permitir que un UE transmita una señal de enlace ascendente.

35 La FIG. 10 es un diagrama conceptual que ilustra el procesamiento de señal para permitir que una estación de base (BS) transmita una señal de enlace descendente.

La FIG. 11 es un diagrama conceptual que ilustra un esquema SC-FDMA para transmitir una señal de enlace ascendente y un esquema OFDMA para transmitir una señal de enlace descendente en un sistema de comunicación móvil.

40 La FIG. 12 es una vista que ilustra un ejemplo de un procedimiento para correlacionar bloques de recursos virtuales distribuidos (DVRB) y bloques de recursos virtuales localizados (LVRB) con bloques de recursos físicos (PRB).

La FIG. 13 es una vista que ilustra un ejemplo de un procedimiento para atribuir bloques de recursos (RB) mediante un esquema compacto.

La FIG. 14 es una vista que ilustra un ejemplo de un procedimiento para correlacionar dos DVBR que tienen índices consecutivos con una pluralidad de PRB contiguos.

45 La FIG. 15 es una vista que ilustra un ejemplo de un procedimiento para correlacionar dos DVRB que tienen índices consecutivos con una pluralidad de PRB espaciados.

La FIG. 16 es una vista que ilustra un ejemplo de RIV cuando el número de RB disponibles es 20 según una realización de la presente invención.

La FIG. 17 muestra una estructura ejemplar de un campo de PDCCH para señalar la desactivación de SPS según la presente invención.

La FIG. 18 muestra campos individuales adquiridos cuando se lleva a cabo la atribución de DVRB en un PDCCH que tiene un "formato de DCI 1A" según la presente invención.

- 5 La FIG. 19 muestra campos individuales de un PDCCH que tiene un "formato de DCI 0" según la presente invención.

La FIG. 20 es un diagrama de bloques que ilustra elementos constituyentes de un dispositivo aplicable a la presente invención.

La FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para desactivar una planificación semipersistente (SPS) según la presente invención.

10 **Modo para la invención**

A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. La descripción detallada, que se ofrecerá más adelante con referencia a los dibujos adjuntos, pretende explicar realizaciones ejemplares de la presente invención, más que mostrar las únicas realizaciones que pueden implementarse según la invención.

- 15 La siguiente descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de la presente invención. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede ponerse en práctica sin tales detalles específicos. Por ejemplo, la siguiente descripción se ofrecerá centrándose en un sistema de comunicación móvil que sirve como sistema LTE, pero la presente invención no se limita al mismo y las restantes partes de la presente invención aparte de las características únicas del sistema LTE son aplicables a otros sistemas de comunicaciones móviles.

20 En algunos casos, con el fin de prevenir la ambigüedad de los conceptos de la presente invención, se omitirán dispositivos convencionales o aparatos perfectamente conocidos por los expertos en la técnica y se indicarán en forma de un diagrama de bloques sobre la base de las importantes funciones de la presente invención. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia a lo largo de todos los dibujos para hacer referencia a pares iguales o similares.

25 En la siguiente descripción, un terminal puede incluir equipos de usuario (UE) móviles o fijos, por ejemplo, un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS) y similares, y también puede hacerse referencia al mismo de cualquiera de estas maneras cuando sea necesario. También, la estación de base (BS) puede ser cualquiera de los nodos incluidos en una red que se comunica con el UE, por ejemplo, un Nodo B (Nodo-B) y un eNodo B (eNodo-B), y también puede hacerse referencia al mismo de cualquiera de estas maneras.

30 En un sistema de comunicación móvil, un UE puede recibir información procedente de una estación de base (BS) a través de un enlace descendente, y el UE también puede transmitir información a través de un enlace ascendente. La información transferida desde – o recibida por – el UE puede ser datos, otra información de control, y similares, y existe una variedad de canales físicos según los tipos y utilizaciones de esta información transferida o recibida desde o en el UE.

35 La FIG. 5 muestra una estructura de red del sistema de telecomunicaciones móviles universales evolucionado (E-UMTS) que sirve como ejemplo de un sistema de comunicación móvil.

40 El sistema E-UMTS es una versión evolucionada del sistema del sistema de telecomunicaciones móviles universales (UMTS) convencional y la estandarización básica del mismo está en curso bajo el proyecto de asociación para la tercera generación (3GPP). En general, también se hace referencia al E-UMTS como sistema de la evolución a largo plazo (LTE).

45 La red E-UMTS puede clasificarse en una red de acceso radioeléctrico terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN) 501 y una red medular (CN) 502. La E-UTRAN incluye un UE 503, una BS (eNB o eNodo B) 504, y una pasarela de acceso (AG) 505 que está situada en un extremo de una red y está conectada a una red externa. La AG 505 puede ser dividida en una parte que se ocupa del procesamiento del tráfico de usuario y una parte que se ocupa del tráfico de control. Aquí, la parte de AG 505 para procesar el nuevo tráfico de usuario y la parte de AG para procesar el tráfico de control pueden comunicarse entre sí utilizando una nueva interfaz.

50 Pueden existir una o más células para un eNB. Puede usarse una interfaz para transmitir tráfico de usuario o tráfico de control entre eNB. Una red medular (CN) 502 puede incluir la AG 505 y un nodo o similar para registro de usuario del UE 503. Puede utilizarse una interfaz para discriminar entre la E-UTRAN 501 y la CN 502.

Las capas de protocolo de interfaz radioeléctrica entre el UE y la red pueden clasificarse en una capa L1 (primera capa), una capa L2 (segunda capa) y una capa L3 (tercera capa) sobre la base de las tres capas inferiores del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI) ampliamente conocido en los sistemas de

comunicación. Una capa física que pertenece a la capa L1 proporciona un servicio de transferencia de información que utiliza un canal físico. Una capa de control de recursos radioeléctricos (RRC) situada en la capa L3 controla los recursos radioeléctricos entre el UE y la red. Para esta operación, se intercambian mensajes de RRC entre el UE y la red a través de las capas RRC. Las capas RRC pueden estar distribuidas entre estaciones de base (BS) 504 y nodos de red, o pueden estar situadas sólo en una estación de base (BS) 504 o la AG 505.

Las FIGS. 6 y 7 ilustran estructuras de protocolo de interfaz radioeléctrica entre un UE y una UTRAN que están basadas en un estándar de red de acceso radioeléctrico 3GPP LTE.

El protocolo de interfaz radioeléctrica de la FIG. 6 o la FIG. 7 está dividido horizontalmente en una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red, y verticalmente en un plano de usuario para transmitir información de datos y un plano de control para transmitir una señal de control tal como un mensaje de señalización. En más detalle, la FIG. 6 muestra capas individuales de un plano de control de protocolo radioeléctrico y la FIG. 7 muestra capas individuales de un plano de usuario de protocolo radioeléctrico. Las capas de protocolo de las FIGS. 6 y 7 pueden clasificarse en una capa L1 (primera capa), una capa L2 (segunda capa) y una capa L3 (tercera capa) sobre la base de las tres capas inferiores del modelo de referencia OSI ampliamente conocido en los sistemas de comunicación.

Lo siguiente es una descripción detallada de capas respectivas del plano de control de protocolo radioeléctrico de la FIG. 6 y el plano de usuario de protocolo radioeléctrico de la FIG. 7.

La capa física, que es la primera capa, proporciona un servicio de transferencia de información a una capa superior utilizando un canal físico. La capa física (PHY) está conectada a una capa de control de acceso al medio (MAC), situada encima de la capa física, a través de un canal de transporte. Los datos se transfieren entre la capa MAC y la capa física a través del canal de transporte. En este caso, el canal de transporte se clasifica en un canal de transporte dedicado y un canal de transporte común según si un canal es compartido o no. La transferencia de datos entre capas físicas diferentes, específicamente entre las capas físicas respectivas de un transmisor y un receptor, se realiza a través del canal físico.

Existe una variedad de capas en la segunda capa (capa L2). La capa MAC correlaciona diversos canales lógicos con diversos canales de transporte, y realiza multiplexación de canales lógicos para correlacionar diversos canales lógicos con un canal de transporte. La capa MAC está conectada a la capa RLC que sirve como capa superior a través de un canal lógico. El canal lógico puede clasificarse en un canal de control para transmitir información de un plano de control y un canal de tráfico para transmitir información de un plano de usuario según categorías de información de transmisión.

La capa RLC de la segunda capa realiza la segmentación y concatenación en los datos recibidos desde una capa superior, y ajusta el tamaño de los datos para que resulten adecuados para una capa inferior que transmite datos a un intervalo radioeléctrico. Con el fin de garantizar diversas calidades de servicio (QoS) solicitadas por portadores radioeléctricos (RB) respectivos, se proporcionan tres modos de funcionamiento, es decir, un modo de transporte (TM), un modo sin acuse de recibo (UM), y un modo con acuse de recibo (AM). Específicamente, un AM RLC realiza una función de retransmisión utilizando una función de repetición y petición automáticas (ARQ) para implementar una transmisión de datos fiable.

Una capa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) de la segunda capa (L2) realiza una función de compresión de encabezamiento para reducir el tamaño de un encabezamiento de paquetes IP que tiene información de control relativamente grande e innecesaria con el fin de transmitir eficientemente paquetes IP tales como paquetes IPv4 o IPv6 en un intervalo radioeléctrico con una anchura de banda estrecha. Como resultado, sólo puede transmitirse la información requerida para una parte de encabezamiento de datos, de modo que puede aumentarse la eficiencia de transmisión del intervalo radioeléctrico. Además, en el sistema LTE, la capa PDCP realiza una función de seguridad, esta función de seguridad está compuesta de una función de cifrado para impedir que un tercero escuche datos clandestinamente y una función de protección de integridad para impedir que un tercero manipule datos.

Una capa de control de recursos radioeléctricos (RRC) situada en la parte superior de la tercera capa (L3) está definida sólo en el plano de control y es responsable del control de canales lógicos, de transporte, y físicos junto con la configuración, reconfiguración y liberación de portadores radioeléctricos (RB). El RB es un trayecto lógico que la primera y la segunda capas (L1 y L2) proporcionan para comunicación de datos entre el UE y la UTRAN. En general, la configuración de portador radioeléctrico (RB) significa que una capa de protocolo radioeléctrico necesaria para proporcionar un servicio específico, y las características del canal están definidas y sus parámetros detallados y procedimientos de funcionamiento están configurados. El portador radioeléctrico (RB) se clasifica en un RB de señalización (SRB) y un RB de datos (DRB). El SRB se utiliza como paso de transmisión de mensajes RRC en el plano C, y el DRB se utiliza como paso de transmisión de datos de usuario en el plano U.

Un canal de transporte de enlace descendente para transmitir datos desde la red al UE puede clasificarse en un canal de radiodifusión (BCH) para transmitir información del sistema y un canal compartido de enlace descendente (SCH) para transmitir tráfico de usuario o mensajes de control. El tráfico o los mensajes de control de un servicio de

multidifusión o radiodifusión de enlace descendente pueden ser transmitidos a través de un SCH de enlace descendente y también pueden ser transmitidos a través de un canal de multidifusión de enlace descendente (MCH). Los canales de transporte de enlace ascendente para transmisión de datos desde el UE a la red incluyen un canal de acceso aleatorio (RACH) para transmisión de mensajes de control iniciales y un SCH de enlace ascendente para transmisión de tráfico de usuario o mensajes de control.

Los canales físicos de enlace descendente para transmitir información transferida a un canal de transporte de enlace descendente a un intervalo radioeléctrico entre el UE y la red se clasifican en un canal físico de radiodifusión (PBCH) para transmitir información de BCH, un canal físico de multidifusión (PMCH) para transmitir información de MCH, un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) para transmitir información de SCH de enlace descendente, y un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) (también denominado un canal de control DL L1/L2) para transmitir información de control, tal como información de concesión de planificación de DL/UL, recibida desde la primera y la segunda capas (L1 y L2). Entretanto, los canales físicos de enlace ascendente para transmitir información transferida a un canal de transporte de enlace ascendente a un intervalo radioeléctrico entre el UE y la red se clasifican en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) para transmitir información de SCH de enlace ascendente, un canal físico de acceso aleatorio para transmitir información de RACH, y un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) para transmitir información de control, tal como petición de planificación (SR) de ACK o NACK de HARQ e información de informe de indicador de calidad del canal (CQI), recibida desde la primera y la segunda capas (L1 y L2).

La FIG. 8 muestra canales físicos utilizados para un sistema 3GPP LTE que sirve como ejemplo de un sistema de comunicación móvil y un procedimiento de transmisión de señal general capaz de utilizar los canales físicos.

Si un UE vuelve a ser encendido después de ser apagado o entra nuevamente en una región de célula, el UE realiza un proceso de búsqueda de célula inicial, tal como la sincronización con una estación de base (BS), en la etapa S801. Para el proceso de búsqueda de célula inicial, el UE recibe información de un canal de sincronización primaria (P-SCH) e información de un canal de sincronización secundaria (S-SCH) procedente de la estación de base (BS), es sincronizado con el BS, y puede adquirir información tal como una ID de célula o similar procedente de la BS. Después de eso, el UE recibe información de un canal físico de radiodifusión procedente de la BS, de modo que puede adquirir información de radiodifusión entre células procedente de la BS. Entretanto, el UE recibe una señal de referencia de enlace descendente (DL RS) en la etapa de búsqueda de célula inicial, de modo que pueda reconocer un estado del canal de enlace descendente.

Después de realizar el proceso de búsqueda de célula inicial, el UE recibe información de un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) e información de un canal físico de control compartido de enlace descendente (PDSCH) basadas en la información de PDCCH, de modo que puede adquirir información del sistema más detallada en la etapa S802.

Entretanto, si un UE accede inicialmente a la BS o no tiene recursos para transmisión por el enlace ascendente, el UE puede realizar un procedimiento de acceso aleatorio (RAP), tal como las etapas S803 a S806, para la BS. Para esta operación, el UE transmite una secuencia específica como preámbulo a través de un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) en la etapa S803, y recibe un mensaje de respuesta al acceso aleatorio a través de un PDCCH y un PDSCH en la etapa S804. En caso de un acceso aleatorio basado en la competitividad excepto para un caso de traspaso, entonces puede llevarse a cabo un procedimiento de resolución de contiendas tal como la etapa S805 o S806. En la etapa S805, se transmite información a través de un PRACH adicional. En la etapa S806, se recibe información de PDCCH/PDSCH.

Después de realizar las etapas anteriormente mencionadas, como procedimiento para transmitir señales de UL/DL, el UE recibe información de un PDCCH y un PDSCH en la etapa S807, y transmite información a través de un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) y un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) en la etapa S808.

En el sistema LTE, un proceso de señalización para transmitir señales de UL/DL es como sigue.

La FIG. 9 es un diagrama conceptual que ilustra el procesamiento de señal para permitir que un UE transmita una señal de enlace ascendente (UL).

Con el fin de transmitir una señal de UL, un módulo de aleatorización 901 del UE puede aleatorizar una señal de transmisión utilizando una señal de aleatorización específica del UE. La señal aleatorizada es introducida en un correlacionador de modulación 902, y es convertida en un símbolo complejo utilizando un esquema de BPSK (modulación por desplazamiento de fase binaria), QPSK (modulación por desplazamiento de fase en cuadratura), o 16 QAM (modulación de amplitud en cuadratura) según las categorías de la señal de transmisión y/o un estado del canal. Después de eso, el símbolo complejo modulado es procesado por un precodificador de transformada 903, y después es introducido en el correlacionador de elementos de recursos 904. El correlacionador de elementos de recursos 904 puede correlacionar un símbolo complejo con un elemento de tiempo-frecuencia que ha de utilizarse para la transmisión real. La señal procesada puede ser transmitida a la estación de base (BS) a través del generador de señales SC-FDMA 905.



La FIG. 10 es un diagrama conceptual que ilustra el procesamiento de señal para permitir que la estación de base (BS) transmita una señal de enlace descendente.

5 En el sistema LTE, la BS puede transmitir una o más palabras de código a través de un enlace descendente. Por lo tanto, una o más palabras de código pueden ser procesadas como símbolos complejos por el módulo de aleatorización 1001 y el correlacionador de modulación 1002 de la misma manera que en el caso del enlace ascendente de la FIG. 10. Después de eso, los símbolos complejos se correlacionan con una pluralidad de capas mediante el correlacionador de capas 1003, y cada capa puede multiplicarse por una matriz de precodificación predeterminada seleccionada dependiendo de un estado del canal y después puede atribuirse a cada antena de transmisión por el módulo de precodificación 1004. La señal de transmisión procesada para cada antena se correlaciona con un elemento de recursos de tiempo-frecuencia que ha de utilizarse para transmisión por el correlacionador de elementos de recursos 1005. Después de eso, el resultado correlacionado puede ser transmitido por cada antena después de pasar a través del generador de señales de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) 1006.

15 En el caso en que un UE para utilización en un sistema de comunicación móvil transmite una señal de enlace ascendente, una relación de potencia de cresta a potencia media (PAPR) puede volverse más seria que en el caso en que la BS transmite una señal de enlace descendente. Así, como se describe en las FIGS. 9 y 10, el esquema SC-FDMA se utiliza para transmisión de señal de enlace ascendente de una manera diferente del esquema OFDMA utilizado para transmisión de señal de enlace descendente.

20 En el sistema LTE, en lo sucesivo se describirán en detalle el esquema SC-FDMA para transmisión de señal de enlace ascendente y el esquema OFDMA para transmisión de señal de enlace descendente.

La FIG. 11 es un diagrama conceptual que ilustra el esquema SC-FDMA para transmisión de señal de enlace ascendente y el esquema OFDMA para transmisión de señal de enlace descendente en un sistema de comunicación móvil.

25 Haciendo referencia a la FIG. 11, no sólo un UE para transmitir una señal de enlace ascendente sino también una estación de base (BS) para transmitir una señal de enlace descendente incluye un convertidor serie/paralelo 1101, un correlacionador de subportadoras 1103, un módulo IDFT de M puntos 1104, un convertidor serie/paralelo 1105, y similares. Sin embargo, un UE para transmitir una señal utilizando el esquema SC-FDMA incluye además un módulo DFT de N puntos 1102, y compensa una parte predeterminada de la influencia de procesamiento de IDFT del módulo IDFT de M puntos 1104 de modo que una señal de transmisión puede tener características de portadora única.

30 En un sistema de comunicación por paquetes inalámbrica múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDM) celular, la transmisión de paquetes de datos por el enlace ascendente/por el enlace descendente (UL/DL) se efectúa sobre la base de una subtrama y una subtrama está definida por un cierto intervalo de tiempo que incluye una pluralidad de símbolos de OFDM. En lo sucesivo, los términos utilizados en la descripción detallada de esta solicitud se definen como sigue.

Un "elemento de recursos (RE)" representa una unidad de tiempo-frecuencia más pequeña en la cual se correlacionan datos o un símbolo modulado de un canal de control. Siempre y cuando una señal sea transmitida en un símbolo de OFDM por M subportadoras y N símbolos de OFDM sean transmitidos en una subtrama, en una subtrama están presentes M MxN RE.

40 Un "bloque de recursos físicos (PRB)" representa un recurso de frecuencia-tiempo unitario para transmisión de datos. En general, un PRB incluye una pluralidad de RE consecutivos en un dominio de frecuencia-tiempo, y en una subtrama está definida una pluralidad de PRB.

45 Un "bloque de recursos virtuales (VRB)" representa un recurso unitario virtual para transmisión de datos. En general, el número de RE incluidos en un VRB es igual a la longitud de los RE incluidos en un PRB, y, cuando se transmiten datos, un VRB puede correlacionarse con un PRB o algunas áreas de una pluralidad de PRB.

Un "bloque de recursos virtuales localizado (LVRB)" es un tipo de VRB. Un LVRB se correlaciona con un PRB. Los LVRB que tienen diferentes índices lógicos se correlacionan con PRB que tienen diferentes índices físicos. Un LVRB puede interpretarse de la misma forma que un PRB.

50 Un "bloque de recursos virtuales distribuido (DVRB)" es otro tipo de VRB. Un DVRB se correlaciona con algunos RE en una pluralidad de PRB, y los RE con los cuales se correlacionan diferentes DVRB no son duplicados.

55 "N<sub>D</sub>" = "N<sub>d</sub>" representa el número de PRB con los cuales se correlaciona un DVRB. La FIG. 12 ilustra un ejemplo de un procedimiento para correlacionar DVRB y LVRB con PRB. En la FIG. 12, N<sub>D</sub> = 3. Como puede apreciarse de la FIG. 12, un DVRB arbitrario puede ser dividido en tres partes y las partes divididas pueden correlacionarse con diferentes PRB. En este momento, la parte restante de cada PRB, no correlacionada por el DVRB arbitrario, se correlaciona con una parte dividida de otro DVRB. El sistema LTE tiene una estructura de sistema indicada por "N<sub>D</sub>" = "N<sub>d</sub>" = 2.

Planificación semipersistente (SPS) es un esquema de planificación para atribuir recursos a un UE específico de modo que los recursos atribuidos puedan mantenerse de forma persistente durante un intervalo de tiempo específico. En el caso en que se transmite una cantidad de datos predeterminada durante un tiempo específico de la misma manera que en un protocolo de voz sobre protocolo Internet (VoIP), no tiene que transmitirse información de control a cada intervalo de transmisión de datos para atribución de recursos, de modo que una cantidad de información de control desperdiciada puede reducirse mediante el esquema SPS.

"N<sub>PRB</sub>" representa el número de PRB en un sistema.

"N<sub>LVRB</sub>" representa el número de LVRB disponibles en el sistema.

"N<sub>DVRB</sub>" representa el número de DVRB disponibles en el sistema.

"N<sub>LVRB\_UE</sub>" representa el número máximo de LVRB atribuibles a un equipo de usuario (UE).

"N<sub>DVRB\_UE</sub>" representa el número máximo de DVRB atribuibles a un UE.

"N<sub>subset</sub>" representa el número de subconjuntos.

"N<sub>F-Block</sub>" representa el número de bandas de frecuencia utilizadas en un sistema capaz de utilizar una pluralidad de bandas de frecuencia.

Aquí, el "número de RB" significa el número de RB clasificados en un eje de frecuencia. Es decir, incluso en el caso en que los RB pueden ser clasificados por intervalos que constituyen una subtrama, el "número de RB" significa el número de RB clasificados en el eje de frecuencia del mismo intervalo.

La FIG. 12 muestra un ejemplo de definiciones de LVRB y DVRB.

Como puede apreciarse de la FIG. 12, cada RE de un LVRB se correlaciona de uno a uno con cada RE de un PRB. Por ejemplo, un LVRB se correlaciona con un PRB0 (1201). En cambio, un DVRB es dividido en tres partes y las partes divididas se correlacionan con diferentes PRB, respectivamente. Por ejemplo, un DVRB0 es dividido en tres partes y las partes divididas se correlacionan con un PRB1, PRB4 y PRB6, respectivamente. Asimismo, un DVRB1 y un DVRB2 son divididos cada uno en tres partes y las partes divididas se correlacionan con los recursos restantes del PRB1, PRB4 y PRB6. Aunque cada DVRB es dividido en tres partes en este ejemplo, la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, cada DVRB puede ser dividido en dos partes.

La transmisión de datos por enlace descendente desde una estación de base (BS) hasta un terminal específico (es decir, un UE específico) o la transmisión de datos por enlace ascendente desde el UE específico hasta la estación de base (BS) se realiza a través de uno o más VRB en una subtrama. En otras palabras, la transmisión de datos anteriormente mencionada puede lograrse a través de PRB que corresponden a uno o más VRB. Cuando la estación de base (BS) transmite datos al UE específico, tiene que notificar al terminal qué VRB se utilizará para transmisión de datos. Además, con el fin de permitir que el UE específico transmita datos, la estación de base (BS) tiene que notificar al terminal qué VRB se utilizará para transmisión de datos. La información específica que indica cómo correlacionar VRB con PRB puede ser predeterminada, de modo que el UE puede reconocer automáticamente qué PRB será buscado cuando se adquiere información de VRB atribuidos al propio UE.

Los esquemas de transmisión de datos pueden clasificarse en líneas generales en un esquema de planificación de diversidad de frecuencia (FDS) y un esquema de planificación selectiva de frecuencia (FSS). El esquema FDS es un esquema que obtiene una ganancia de rendimiento de recepción mediante diversidad de frecuencia, y el esquema FSS es un esquema que obtiene una ganancia de rendimiento de recepción mediante planificación selectiva de frecuencia.

En el esquema FDS, una etapa de transmisión transmite un paquete de datos por portadoras ampliamente distribuidas en un dominio de frecuencia del sistema de modo que los símbolos del paquete de datos pueden experimentar diversos desvanecimientos de canal radioeléctrico. Por lo tanto, se obtiene una mejora en el rendimiento de recepción impidiendo que todo el paquete de datos sea sometido a desvanecimiento desfavorable. En cambio, en el esquema FSS, se obtiene una mejora en el rendimiento de recepción transmitiendo el paquete de datos por una o más áreas de frecuencia consecutivas en el dominio de frecuencia del sistema que están en un estado de desvanecimiento favorable. En un sistema de comunicación por paquetes inalámbrica OFDM celular, está presente una pluralidad de terminales en una célula. En este momento, como las condiciones del canal radioeléctrico de los terminales respectivos tienen características diferentes, es necesario realizar la transmisión de datos utilizando el esquema FDS con respecto a un cierto UE y la transmisión de datos utilizando el esquema FSS con respecto a un UE diferente incluso dentro de una subtrama. Como resultado, un esquema de transmisión FDS detallado y un esquema de transmisión FSS detallado deben estar diseñados de modo que los dos esquemas puedan ser multiplexados eficientemente dentro de una subtrama. Por otra parte, en el esquema FSS, puede obtenerse una ganancia utilizando selectivamente una banda favorable para un UE entre todas las bandas disponibles. En cambio, en el esquema FDS, no se hace una comparación en cuanto a si una banda específica es buena o mala, y, siempre que se mantenga un intervalo de frecuencia capaz de obtener diversidad adecuadamente,

no hay necesidad de seleccionar y transmitir una banda de frecuencia específica. Por consiguiente, resulta ventajoso en cuanto a la mejora del rendimiento del sistema global realizar la planificación selectiva de frecuencia del esquema FSS preferentemente cuando se realiza la planificación.

5 En el esquema FSS, como los datos se transmiten utilizando subportadoras contiguas consecutivamente en el dominio de la frecuencia, es preferible que los datos se transmitan utilizando LVRB. En este momento, siempre que  $N_{PRB}$  PRB estén presentes en una subtrama y un máximo de  $N_{LVRB}$  LVRB estén disponibles dentro del sistema, la estación de base puede transmitir información de mapa de bits de  $N_{LVRB}$  bits a cada terminal para notificar el terminal a través del cual se transmitirá uno de los datos de enlace descendente de los LVRB o a través del cual puede transmitirse uno de los datos de enlace ascendente de los LVRB. Es decir, cada bit de la información de mapa de bits de  $N_{LVRB}$  bits, que se transmite a cada terminal como información de planificación, indica si se transmitirán o pueden transmitirse datos a través de un LVRB que corresponde a este bit, entre los  $N_{LVRB}$  LVRB. Este esquema es desventajoso porque, cuando el número  $N_{LVRB}$  se vuelve más grande, el número de bits que han de transmitirse a cada terminal se vuelve más grande en proporción al mismo.

10 Entretanto, la información de control de enlace descendente (DCI) de canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) transferida a un UE puede tener una pluralidad de formatos. Un campo de atribución de recursos transferido por el PDCCH puede tener diferentes estructuras según los formatos de información de control de enlace descendente (DCI). Así, el equipo de usuario (UE) puede interpretar el campo de atribución de recursos según un formato de la DCI recibida.

15 El campo de atribución de recursos puede tener dos partes, es decir, información de atribución de bloques de recursos y un campo de encabezamiento de atribución de recursos. Puede definirse una pluralidad de tipos de atribución de recursos. Por ejemplo, según un primer tipo de atribución de recursos, la información de atribución de bloques de recursos puede tener un mapa de bits que indica un conjunto de bloques de recursos físicos (PRB) consecutivos. En este caso, puede atribuirse un bit a un grupo de bloques de recursos (RBG). Según un segundo tipo de atribución de recursos, la información de atribución de bloques de recursos puede tener un mapa de bits que indica subconjuntos o RB atribuidos al UE. Según un tercer tipo de atribución de recursos, la información de atribución de bloques de recursos puede tener un mapa de bits que indica VRB atribuidos consecutivamente. En este momento, el campo de atribución de recursos puede incluir un valor de indicación de recursos (RIV) que indica un bloque de recursos de inicio y la longitud de bloques de recursos (RB) atribuidos consecutivamente. Ejemplos de los tipos de atribución de recursos anteriormente mencionados se han descrito en el documento 3GPP TS 36.213.

20 Por ejemplo, un formato de DCI 1A prescrito en el documento 3GPP TS 36.213 puede utilizarse para planificación compacta de una palabra de código de canal físico compartido de enlace descendente (PDSCCH). Esta planificación compacta es un esquema de planificación para atribuir un conjunto de VRB consecutivos a un UE, y corresponde al tercer tipo de atribución de recursos anterior. En lo sucesivo, a la planificación compacta anteriormente mencionada en la presente invención puede hacerse referencia como un esquema compacto.

25 Como se describe anteriormente, siempre que a un terminal (es decir, el UE) se le pueda asignar sólo un conjunto de RB contiguos, la información de los RB asignados puede representarse por el esquema compacto indicado tanto por un punto de inicio de RB como por el número de RB.

30 La FIG. 13 es una vista que ilustra un ejemplo de un procedimiento para atribuir bloques de recursos mediante un esquema compacto. Si el número de RB disponibles está indicado por  $N_{RB} = N_{VRB}$ , la longitud de RB disponibles varía dependiendo de los puntos de inicio respectivos como se muestra en la FIG. 13, de modo que el número de combinaciones para atribución de RB es  $N_{LVRB}(N_{LVRB}+1)/2$ . Por consiguiente, el número de bits requeridos para las combinaciones es "ceiling( $\log_2(N_{LVRB}(N_{LVRB}+1)/2)$ )". Aquí, ceiling(x) significa redondear "x" al entero más cercano. Este procedimiento es ventajoso respecto al esquema de mapa de bits porque el número de bits no aumenta significativamente con el aumento del número  $N_{LVRB}$ .

35 Por otra parte, para un procedimiento para notificar a un UE la atribución de DVRB, es necesario reservar las posiciones de partes divididas respectivas de DVRB transmitidos distributivamente para una ganancia de diversidad. Alternativamente, puede requerirse información adicional para notificar directamente las posiciones. Preferiblemente, siempre que el número de bits para señalización para los DVRB se establezca que sea igual al número de bits en la transmisión de LVRB del esquema compacto indicado anteriormente, es posible simplificar un formato de bit de señalización en un enlace descendente. Como resultado, existen ventajas de que puede utilizarse la misma codificación de canal, etc.

40 Aquí, en el caso en que a un UE se le atribuye una pluralidad de DVRB, a este UE se le notifica un índice de DVRB de un punto de inicio de los DVRB, una longitud (= el número de DVRB atribuidos), y una diferencia de posición relativa entre las partes divididas de cada DVRB (por ejemplo, un espaciamiento entre las partes divididas). El sistema LTE puede seleccionar cualquiera de "Espaciamiento1" y "Espaciamiento2", cada uno de los cuales tiene un valor predeterminado según el número de bloques de recursos del sistema. Por consiguiente, puede atribuirse por separado un valor de 1 bit para indicar la selección de "Espaciamiento1" o "Espaciamiento2".

45 La siguiente tabla 1 muestra una estructura del "Espaciamiento" que puede utilizarse en el sistema LTE según una

anchura de banda del sistema. En el caso en que el número de bloques de recursos del sistema disponibles (RB del sistema) es inferior a 50, sólo se utiliza el “Espaciamiento1” (= 1<sup>er</sup> espaciamiento), de modo que no hay necesidad de atribuir un bit para indicación de “Espaciamiento”. En cambio, en el caso en que el número de RB del sistema disponibles es igual o mayor que 50, debe utilizarse uno cualquiera de “Espaciamiento1” (= 1<sup>er</sup> Espaciamiento) y “Espaciamiento2” (= 2<sup>o</sup> Espaciamiento), de modo que es necesaria una señalización de 1 bit para indicar cuál de “Espaciamiento1” (= 1<sup>er</sup> Espaciamiento) y “Espaciamiento2” (= 2<sup>o</sup> Espaciamiento) se utiliza.

Tabla 1

BW del sistema $(N_{RB}^{DL})$	Espaciamiento ( $N_{gap}$ )	
	1 <sup>er</sup> Espaciamiento $(N_{gap,1})$	2 <sup>o</sup> Espaciamiento $(N_{gap,2})$
6-10	$\lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor$	N/A
11	4	N/A
12-19	8	N/A
20-26	12	N/A
27-44	18	N/A
45-49	27	N/A
50-63	27	9
64-79	32	16
80-110	48	16

La FIG. 14 ilustra un ejemplo de un procedimiento para correlacionar dos DVRB que tienen índices consecutivos con una pluralidad de PRB contiguos.

Como se muestra en la FIG. 14, en el caso en que una pluralidad de DVRB que tienen índices consecutivos se correlacionan con una pluralidad de PRB contiguos, las primeras partes divididas 1401 y 1402 y las segundas partes divididas 1403 y 1404 están separadas unas de otras por un espaciamiento 1405, mientras que las partes divididas que pertenecen a cada una de las partes divididas superiores y las partes divididas inferiores son contiguas entre sí, de modo que el orden de diversidad se convierte en 2. En este caso, la diversidad de frecuencia puede obtenerse sólo mediante un espaciamiento. En la FIG. 14,  $N_D = N_d = 2$ .

La FIG. 15 ilustra un ejemplo de un procedimiento para correlacionar dos DVRB que tienen índices consecutivos con una pluralidad de PRB espaciados.

En el procedimiento de la FIG. 15, los índices de DVRB se construyen como se muestra en la FIG. 15. Cuando se correlacionan DVRB con PRB, los índices de DVRB consecutivos pueden distribuirse sin ser correlacionados con PRB contiguos. Por ejemplo, un índice de DVRB “0” y un índice de DVRB “1” no están ordenados contiguos entre sí. En otras palabras, en la FIG. 15, los índices de DVRB están ordenados en el orden de 0, 8, 16, 4, 12, 20, ..., y esta ordenación puede obtenerse introduciendo los índices consecutivos en un entrelazador de bloques. En este caso, es posible obtener la distribución dentro de cada una de las partes divididas 1501 y 1502, así como la distribución por un espaciamiento 1503. Por lo tanto, cuando a un UE se le atribuyen dos DVRB como se muestra en la FIG. 15, el orden de diversidad aumenta a 4, con el resultado de una ventaja de que puede obtenerse una ganancia de diversidad adicional. En la FIG. 15,  $N_D = N_d = 2$ .

En este momento, el valor del espaciamiento indicativo de la diferencia de posición relativa entre las partes divididas puede expresarse de dos maneras. En primer lugar, el valor de espaciamiento puede expresarse por una diferencia entre índices de DVRB. En segundo lugar, el valor de espaciamiento puede expresarse por una diferencia entre índices de PRVB con los cuales se correlaciona un DVRB. En el caso de la FIG. 15, Espaciamiento = 1 de la primera manera, mientras que Espaciamiento = 3 de la segunda manera. La FIG. 15 muestra el segundo caso 1503. Entretanto, si se cambia el número total de RB del sistema, la ordenación de índices de DVRB puede cambiarse en consecuencia. En este caso, la utilización de la segunda manera tiene la ventaja de reconocer una distancia física entre las partes divididas.

Con el fin de realizar la señalización de la atribución de DVRB, puede utilizarse el esquema compacto de LVRB

5 anteriormente mencionado. Es decir, si se aplica el esquema compacto a DVRB señalizados para un UE, los PRB correlacionados con los DVRB pueden distribuirse en un dominio físico de la frecuencia, pero estos DVRB tienen índices lógicos consecutivos en una región virtual (es decir, una región lógica). En este caso, un punto de inicio de RB de atribuidos consecutivamente y la información de longitud de los RB corresponden a un punto de inicio de índices de VRB en lugar de índices de PRB e información de longitud de los mismos, respectivamente.

10 Como se describe anteriormente, en el esquema compacto, la señalización de LVRB incluye un punto de inicio de RB e información de longitud de los RB. Con el fin de realizar la señalización de DVRB, en algunos casos además puede requerirse información de espaciamiento. Con el fin de mantener constantemente el número de bits requeridos para toda la señalización, existe una necesidad de limitar la información de longitud de modo que debe reducirse una cantidad de información. Por ejemplo, cuando se utilizan 50 RB o más, un bit del campo RIV debe asignarse para indicación de "Espaciamiento", de modo que existe una necesidad de reducir el número de bits requeridos para transferir el RIV con la limitación en la información de longitud.

15 Por otra parte, en caso de utilizar RB para realizar la señalización común para varios usuarios, la señalización de control para notificar los RB atribuidos debe permitir que todos los usuarios presentes en una célula lean la información de los RB atribuidos. Así, para esta señalización de control, puede reducirse una tasa de código o puede aumentarse una potencia de transmisión, de modo que la información de señalización de control resultante que tiene una baja tasa de código y una elevada potencia de transmisión pueda transferirse a varios usuarios. Con el fin de reducir la tasa de código de la señalización de control a la cual se atribuyen recursos limitados, debe reducirse una cantidad de datos de control. Con el fin de reducir la cantidad de datos de control, debe reducirse el número de bits requeridos para información de atribución de RB.

20 Asimismo, los datos de mensajes de control transferidos a los RB atribuidos deben permitir que todos los usuarios presentes en la célula lean la información correspondiente, de modo que los datos de mensajes de control se transfieran a una baja tasa de código. Suponiendo que la tasa de código es 1/20, si una cantidad de datos aumenta en 16 bits, una cantidad de palabra de código efectuada después de la codificación de canal aumenta en 320 bits. En la evolución a largo plazo (LTE), suponiendo que se lleva a cabo una transmisión de antena TX (es decir, 1 transmisión de antena Tx) y se utiliza un símbolo de OFDM para una señal de control, el número de símbolos capaces de transferir datos de cabida útil dentro de un RB (es decir, 1RB) es 148. Así, suponiendo que se utiliza una modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), el número de bits transferibles es 296. Como resultado, los datos aumentan en 16 bits, y los datos aumentan en 320 bits, de modo que se necesitan adicionalmente dos RB.

Es decir, con el fin de mantener una baja tasa de código, aunque el tamaño de los datos aumente ligeramente, el número de RB requeridos para transferir estos datos aumenta en gran medida, de modo que los RB tienen que atribuirse con una granularidad de una unidad de RB (es decir, una granularidad basada en 1RB).

35 En lo sucesivo, se describirá en detalle una estructura de señalización de atribución de recursos para establecer una etapa para limitar una posición de inicio con una granularidad de atribución de un RB (es decir, atribución de 1RB).

La siguiente ecuación 1 muestra un procedimiento de señalización ejemplar basado en el esquema compacto que notifica un punto de inicio (S) de RB y el número (= Longitud, L) de RB atribuidos.

Ecuación 1

<p>si <math>L - 1 \leq \lfloor N_{RB} / 2 \rfloor</math> entonces</p> <p><math>RIV = N_{RB}(L-1)+S</math></p> <p>si no</p> <p><math>RIV = N_{RB}(N_{RB}-L+1)+(N_{RB}-1-S)</math></p> <p>Fin</p>
<p>Bits requeridos</p> <p><math>N_{bits\_requeridos} = \lceil \log_2 (RIV_{max} + 1) \rceil</math></p> <p>Sin limitación</p> <p><math>RIV_{max} = N_{RB} \cdot (N_{RB} + 1) / 2 - 1</math></p> <p>Con limitación <math>L^{Limit}</math></p>

$$RIV_{max} = \min\{N_{RB} \cdot (N_{RB} + 1) / 2 - 1, N_{RB} \cdot (L^{L_{limit}} - 1) + N_{RB} - L^{L_{limit}}\}$$

En la siguiente descripción, “mod(x,y)” significa “x mod y”, y “mod” significa una operación de módulo. También, “ $\lfloor \cdot \rfloor$ ” significa una operación descendente, y representa un entero más grande de los enteros iguales o menores que un número indicado en “ $\lfloor \cdot \rfloor$ ”. Por otra parte, “ $\lceil \cdot \rceil$ ” significa una operación ascendente, y representa un entero más pequeño de los enteros iguales o mayores que un número indicado en “ $\lceil \cdot \rceil$ ”. Además, “round(·)” representa un entero más cercano a un número indicado en “(·)”. “min(x,y)” representa un menor valor seleccionado entre x e y, mientras que “max(x,y)” representa un mayor valor seleccionado entre x e y.

Suponiendo que el número total de RB disponibles está indicado por  $N_{RB}$  y el número inicial de índices que han de asignarse a los RB está establecido en 0, los índices del 0 al  $N_{RB}-1$  son asignados secuencialmente a los RB. En este caso,  $N_{RB}$  puede ser el número total de todos los RB contenidos en una banda del sistema, el número de todos los RB utilizados como VRB, o el número de RB contenidos en cualquier área limitada.

Así, el intervalo de S puede ser  $0 \leq S \leq N_{RB}-1$ , y el intervalo de valores de “L” atribuibles se cambia según este valor de S. En otra vista, el valor de L está en el intervalo de  $1 \leq L \leq N_{RB}$ , y el intervalo de valores de S disponibles se cambia según el valor de L. Concretamente, un cierto valor de S no puede combinarse con un valor de L específico.

Un valor máximo de cada uno de los valores de S y L puede estar representado por un número binario independientemente de tales combinaciones imposibles. Puede construirse un campo de bits para este número binario para cada uno de los valores de S y L. En caso de transmitir cada uno de los campos de bits, si  $N_{RB}$  es 20 (es decir,  $N_{RB} = 20$ ), 20 es inferior a  $2^5$  (es decir,  $20 < 2^5$ ), de modo que son necesarios 5 bits para el valor de S y 5 bits para los valores de L, concretamente, un total de 10 bits. Sin embargo, estos 10 bits incluyen información de combinaciones inútiles incapaces de ser generadas realmente, de modo que se genera tara de bits de transmisión innecesarios. Así, el número de bits de transmisión puede reducirse si cada combinación de valores de S y L generables está representada por “RIV”, este RIV es convertido en un número binario según la representación binaria, y después se transfiere el RIV resultante del número binario.

La FIG. 16 es una vista que ilustra un ejemplo de RIV cuando  $N_{RB} = 20$ .

Como puede apreciarse de la FIG. 16, “RIV” se decide según los valores de S y L. En caso de calcular “RIV” relacionado con  $0 \leq S \leq N_{RB}-1$  en cada uno de todos los valores de L utilizando la ecuación 1, se forman los RIV de la FIG. 16. El valor de cada elemento mostrado en la FIG. 16 es “RIV” que indica una combinación de valores de S y L que corresponden al elemento anterior. Los valores contenidos en una parte superior izquierda que cubre casi la mitad de la FIG. 16 corresponden a combinaciones de valores de S y L generables si  $N_{RB} = 20$ , y los valores contenidos en una parte inferior derecha de color gris, que cubre la otra mitad de la FIG. 16, corresponden a combinaciones de valores de S y L incapaces de ser generados.

En este esquema, los RIV presentes en la parte de color gris bajo la condición de  $L - 1 \leq \lfloor N_{RB} / 2 \rfloor$ , se correlacionan con los RIV bajo la otra condición de  $L - 1 > \lfloor N_{RB} / 2 \rfloor$ , de modo que no se desperdician RIV. Por ejemplo, si  $N_{RB}$  se establece en 20 (es decir,  $N_{RB} = 20$ ), los RIV presentes en una parte específica que corresponde a  $L < \lfloor N_{RB} / 2 \rfloor + 1 = \lfloor 20 / 2 \rfloor + 1 = 11$  entre la parte inferior derecha de la FIG. 12 son reutilizados en otra parte que corresponde a  $L > \lfloor N_{RB} / 2 \rfloor + 1 = \lfloor 20 / 2 \rfloor + 1 = 11$  entre la parte superior izquierda de la FIG. 20. En este caso, un valor máximo (es decir, un RIV máximo) entre los RIV presentes en el extremo superior izquierdo es 209.

En este esquema, el RIV máximo puede influir en el número de bits de transmisión, los RIV por debajo del RIV máximo pueden no ser correlacionados con valores incapaces de ser obtenidos por combinaciones de valores de S y L reales. Es decir, todos los valores por debajo del RIV máximo corresponden a combinaciones de valores de S y L generables.

En caso de transmitir por separado el valor de  $S_i$ , un valor de S máximo es 19, de modo que se necesitan 5 bits para indicar este valor de S “19” (donde  $0 \leq 19 < 2^5$ ). En caso de transmitir por separado el valor de L, un valor de L máximo es 20, de modo que se necesitan 5 bits para indicar este valor de L “20” (donde  $0 \leq 20 < 2^5$ ). Por lo tanto, en caso de transmitir los valores de S y L independientemente unos de otros, se necesitan 10 bits al final. Sin embargo, los RIV están en el intervalo de  $0 \leq RIV \leq 209 < 2^8$ , de modo que se necesitan 8 bits para indicar estos RIV, como se indica por  $N_{bits\_requeridos} = 8$ . Como resultado, puede reconocerse que se ahorran 2 bits en comparación con el caso anterior de transmitir los valores de S y L independientemente unos de otros. En este caso, un RIV válido es 209 y un valor máximo capaz de ser indicado por 8 bits es 255, de modo que un total de 46 valores de 210 ~ 255 no se utilizan realmente.

Cuando se utiliza la tabla de RIV convencional mostrada en la FIG. 16, los RIV no definidos en esta tabla de RIV se vuelven no válidos para un terminal LTE. Por ejemplo, los RIV de 210 a 255 en la FIG. 16 se vuelven no válidos para un terminal LTE convencional. Por lo tanto, los RIV definidos en la tabla de RIV convencional se denominan RIV válidos, y otros RIV no definidos en esta tabla de RIV se denominan RIV no válidos. Por ejemplo, en la FIG. 16, los RIV de 0 a 209 son RIV válidos, y los RIV de 210 a 255 son RIV no válidos.

Los RIV válidos pueden indicar sólo información de estado de atribución de los RB definidos en la tabla de la FIG. 16, y los RIV no válidos pueden indicar información de estado de atribución de otros RB no definidos en la tabla de la FIG. 16. Con el fin de utilizar RIV no válidos como se describe anteriormente, se necesita la suposición de la presencia de RIV no válidos. Si se satisface la siguiente ecuación 2, esto significa que siempre están presentes RIV que no se utilizan como valores reales aunque que son capaces de ser transferidos.

Ecuación 2

$$N \neq M, \text{ donde, } N = \lceil \log_2(N_{RB}(N_{RB} + 1)/2) \rceil,$$

$$M = \log_2(N_{RB}(N_{RB} + 1)/2)$$

En la ecuación 2,  $\frac{N_{RB}(N_{RB} + 1)}{2}$  es un número total de RIV válidos cuando el número de bloques de recursos es  $N_{RB}$ . En la ecuación, N es una longitud mínima de un número binario para indicar todos los RIV válidos. Sin embargo, si  $\frac{N_{RB}(N_{RB} + 1)}{2}$  no es un múltiplo de 2, es imposible que M sea un entero, de modo que M puede establecerse en cualquier valor no entero. En este caso, con el fin de conseguir la ecuación 2, debe obtenerse la siguiente ecuación 3.

Ecuación 3

$$2^N \neq \frac{N_{RB}(N_{RB} + 1)}{2}$$

La ecuación 3 puede representarse por la siguiente ecuación 4.

Ecuación 4

$$2^{N+1} \neq N_{RB}(N_{RB} + 1)$$

En conclusión, si se consigue la ecuación 4, puede verse que existen los RIV no válidos anteriormente mencionados.

Suponiendo que se obtiene  $2^{N+1} = N_{RB}(N_{RB} + 1)$ , deben establecerse ( $N_{RB} = 2^a$ ) y ( $N_{RB}+1 = 2^b$ ). Es decir, debe satisfacerse  $2^a + 1 = 2^b$ . En este caso, con el fin de satisfacer  $2^a + 1 = 2^b$ , "a" debe establecerse en 0 ( $a = 0$ ) y "b" debe establecerse en 1 ( $b = 1$ ). Por lo tanto,  $2^{N+1} = N_{RB}(N_{RB} + 1)$  sólo se obtiene en el caso de  $N_{RB} = 1$ . Sin embargo, como en la LTE se da  $6 \leq N_{RB} \leq 110$ , se obtiene  $2^{N+1} \neq N_{RB}(N_{RB} + 1)$ . Así, en la LTE, no se obtiene

$$2^{N+1} = N_{RB}(N_{RB} + 1). \quad \text{Por lo tanto, se demuestra que}$$

$N = \lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1)/2) \rceil \neq M = \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1)/2)$ , y la LTE siempre incluye RIV que no se utilizan como valores reales mientras que son capaces de ser transmitidos. Por lo tanto, el procedimiento propuesto anteriormente mencionado puede utilizarse para la LTE en todo momento.

Entretanto, en el procedimiento de construcción de RIV anteriormente mencionado, si un valor máximo (=  $L^{\text{limit}}$ ) de RB atribuibles está limitado, es decir, si el valor de L está limitado a  $L^{\text{limit}}$  o menos, el número de bits requeridos puede reducirse. En la FIG: 16, si  $L^{\text{limit}}$  está establecido en 6 (es decir,  $L^{\text{limit}} = 6$ ), el intervalo de valores de L generables viene dado como  $1 \leq L \leq 6$ , no se utilizan combinaciones que tienen otros valores de L que tienen el intervalo de  $7 \leq L \leq 20$ . En este momento, puede reconocerse que un RIV máximo entre los RIV es 114. Es decir, el intervalo de RIV generables viene dado como  $0 \leq \text{RIV} \leq 114 < 2^7$ , de modo que el número de bits requeridos es 7 como se indica por  $N_{\text{lim\_bits\_requeridos}} = 7$ . En este caso, un RIV máximo válido es 114 y un valor máximo capaz de ser indicado por 7 bits es 127, de modo que un total de 13 valores de 115 a 127 no se utilizan realmente.

En lo sucesivo se describirá en detalle el procedimiento SPS entre diversos procedimientos de planificación

utilizados en el sistema LTE.

Actualmente, con el fin de realizar una SPS de enlace ascendente y/o una SPS de enlace descendente, el sistema LTE en primer lugar informa a un UE de información de señalización de control de recursos radioeléctricos (RRC), de modo que el UE puede reconocer qué subtrama(s) se utilizará(n) para transmisión/recepción de SPS sobre la base de la información de señalización de RRC recibida. En otras palabras, en primer lugar se designan mediante señalización de RRC recursos de tiempo de entre los recursos de tiempo-frecuencia atribuidos para SPS. Con el fin de indicar las subtramas disponibles, por ejemplo, puede notificarse un periodo y desplazamiento de cada subtrama. Sin embargo, como a un UE todavía se le asigna sólo el dominio de recursos de tiempo mediante la señalización de RRC, el UE no puede no transmitir/recibir datos utilizando la SPS. Por lo tanto, el UE recibe un PDCCH para indicar la activación, y después atribuye recursos de frecuencia según la información de atribución de RB incluida en el PDCCH recibido, y aplica la modulación y la tasa de código dependiendo de la información de esquema de modulación y codificación (MCS), de modo que el UE comienza a transmitir/recibir datos según la información de periodo y desplazamiento de las subtramas atribuidas mediante la señalización de RRC. Después, tras recibir un PDCCH para indicar la desactivación de una estación de base (BS), el UE deja de transmitir/recibir datos. En el caso en que el UE recibe un PDCCH que indica o bien la activación o bien la desactivación después de dejar de transmitir/recibir datos, el UE reinicia la transmisión/recepción de datos utilizando la información de periodo y desplazamiento de cada subtrama atribuida mediante la señalización de RRC utilizando la atribución de RB y la información de MCS designadas en el PDCCH recibido. En este caso, el PDCCH que incluye la(s) indicación(es) de activación, desactivación y/o reactivación puede ser un PDCCH del cual se detecta una identidad temporal de la red radioeléctrica de la célula (C-RNTI) de SPS. En otras palabras, aunque la atribución de recursos de tiempo se lleva a cabo mediante la señalización de RRC, la transmisión/recepción de señales reales puede llevarse a cabo después de haberse recibido un PDCCH que indica la activación y reactivación de la SPS. La interrupción de la transmisión/recepción se produce después de que el UE recibe un PDCCH que indica la desactivación de SPS.

Actualmente, se ha definido una variedad de formatos como formatos de PDCCH en el sistema LTE, por ejemplo, se han definido un formato 0 para enlace ascendente, y formatos 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 3, y 3A para enlace descendente como formatos de PDCCH en el sistema LTE. La información de control necesaria puede seleccionarse de entre una variedad de información de control según las utilizaciones de los formatos de PDCCH anteriores, y se forma una combinación de la información de control seleccionada, de modo que la información de control necesaria puede ser transmitida en forma de tal combinación. Por ejemplo, la información de control necesaria puede seleccionarse de entre bandera de salto, atribución de RB, MCS, versión de redundancia (RV), indicador de nuevos datos (NDI), control de potencia de transmisión (TPC), un desplazamiento cíclico, señal de referencia de demodulación (DM RS), índice de UL, una petición de indicador de calidad del canal (CQI), un índice de atribución de DL, un número de proceso de petición de repetición automática híbrida (HARQ), un indicador de matriz de precodificación transmitida (TPMI), y confirmación de PMI.

### Activación y reactivación de SPS

Se necesita información básica tal como NDI, atribución de RB, información de MCS, y similares para activación de SPS o reactivación de SPS. Cada formato de PDCCH incluye información innecesaria además de la información básica. En caso de desactivación de SPS, ya no se requiere NDI, atribución de RB, información de MCS y similares, y sólo se requiere la información de estado de desactivación para la desactivación de SPS.

La atribución de SPS y la atribución no persistente pueden distinguirse una de otra según si una identidad temporal de red radioeléctrica (RNTI) enmascarada en una parte de verificación por redundancia cíclica (CRC) de un PDCCH es una C-RNTI de SPS o una C-RNTI. Sin embargo, según la presente invención, cuando se realiza una operación basada en SPS, cada uno de los bits innecesarios entre formatos de PDCCH es fijado en cero "0", de modo que este bit compuesto de "0" puede utilizarse para reconfirmar la información de atribución de SPS.

Las estructuras de campos de bits detalladas de formatos de PDCCH individuales durante la operación de SPS según la presente invención pueden darse como las siguientes tablas 2 a 5.

Tabla 2

Indicador de formato 0/1A	1 bit → "0"	Formato 0
Bandera de salto	1 bit	
Atribución de bloques de recursos	N bit	
MCS	5 bits → "0xxx"	Primer MSB "0": Validación de SPS
NDI	1 bit	
DM-RS	3 bits → "000"	"000" → Validación de SPS



TPC (PUSCH)	2 bits → "00"	"00" → Validación de SPS
Activador de CQI	1 bit	
Índice de UL (TDD)	(2 bits)	

5 La tabla 2 muestra el "formato 0" para enlace ascendente, si se supone que todos o algunos de los campos de bits de MCS, DM-RS, y TPC están establecidos en cero "0" como se muestra en la tabla 2, el UE puede confirmar que la C-RNTI de SPS está enmascarada en la parte de CRC de un PDCCH, es decir, el UE puede confirmar la validación de SPS.

Tabla 3

Indicador de formato 0/1A	1 bit → "1"	Formato 1A
Bandera de LVRB/DVRB	1 bit	
Atribución de bloques de recursos	N bit	
MCS	5 bits → "0xxxx"	Primer MSB "0": Validación de SPS
NDI	1 bit	
Índice de HARQ	3 bits → "000"	"000" → Validación de SPS
TPC (PUCCH)	2 bits	
RV	2 bits → "00"	"00" → Validación de SPS
Índice de DL (TDD)	(2 bits)	

10 La tabla 3 muestra el formato 1A para un esquema compacto de enlace descendente de entrada única y salida múltiple (SIMO). Como se muestra en la tabla 3, si se supone que todos o algunos de los campos de bits de MCS, índice de HARQ y RV están establecidos en cero "0" como se muestra en la tabla 3, el UE puede confirmar que la C-RNTI de SPS está enmascarada en la parte de CRC de un PDCCH.

Tabla 4

Bandera de tipo de atribución	1 bit	
Atribución de bloques de recursos	P bit	
MCS	5 bits → "0xxxx"	Primer MSB "0": Validación de SPS
Índice de HARQ	3 bits → "000" (TDD de 4 bits) → "000(0)"	"000(0)" → Validación de SPS
NDI	1 bit	
RV	2 bits → "00"	"00" → Validación de SPS
TPC (PUCCH)	2 bits	
Índice de DL (TDD)	(2 bits)	

15 La tabla 4 muestra el formato 1 para un esquema de enlace descendente de entrada única y salida múltiple (SIMO). Como se muestra en la tabla 4, si se supone que todos o algunos de los campos de bits de MCS, índice de HARQ y RV están establecidos en cero "0" como se muestra en la tabla 4, el UE puede confirmar que la C-RNTI de SPS está enmascarada en la parte de CRC de un PDCCH.

Tabla 5

Bandera de tipo de atribución	1 bit	
-------------------------------	-------	--

Atribución de bloques de recursos	P bits	
TPC (PUCCH)	2 bits	
Índice de DL (TDD)	2 bits	
Índice de HARQ	3 bits (TDD de 4 bits) → "000(0)"	"000(0)" → Validación de SPS
Bandera de permutación de HARQ	1 bit	
MCS 1	5 bits → "0xxxx"	Primer MSB "0": Validación de SPS
NDI 1	1 bit	
RV 1	2 bits → "00"	"00" → Validación de SPS
MCS 2	5 bits → "0xxxx"	Primer MSB "0": Validación de SPS
NDI 2	1 bit	
RV 2	2 bits → "00"	"00" → Validación de SPS
Precodificación	3 o 6 bits	

La tabla 5 muestra el "formato 2/2A" para una multiplexación espacial (SM) de bucle cerrado/bucle abierto. Como se muestra en la tabla 5, si se supone que todos o algunos de los campos de bits de MCS, índice de HARQ y RV están establecidos en cero "0" como se muestra en la tabla 5, el UE puede confirmar que la C-RNTI de SPS está enmascarada en la parte de CRC de un PDCCH.

**Desactivación de SPS**

En lo sucesivo se describirá en detalle el procedimiento de desactivación de SPS según la presente invención.

El procedimiento de atribución de recursos compacto se utiliza en los formatos 0, 1A, 1B, 1C, y 1D entre los formatos de PDCCH anteriormente mencionados. En este caso, cuando algunos de los RIV son RIV válidos y los otros RIV son RIV no válidos, los RIV no válidos pueden utilizarse para un caso que no solicita atribución de RB.

En la presente invención, cuando un formato de señal de control de enlace descendente basado en el esquema de atribución de RB de tipo compacto se utiliza para señalización de activación de SPS y/o desactivación de SPS, un RIV contenido en el PDCCH del cual se detecta el C-RNTI de SPS puede utilizarse como información de señalización para indicación de desactivación de SPS. En este caso, el RIV contenido en el PDCCH del cual se detecta el C-RNTI de SPS detectado puede tener uno cualquiera de los valores capaces de ser utilizados como los RIV no válidos anteriormente mencionados.

Por ejemplo, según el procedimiento de construcción de RIV mostrado en la tabla 1, un RIV válido que indica una combinación de atribución de RB generable puede ser uno cualquiera de los RIV de 0 a 209 (donde este RIV "209" es un RIV válido máximo). En este caso, un RIV no válido puede ser uno cualquiera de los RIV de 210 a 255. Si el RIV detectado del PDCCH del cual se detecta el C-RNTI de SPS pertenece al RIV no válido, el UE reconoce que se transmite información de señalización que indica desactivación de SPS. Un valor máximo capaz de ser indicado por un campo binario que indica cada RIV está incluido ciertamente en valores capaces de pertenecer al RIV no válido. Es decir, el RIV no válido anteriormente mencionado incluye ciertamente un valor específico adquirido cuando todo el campo binario que indica cada RIV está relleno con "1". Específicamente, en el caso en que se determina que el RIV detectado en el PDCCH del cual fue detectado el C-RNTI de SPS es el valor específico anterior adquirido cuando la totalidad del campo binario está relleno con "1", puede reconocerse que se transmite información de señalización que indica desactivación de SPS sobre la base del valor específico anterior.

La FIG. 17 muestra una estructura ejemplar de un campo de PDCCH para señalar desactivación de SPS según la presente invención. Como se muestra en la FIG. 17, si el campo binario de RIV está compuesto de 8 bits, se adquiere un número binario RIV (= 11111111<sub>2</sub>). Si se detecta el RIV (= 11111111<sub>2</sub>), este RIV (= 11111111<sub>2</sub>) puede indicar que fue transmitida información de señalización que indica desactivación de SPS.

En lo sucesivo se describirá en detalle un procedimiento para indicar desactivación de SPS cuando se lleva a cabo atribución de DVRB en un PDCCH que tiene un formato de DCI 1A.

La FIG. 18 muestra campos individuales adquiridos cuando se lleva a cabo atribución de DVRB en un PDCCH que tiene un formato de DCI 1A según la presente invención. La FIG: 18(a) muestra un caso ejemplar en el que se utiliza un LVRB. Las FIGS. 18(b) y 18(c) ilustran casos ejemplares, cada uno de los cuales muestra la utilización de un

DVRB. En más detalle, la FIG. 18(b) muestra la utilización de “Espaciamiento1” y la FIG. 18(c) muestra la utilización de “Espaciamiento2”.

5 Cuando se utiliza un DVRB como se muestra en las FIGS. 18(b) y 18(c), un bit 1802 de entre todos los bits 1801 utilizados como un campo de RIV que indica información de atribución de LVRB como se muestra en la FIG. 18(a) se utiliza para indicar “Espaciamiento1”/“Espaciamiento2”. Sólo el campo de bits restante 1803 es atribuido como un campo de RIV. En este caso, como se muestra en la FIG. 18, el número atribuible máximo de RB está limitado a 16 de modo que el RIV no exceda el valor máximo que puede ser representado por el campo de RIV que se reduce por el bit uno 1802.

10 Existe al menos un RIV no válido no utilizado para atribuir recursos válidos, y este RIV no válido puede utilizarse como información de señalización que indica desactivación de SPS. Específicamente, si existe el RIV no válido, el valor máximo capaz de ser indicado por el campo binario que indica un RIV está incluido en el RIV no válido existente, de modo que este valor máximo puede utilizarse para desactivación. En otras palabras, el valor adquirido cuando la totalidad del campo binario de RIV está rellena con “1” puede utilizarse para desactivación. Como puede apreciarse de la FIG. 18, pueden darse dos casos según la indicación 1802 del “Espaciamiento”. La construcción de desactivación de SPS que tiene “Espaciamiento2” mostrada en la FIG: 18(c) tiene el mismo patrón de bits que la de la FIG. 18(a) en la cual el campo de RIV para LVRB está configurado para indicar la desactivación de SPS.

15 Además, en caso de la desactivación de SPS, carecen de sentido una distinción entre “Espaciamiento1” y “Espaciamiento2” y una distinción entre LVRB y DVRB. Por lo tanto, incluso para un UE de SPS que esté utilizando “Espaciamiento1” mostrado en la FIG. 18(b), todo el campo de RIV para LVRB puede rellenerse con “1” con el fin de representar la desactivación de SPS. En otras palabras, aunque “Espaciamiento1” se utiliza actualmente como se muestra en la FIG. 18(b), el campo de indicación de “Espaciamiento” 1802 puede rellenerse con “1” en lugar de “0” bajo la desactivación de SPS.

En lo sucesivo, se describirá un procedimiento para indicar desactivación de SPS cuando se utiliza salto para el PDCCH que tiene el “formato de DCI 0” según la presente invención.

25 La FIG. 19 muestra campos individuales de un PDCCH que tiene un “formato de DCI 0” según la presente invención. La FIG. 19(a) muestra un caso ejemplar en el cual no se utiliza el salto. Las FIGS. 19(b) y 19(c) muestran otros casos en los cuales se utiliza el salto cuando una banda del sistema está en el intervalo de 50 RB a 110 RB.

30 En el caso en que la banda del sistema está en el intervalo de 50 RB a 110 RB como se muestra en las FIGS. 19(b) y 19(c) y se lleva a cabo salto, 2 bits 1902 de entre todos los bits 1901 utilizados como campo de RIV que indican información de atribución de VRB se utilizan para indicar información de salto. Sólo los bits restantes 1903 son atribuidos como campo de RIV. Si se supone que el salto se lleva a cabo en el formato 0 y la anchura de banda del sistema está en el intervalo de 6 RB a 49 RB, un bit (1 bit) de entre todos los bits utilizados como el campo de RIV de VRB se utiliza para indicar la información de salto.

35 Por ejemplo, como se muestra en las FIGS. 19(b) y 19(c), la longitud de los RB capaces de ser atribuidos de manera máxima está limitada, de modo que un RIV no exceda un valor máximo capaz de ser indicado por el campo de RIV 1903. Incluso en el caso, existe al menos un RIV no válido que no se utilizará, y este RIV no válido puede utilizarse para desactivación de SPS. El RIV no válido incluye el valor máximo capaz de ser indicado por un campo binario a través del cual será transferido el RIV, de modo que este valor máximo puede utilizarse para desactivación. Pueden darse dos casos según la información de salto como se muestra en la FIG. 19. La construcción de desactivación de SPS formada cuando cada bit que indica la información de salto está establecido en “1” como se muestra en la FIG. 19(c) tiene el mismo patrón de bits que el de la FIG. 19(a) en la cual el campo de RIV para VRB está configurado para indicar la desactivación de SPS.

40 Además, como se describe anteriormente, la distinción basada en información de salto carece de sentido para la desactivación de SPS. Por lo tanto, incluso cuando se realiza un salto como en la FIG. 19(b) o 19(c), todo el campo de RIV 1901 puede rellenerse con “1” para indicar desactivación de SPS.

Como se describe anteriormente, debido a que es suficiente con informar sólo del estado de desactivación sin otra información de control para indicar una desactivación de SPS, es preferible que sólo se utilice un formato para cada uno del enlace ascendente y el enlace descendente. En otras palabras, el formato 0 puede utilizarse en el enlace ascendente y el formato más corto 1A puede utilizarse en el enlace descendente.

50 Las tablas 6 y 7 muestran ejemplos de estructuras de campo detalladas utilizadas cuando la desactivación de SPS de enlace ascendente y la desactivación de SPS de enlace descendente son señalizadas por el “formato de DCI 0” y el “formato de DCI 1A”, respectivamente.

Tabla 6

Indicador de formato 0/1A	1 bit → “0”	Formato 0
---------------------------	-------------	-----------

Bandera de salto	1 bit → "x"	
Atribución de bloques de recursos	N bit → "11...11"	Desactivación de SPS
MCS	5 bits → "0xxxx"	Primer MSB "0": Validación de SPS
NDI	1 bit → "x"	
DM-RS	3 bits → "000"	"000" → Validación de SPS
TPC (PUSCH)	2 bits → "00"	"00" → Validación de SPS
Activador de CQI	1 bit → "x"	
Índice de UL (TDD)	(2 bits) → "xx"	

La tabla 6 muestra un PDCCH que tiene un "formato de DCI 0" para enlace ascendente. Cuando un UE confirma que el C-RNTI de SPS está enmascarado en una parte de CRC del PDCCH y que todos o algunos de los campos de bits de MCS, DM-RS, y TPC están establecidos en cero "0" como se muestra en la tabla 6, el UE puede reconocer que la SPS está activada. Además, una desactivación de SPS puede señalizarse estableciendo todo el campo de RIV en "1" como se describe anteriormente. Debido a que los bits de la tabla 6, cada uno de los cuales está indicado por "x", son irrelevantes para la validación de SPS y la desactivación de SPS, puede asignarse un valor arbitrario a cada uno de los bits. Sin embargo, si todos los bits están fijados en "0" o "1", el UE puede confirmar adicionalmente que la SPS está desactivada.

10 Tabla 7

Indicador de formato 0/1A	1 bit → "1"	Formato 1A
Bandera de LVRB/DVRB	1 bit → "x"	
Atribución de bloques de recursos	N bit → "11...11"	Desactivación de SPS
MCS	5 bits → "0xxxx"	Primer MSB "0": Validación de SPS
NDI	1 bit → "x"	
Índice de HARQ	3 bits → "000"	"000" → Validación de SPS
TPC (PUCCH)	2 bits → "x"	
RV	2 bits → "00"	"00" → Validación de SPS
Índice de DL (TDD)	(2 bits) → "xx"	

La tabla 7 muestra un PDCCH que tiene un "formato de DCI 1A" para enlace descendente. Cuando un UE confirma que el C-RNTI de SPS está enmascarado en una parte de CRC del PDCCH y que todos o algunos de los campos de bits de MCS, índice de HARQ, y RV están establecidos en cero "0" como se muestra en la tabla 7, el UE puede reconocer que la SPS está activada. Además, la desactivación de SPS puede señalizarse estableciendo todo el campo de RIV en "1" como se describe anteriormente. Debido a que los bits de la tabla 7, cada uno de los cuales está indicado por "x", son irrelevantes ya sea para la validación de SPS o la desactivación de SPS, puede asignarse un valor arbitrario a cada uno de los bits. Sin embargo, si todos los bits están fijados en "0" o "1", el UE puede confirmar adicionalmente que la SPS está desactivada.

20 La FIG. 20 es un diagrama de bloques que ilustra los elementos constituyentes de un dispositivo 50 aplicable a la presente invención.

En la FIG. 20, el dispositivo 50 puede ser un UE o una estación de base (BS). Además, los procedimientos anteriormente mencionados pueden ser implementados por este dispositivo 50. El dispositivo 50 incluye un procesador 51, una memoria 52, una unidad de radiofrecuencia (RF) 53, una unidad de visualización 54, y una unidad de interfaz de usuario 55. Las capas del protocolo de interfaz radioeléctrica se realizan en el procesador 51. El procesador 51 proporciona un plano de control y un plano de usuario. Las funciones de las capas individuales pueden ser implementadas en el procesador 51. El procesador 51 puede incluir un temporizador de resolución de contención. La memoria 52 está conectada al procesador 51 y almacena un sistema operativo, aplicaciones, y archivos generales. Si el dispositivo 50 es un UE, la unidad de visualización 54 presenta diversa información, y

puede utilizar elementos bien conocidos tales como una pantalla de cristal líquido (LCD), un diodo orgánico emisor de luz (OLED), y similares. La unidad de interfaz de usuario 55 puede estar construida de una combinación de interfaces de usuario bien conocidas como un teclado auxiliar, una pantalla táctil, y similares. La unidad de RF 53 está conectada al procesador 51 de modo que pueda transmitir y recibir señales de RF a y desde el procesador 51.

## 5 Realización 1

En lo sucesivo se describirá en detalle un procedimiento y aparato para permitir que un UE 50 mostrado en la FIG. 20 realice la desactivación de SPS según una primera realización de la presente invención.

La primera realización de la presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para desactivar la planificación semipersistente (SPS) mediante el UE 50 de la FIG. 20. El procesador 51 contenido en el UE 50 recibe un canal de control de enlace descendente desde una estación de base (BS) a través de la unidad de RF 53. Si el campo binario que indica información de atribución de recursos contenido en el canal de control de enlace descendente está totalmente relleno con "1", el procesador 51 desactiva la SPS.

## Realización 2

En lo sucesivo se describirá en detalle un procedimiento y aparato para permitir que la estación de base (BS) 50 mostrada en la FIG. 20 transmita una señal para desactivación de SPS según una segunda realización de la presente invención.

La segunda realización de la presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para transmitir una señal para desactivación de SPS mediante la estación de base (BS) 50 mostrada en la FIG. 20. Cuando se realiza la desactivación de SPS, el procesador 51 de la estación de base (BS) 50 rellena todo el campo binario que indica información de atribución de recursos contenido en un canal de control de enlace descendente con el valor de "1". Después de ello, el procesador 51 transmite el canal de control de enlace descendente a través de la unidad de RF 53. En este caso, el campo binario relleno con el valor de "1" indica desactivación de SPS.

Resulta evidente para los expertos en la técnica que la primera realización (Realización 1) y la segunda realización (Realización 2) pueden ser reconstruidas como una invención de procedimiento materializada por una combinación de etapas ejecutadas en la unidad de RF y el procesador.

## Realización 3

La FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para desactivar una planificación semipersistente (SPS) según la presente invención.

Con el fin de realizar la desactivación de SPS, una estación de base (BS) rellena todo el campo binario que indica información de atribución de recursos contenido en un canal de control de enlace descendente con el valor de "1" en la etapa S2101. La estación de base (BS) transmite el canal de control de enlace descendente al UE en la etapa S2102. El UE recibe el canal de control de enlace descendente desde la estación de base (BS) en la etapa S2103. Cuando todo el campo binario que indica información de atribución de recursos contenido en el canal de control de enlace descendente está relleno con "1", el UE realiza la desactivación de SPS.

Las realizaciones primera a tercera (Realización 1 – Realización 3) pueden restringirse de la siguiente manera. El canal de control de enlace descendente puede ser un PDCCH, y un formato de información de control de enlace descendente (DCI) del canal de control de enlace descendente puede ser un "Formato 0" o un "Formato 1A". El sistema de comunicación móvil inalámbrica utiliza un procedimiento de planificación basado en el esquema compacto, y el campo binario puede estar compuesto de un campo que indica un RIV. Si no, el campo binario anteriormente mencionado puede estar compuesto de un campo que indica un RIV y un campo que indica información de "Espaciamiento" utilizada para atribución distribuida de recursos. Para otro ejemplo, el campo binario anteriormente mencionado puede estar compuesto de un campo que indica un RIV y un campo que indica información de salto.

Aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a las realizaciones anteriormente mencionadas, cabe destacar que las realizaciones anteriormente mencionadas se han descrito sólo con propósitos ilustrativos, y los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, añadidos y sustituciones, sin apartarse del alcance de la invención como se describe en las reivindicaciones adjuntas. Así, se pretende que la presente invención abarque las modificaciones y variaciones de esta invención siempre que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, la presente invención no se limita a las realizaciones anteriormente mencionadas, sino que puede aplicarse a otros ejemplos que pueden satisfacer los principios anteriores y nuevas características de la presente invención.

## Aplicación industrial

Como resulta evidente a partir de la descripción anterior, la presente invención es aplicable a un transmisor y un receptor para utilización en un sistema de comunicación.

Resultará evidente para los expertos en la técnica que pueden efectuarse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Así, se pretende que la presente invención abarque las modificaciones y variaciones de esta invención siempre que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para desactivar planificación semipersistente en un sistema de comunicación móvil inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir (S2103), por un equipo de usuario, una señal de canal de control de enlace descendente relacionada con una desactivación de la planificación semipersistente; y
- desactivar (S2104), por el equipo de usuario, la planificación semipersistente después de recibirse la señal de canal de control de enlace descendente,
- en donde la desactivación de la planificación semipersistente incluye una liberación de una concesión de enlace ascendente,
- 10 en donde la señal de canal de control de enlace descendente comprende:
- un primer campo binario que indica una atribución de bloques de recursos, estando relleno el primer campo binario totalmente con "1";
- un segundo campo binario relacionado con un control de potencia de transmisión, estando relleno el segundo campo binario totalmente con "0"; y
- 15 un tercer campo binario relacionado con una señal de referencia de demodulación, estando relleno el tercer campo binario totalmente con "0"
- en donde el primer campo binario está compuesto de un campo que indica un valor de indicación de recursos.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en donde la señal de canal de control de enlace descendente es una señal de canal físico de control de enlace descendente.
- 20 3. El procedimiento según la reivindicación 2, en donde un formato de información de control de enlace descendente de la señal de canal de control de enlace descendente es un "formato 0".
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en donde el primer campo binario está compuesto de un campo que indica información de "Espaciamiento" utilizada para atribución distribuida de recursos.
- 25 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en donde el primer campo binario está compuesto de un campo que indica información de salto.
6. Un equipo de usuario para un sistema de comunicación móvil inalámbrica, comprendiendo el equipo de usuario:
- una unidad de radiofrecuencia; y
- 30 un procesador conectado eléctricamente a la unidad de radiofrecuencia,
- en donde el procesador está configurado para recibir (S2103) una señal de canal de control de enlace descendente relacionada con una desactivación de una planificación semipersistente a través de la unidad de radiofrecuencia, y para desactivar (S2104) la planificación semipersistente después de recibirse la señal de canal de control de enlace descendente,
- 35 en donde la desactivación de la planificación semipersistente incluye una liberación de una concesión de enlace ascendente;
- en donde la señal de canal de control de enlace descendente comprende:
- un primer campo binario que indica una atribución de bloques de recursos, estando relleno el primer campo binario totalmente con "1";
- 40 un segundo campo binario relacionado con un control de potencia de transmisión, estando relleno el segundo campo binario totalmente con "0"; y
- un tercer campo binario relacionado con la señal de referencia de demodulación, estando relleno el tercer campo binario totalmente con "0"
- en donde el primer campo binario está compuesto de un campo que indica un valor de indicación de recursos.
- 45 7. El equipo de usuario según la reivindicación 6, en donde la señal de canal de control de enlace

descendente es una señal de canal físico de control de enlace descendente.

8. El equipo de usuario según la reivindicación 7, en donde un formato de información de control de enlace descendente de la señal de canal de control de enlace descendente es un "formato 0".

5 9. El equipo de usuario según la reivindicación 6, en donde el primer campo binario está compuesto de un campo que indica información de "Espaciamiento" utilizada para atribución distribuida de recursos.

10. El equipo de usuario según la reivindicación 6, en donde el primer campo binario está compuesto de un campo que indica información de salto.



FIG. 1

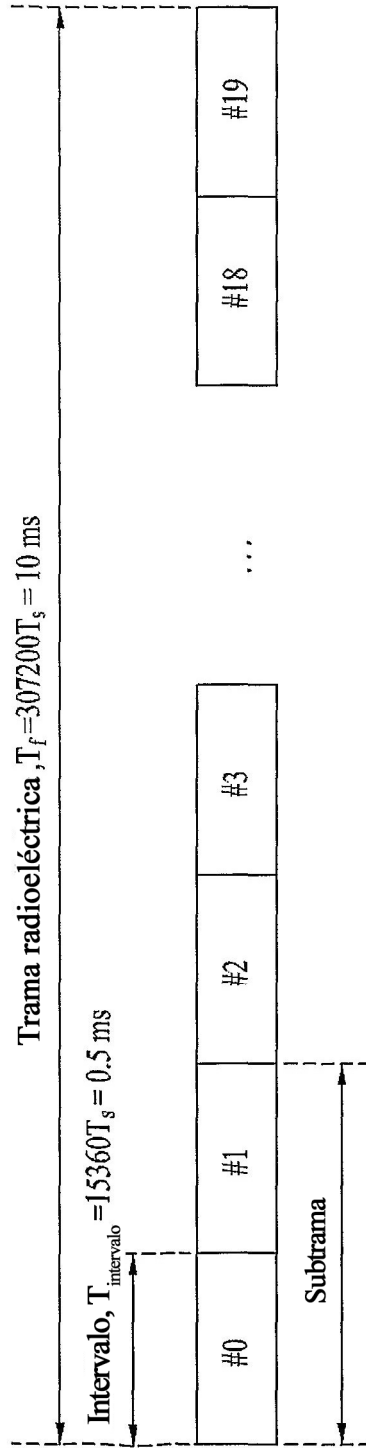


FIG. 2

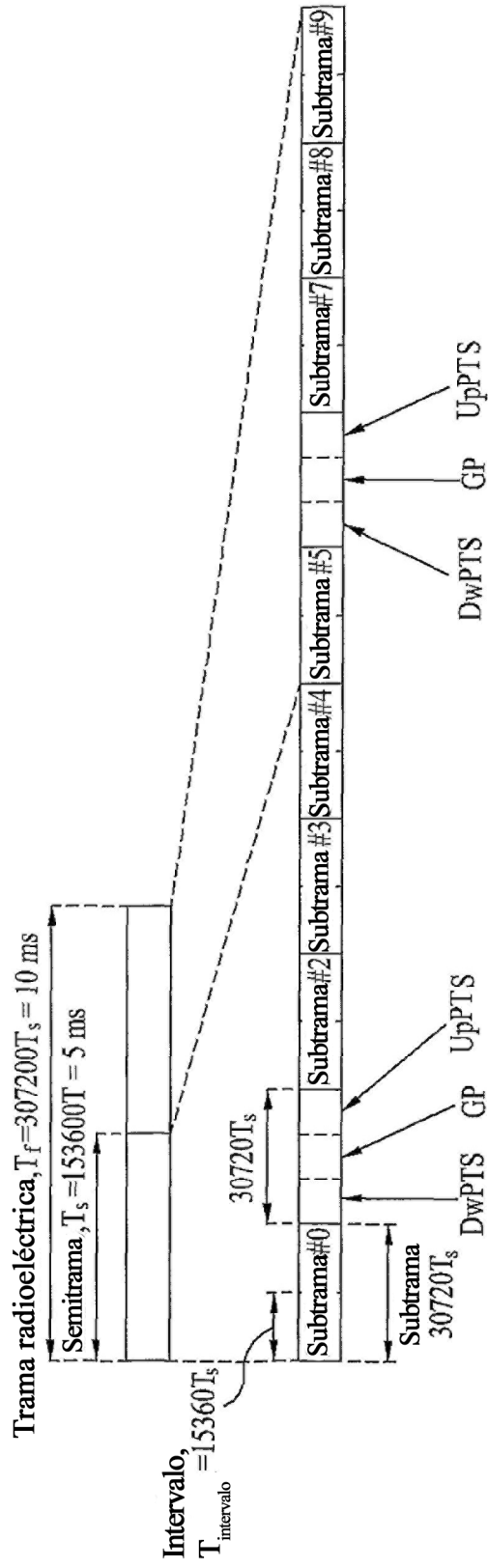


FIG. 3

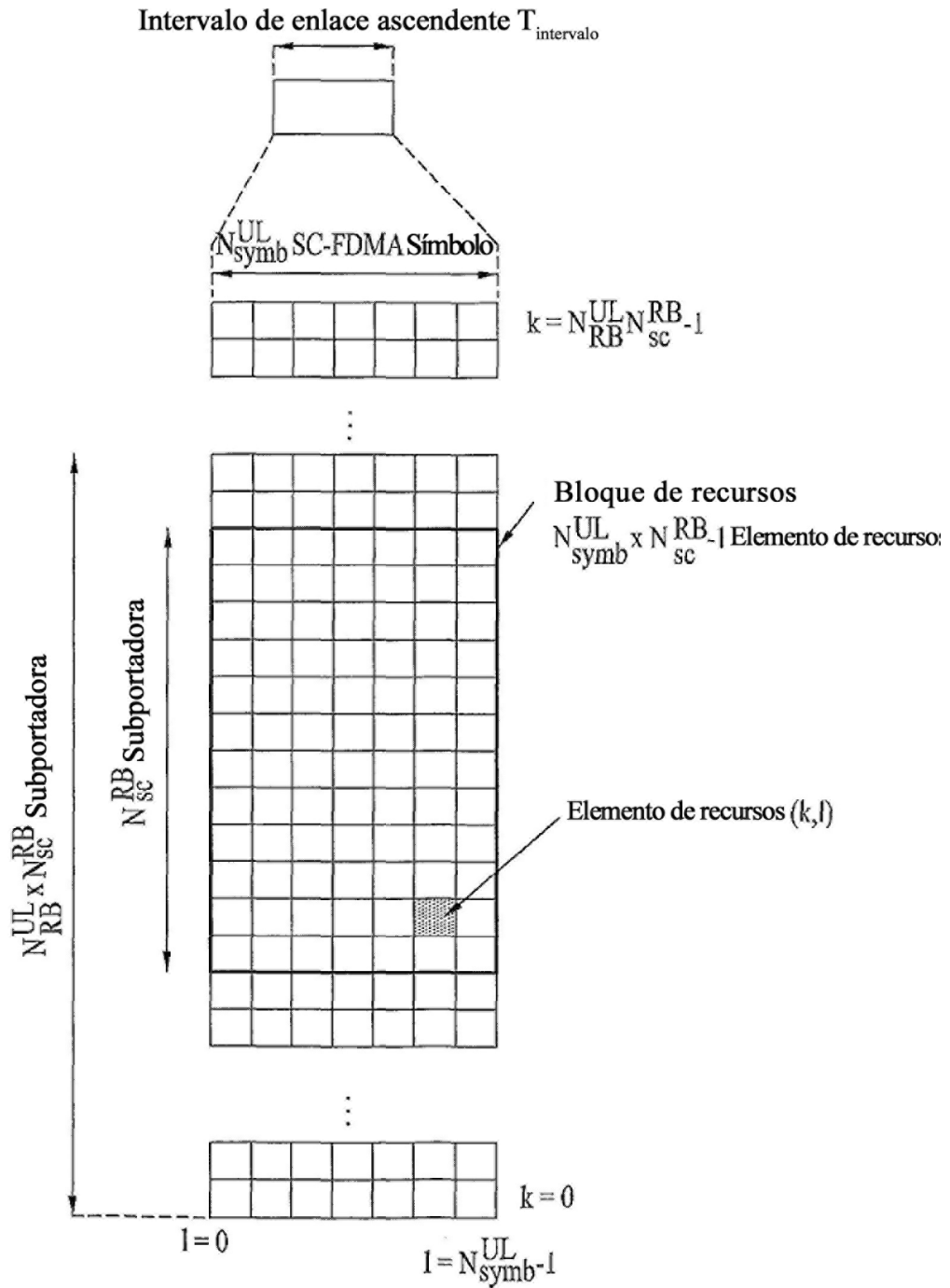


FIG. 4

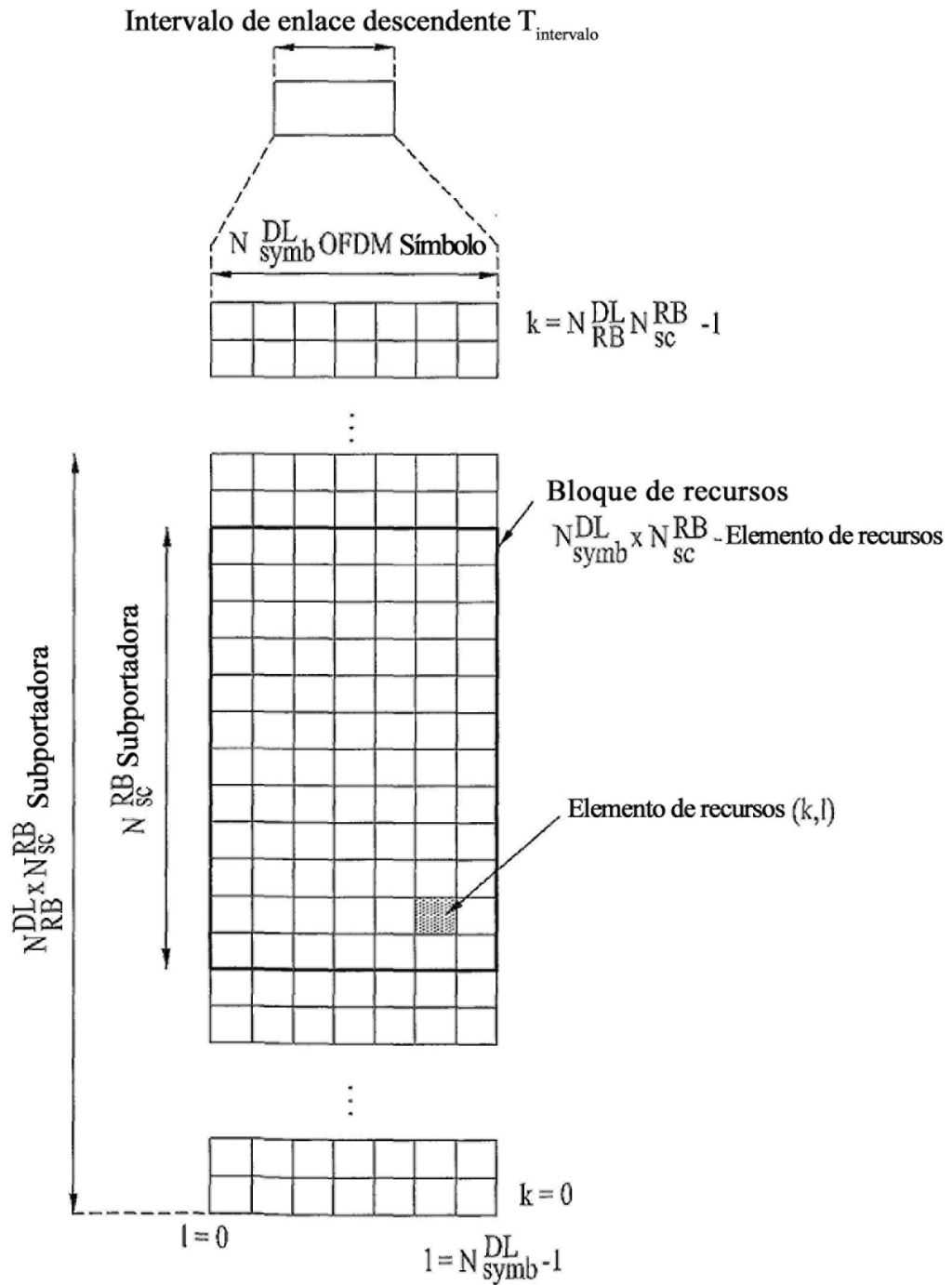


FIG. 5

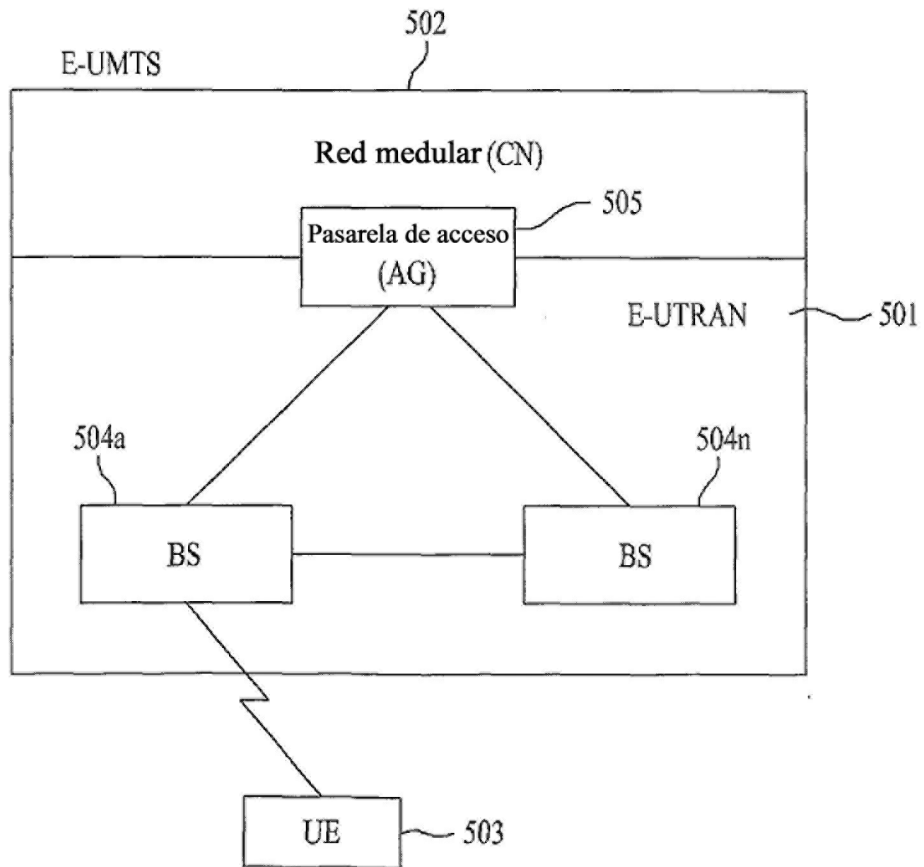


FIG. 6

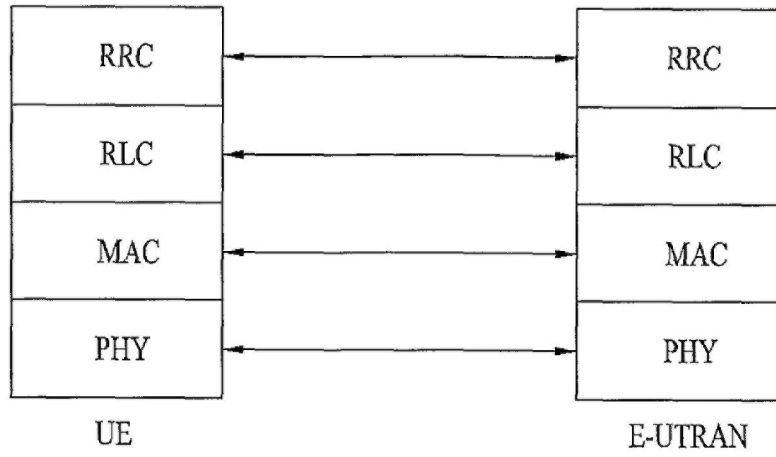


FIG. 7

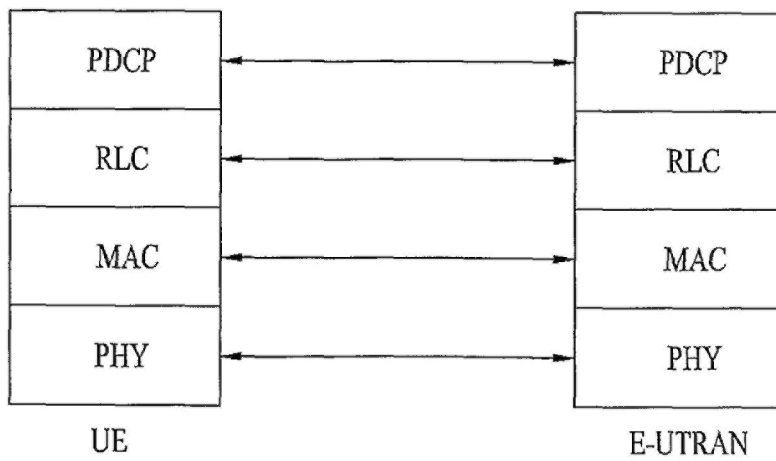


FIG. 8

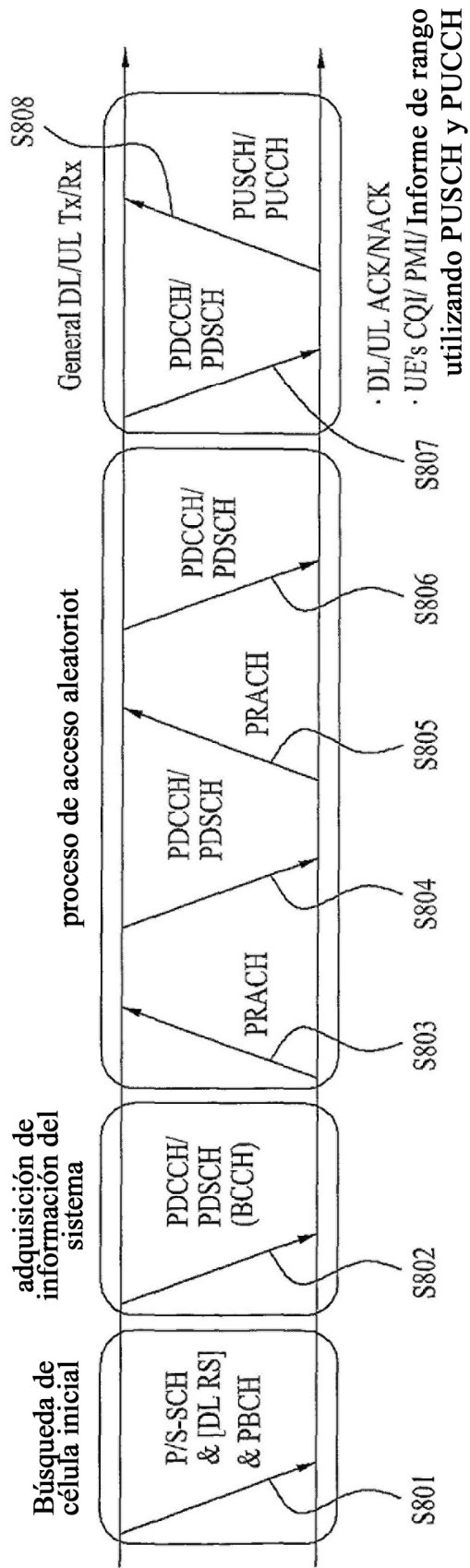


FIG. 9

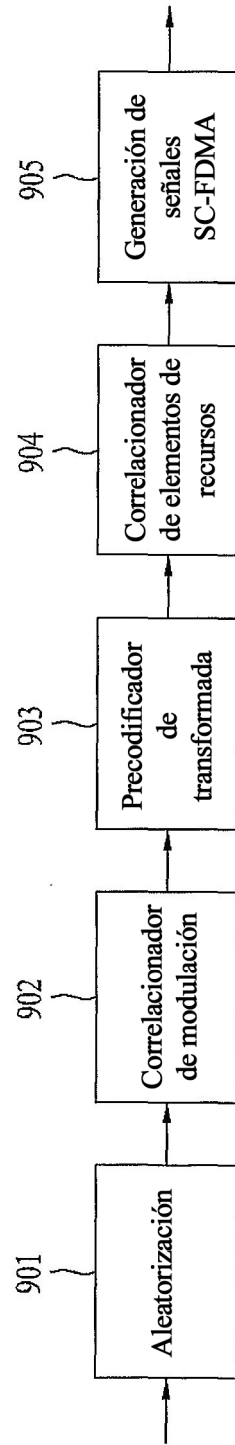




FIG. 10

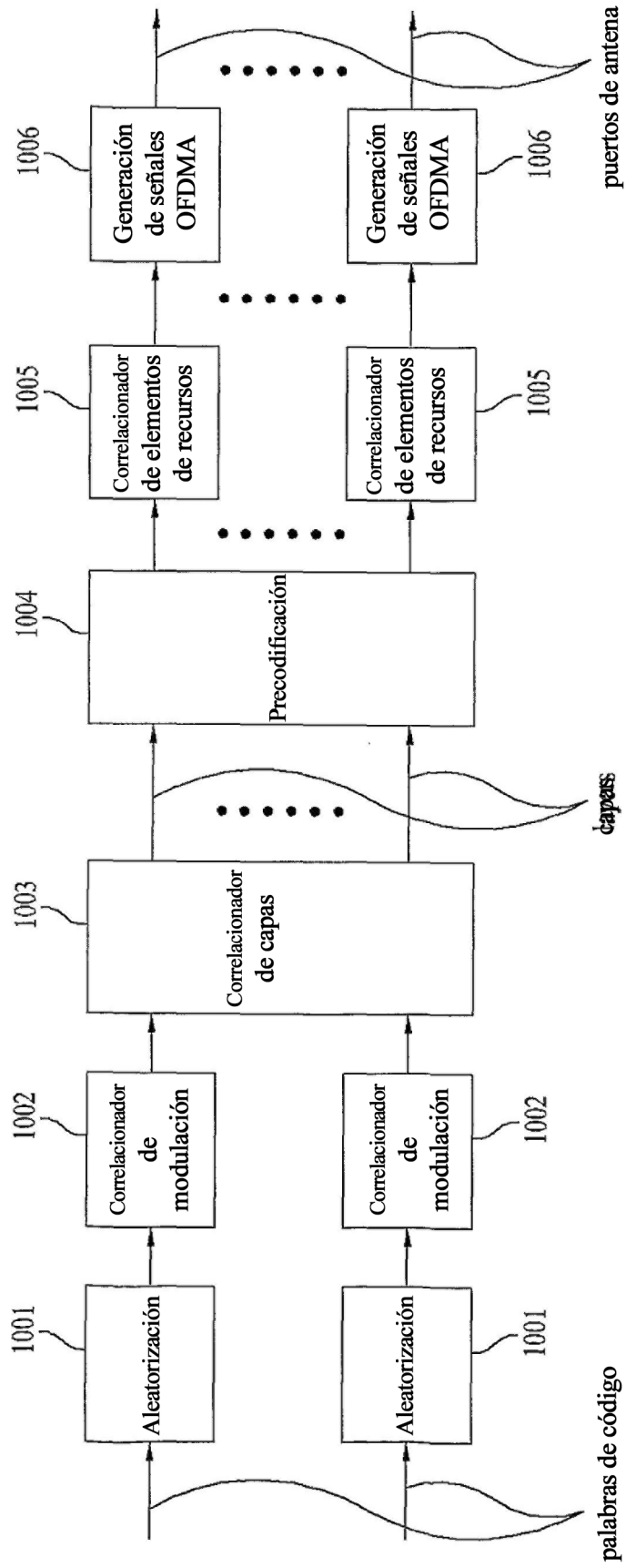


FIG. 11

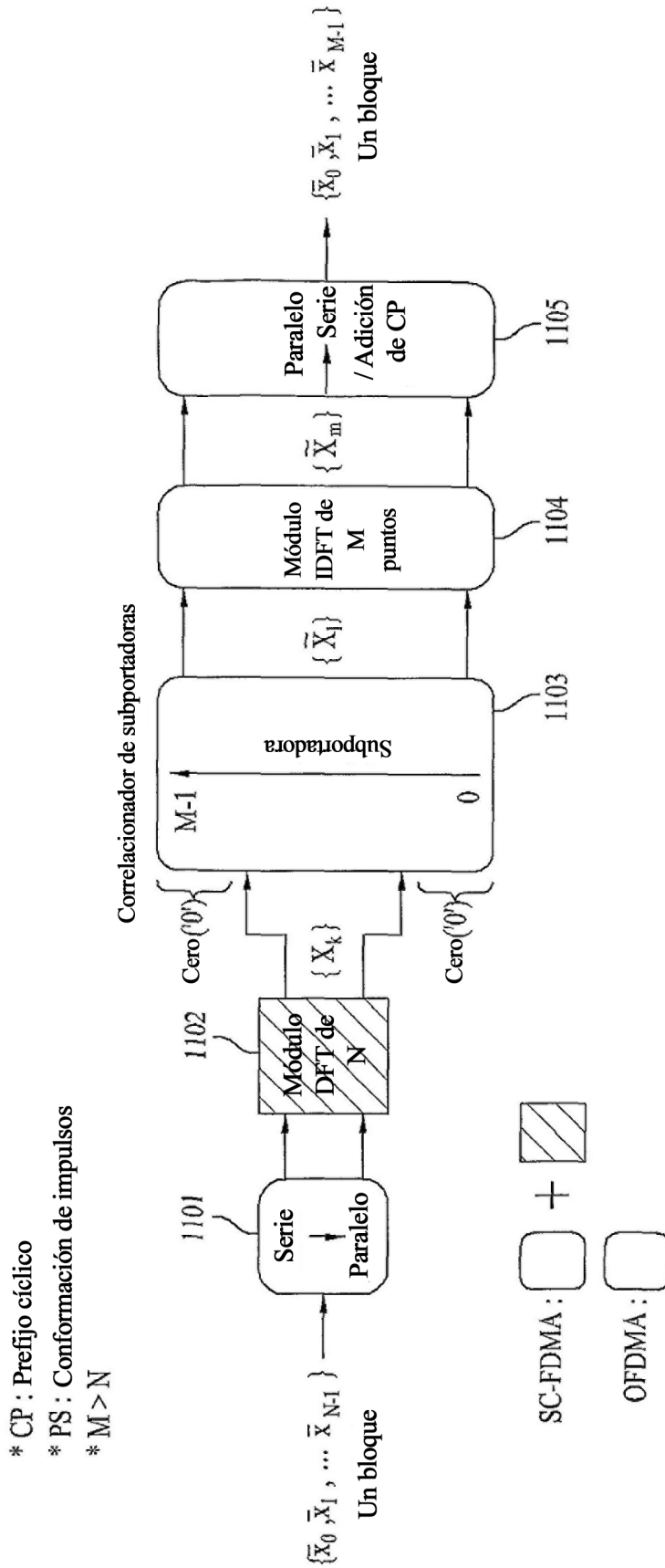


FIG. 12

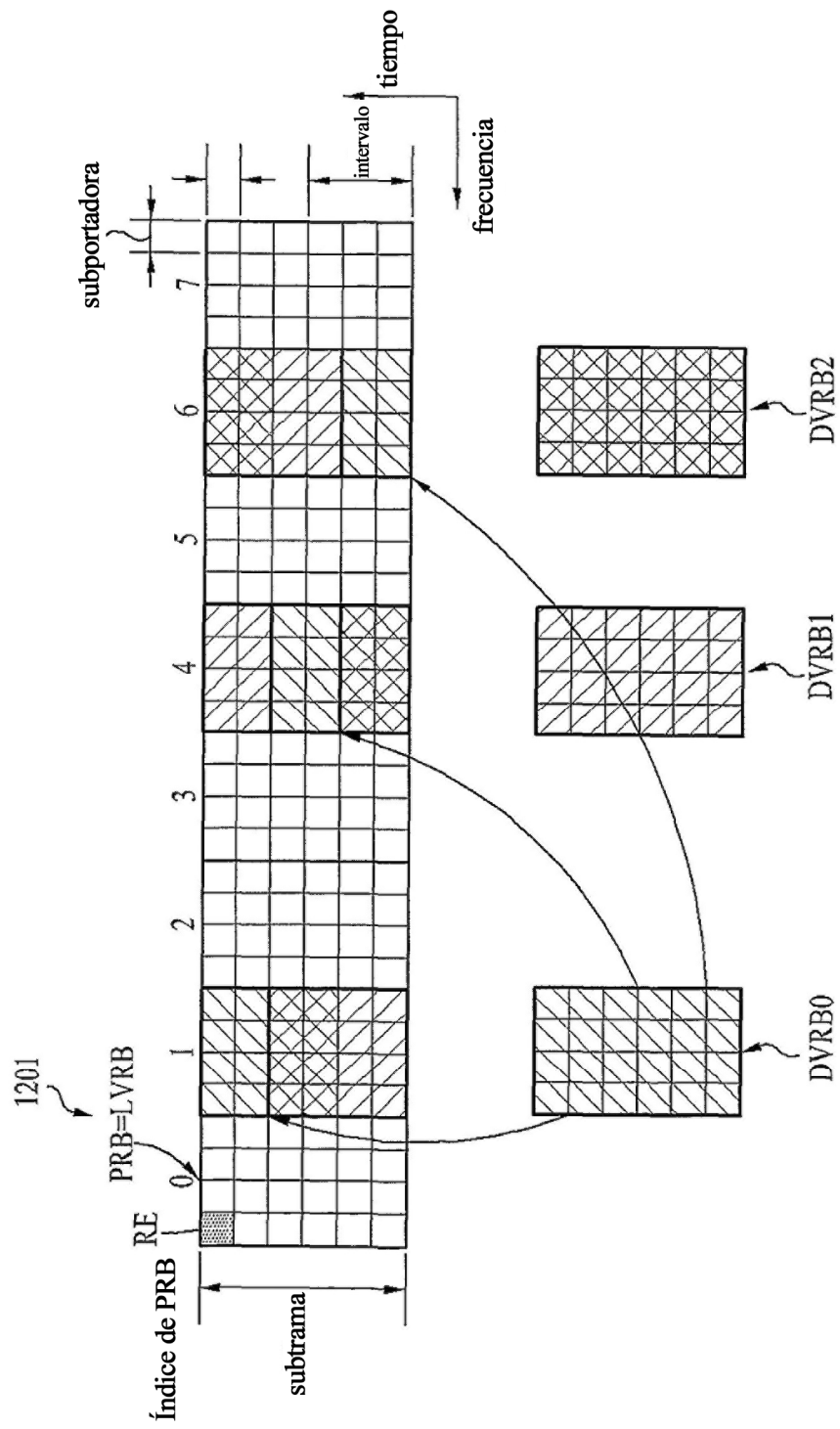
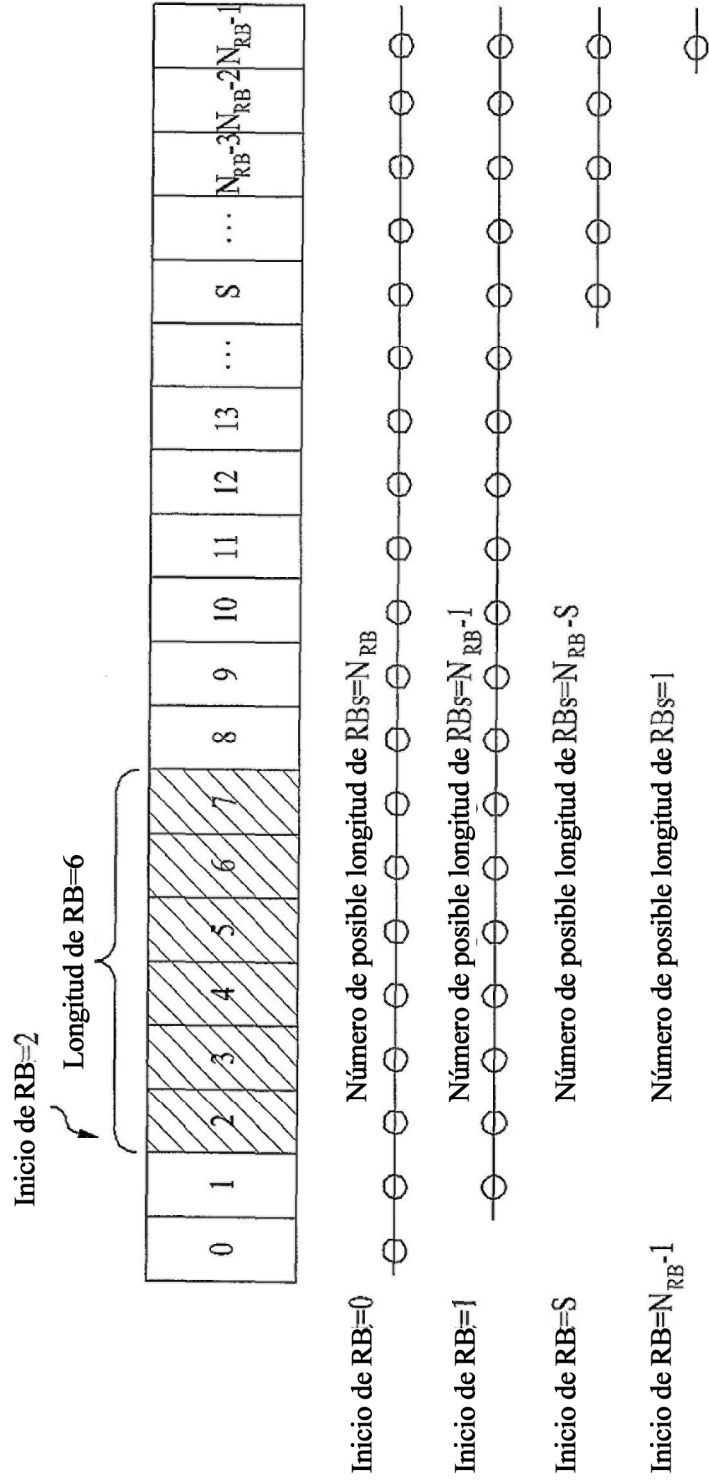


FIG. 13



Número de hipótesis de atribución de recursos =  $N_{RB} (N_{RB} + 1) / 2$   
 Número requerido de bits por hipótesis =  $\text{ceiling}(\log_2(N_{RB} (N_{RB} + 1) / 2))$

FIG. 14

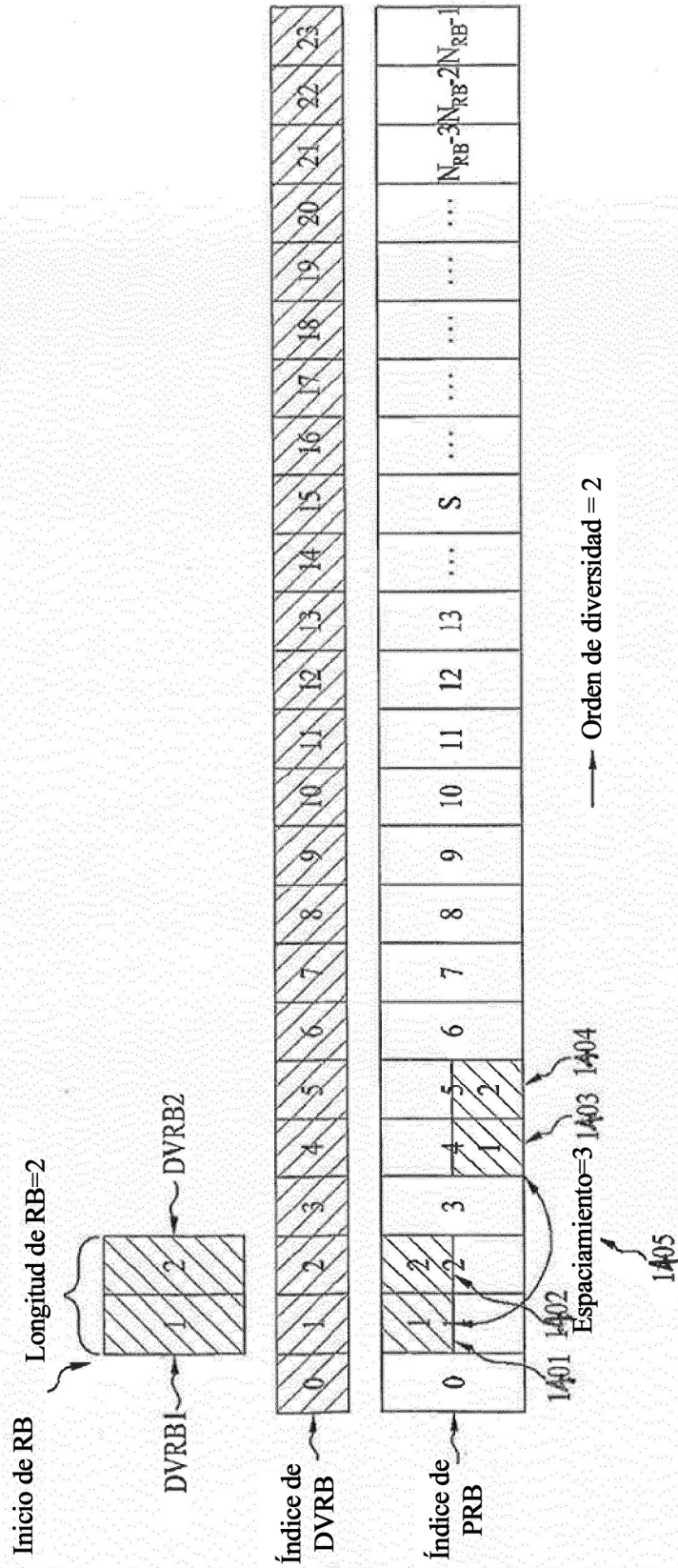


FIG. 15

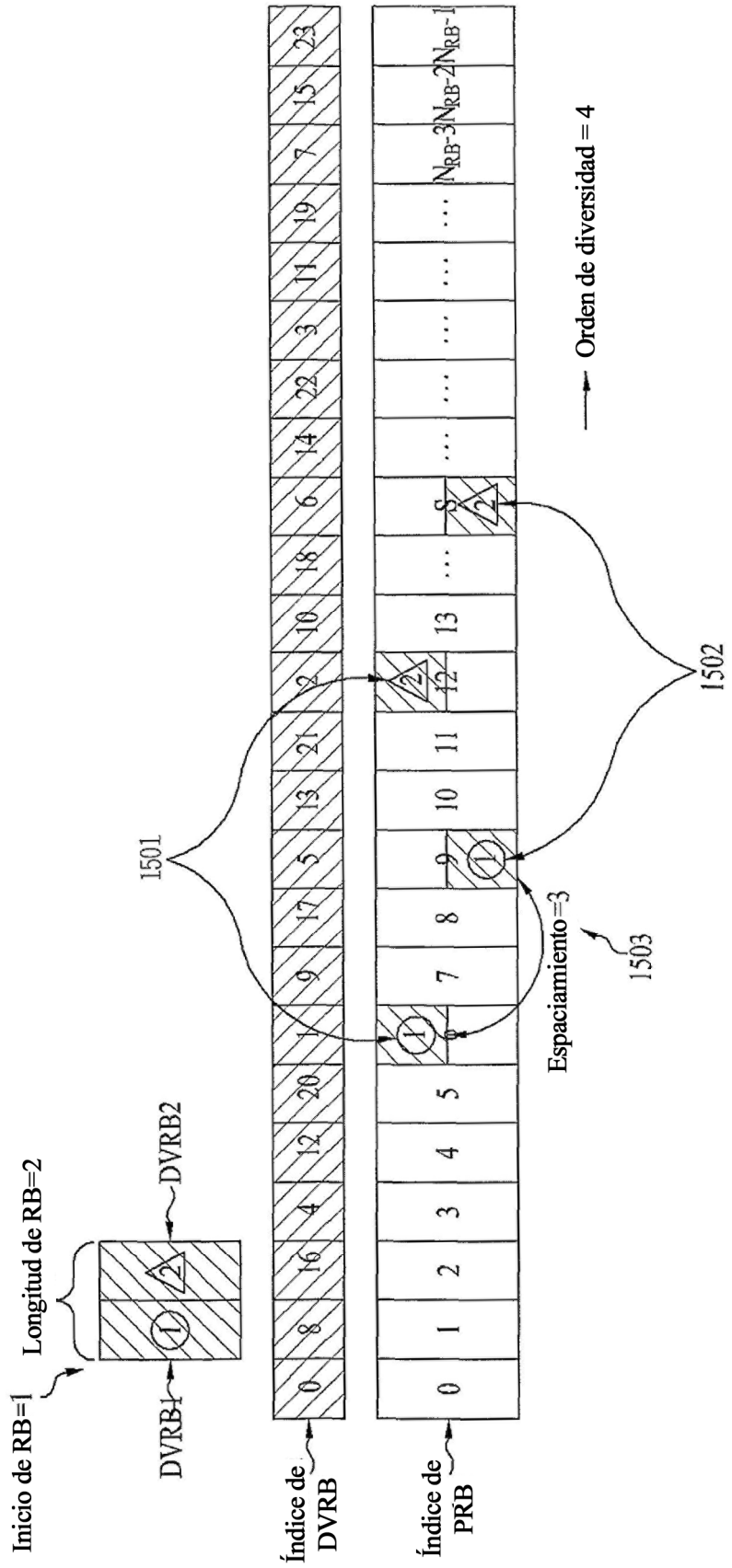


FIG. 16

L \ S	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
3	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
4	60	61	63	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
5	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
6	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
7	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	135	137	138	139
8	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
9	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
10	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
11	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
12	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180
13	179	178	177	176	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
14	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140
15	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120
16	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100
17	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
18	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60
19	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
20	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20

FIG. 17

Ex) 20 RB  $\rightarrow 0 \leq \text{RIV} \text{ v\u00e1lido para atribuci\u00f3n de RB} \leq 20 \cdot 21/2 - 1 = 209 < 2^8$   
 $\rightarrow 210 \leq \text{Desactivaci\u00f3n de SPS} \leq 2^8 - 1 = 255 = 11111111_2$

Formato x de DCI con atribuci\u00f3n de RB de tipo compacto

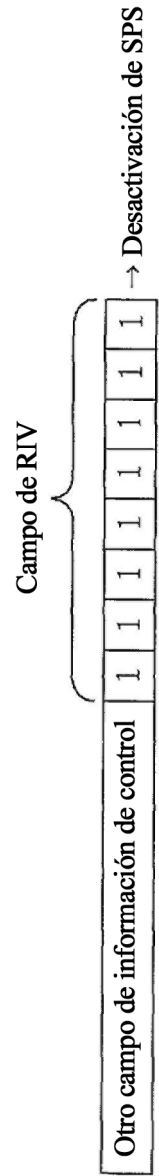




FIG. 18

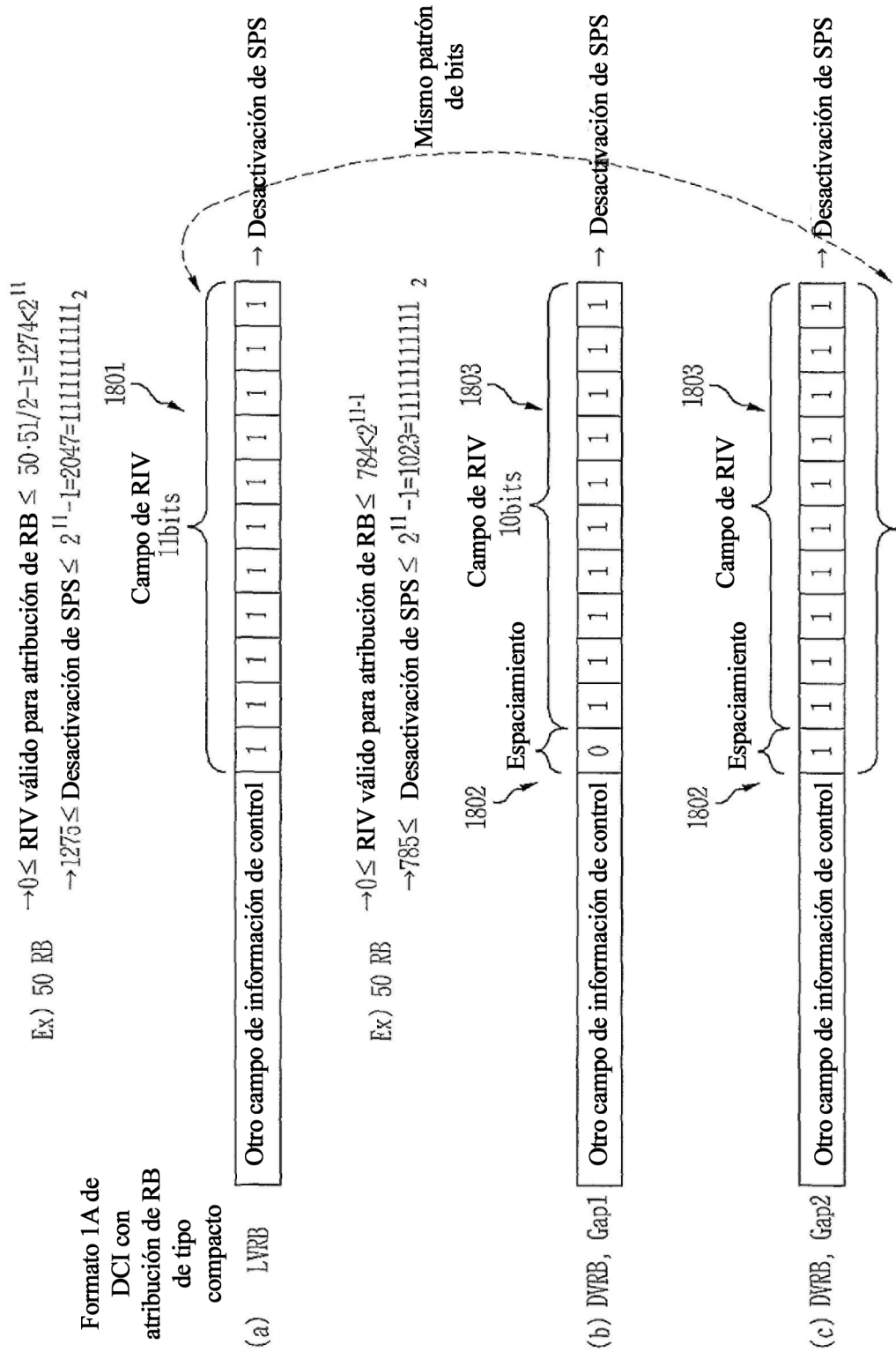


FIG. 19

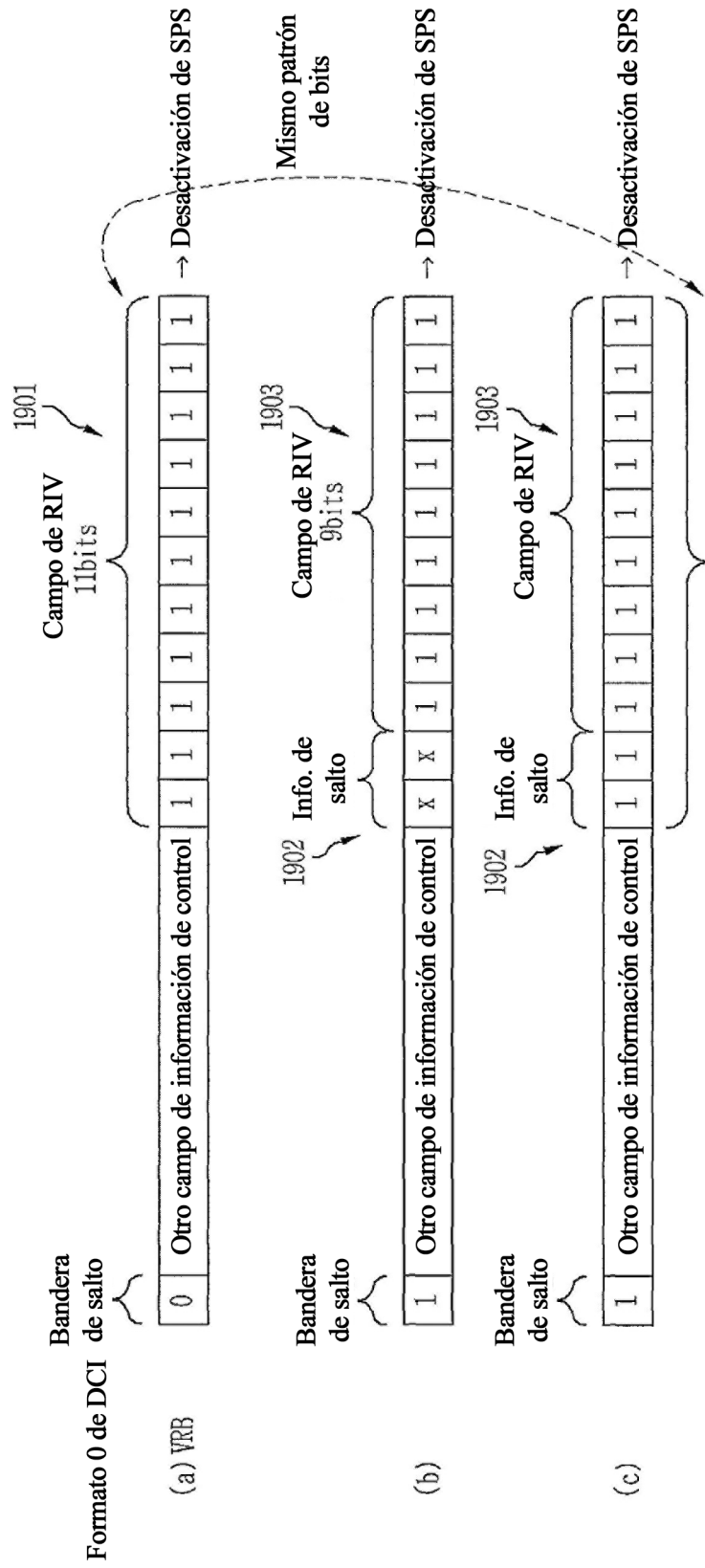


FIG. 20

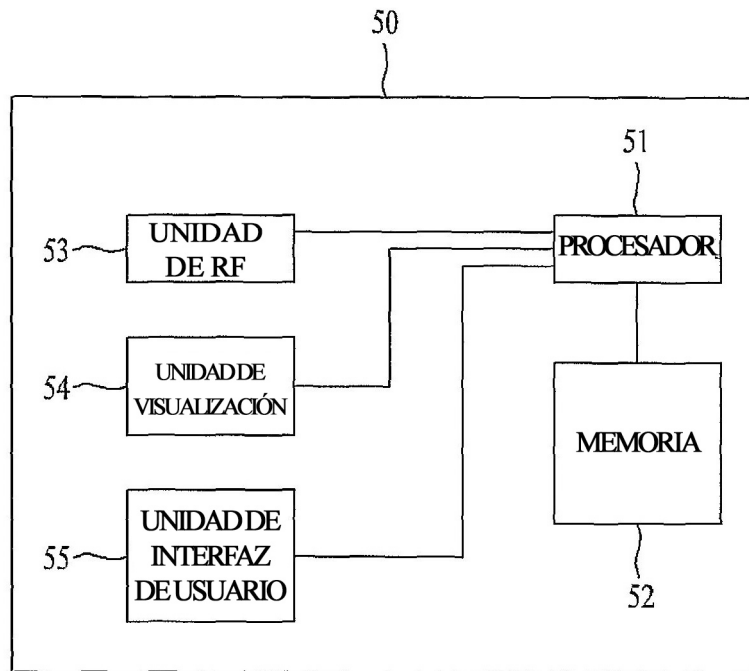


FIG. 21

