

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 534**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/36** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 52/54** (2009.01)

**H04W 72/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2011 E 17183792 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3255937**

54 Título: **Aparato y procedimiento de planificación de enlace ascendente basado en un informe de enlace ascendente en sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**05.11.2010 KR 20100109664**

**23.11.2010 KR 20100116958**

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

**11.02.2019**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)**

**129 Samsung-ro Yeongtong-gu**

**Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, SOENG HUN y**

**VAN LIESHOUT, GERT-JAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 699 534 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

Aparato y procedimiento de planificación de enlace ascendente basado en un informe de enlace ascendente en sistema de comunicación inalámbrica

### **[Campo técnico]**

- 5 La presente invención se refiere a las comunicaciones móviles. Más particularmente, la presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para planificar transmisiones de enlace ascendente basadas en una potencia de transmisión máxima y una capacidad de aumento de potencia informado por un Equipo de Usuario (UE).

### **[Antecedentes de la técnica]**

- 10 Los sistemas de comunicación móvil se han desarrollado para proporcionar a los abonados con servicios de comunicación de voz mientras están en movimiento usando servicios de comunicación inalámbrica. Con el rápido avance de las tecnologías, los sistemas de comunicación móvil han evolucionado para soportar servicios de comunicación de datos a alta velocidad así como los servicios de comunicación de voz convencionales.

- 15 Recientemente, se está desarrollando el sistema de comunicación móvil de la siguiente generación del sistema del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (3GPP), Evolución a Largo Plazo (LTE). El sistema de LTE realiza comunicación basada en paquetes a alta velocidad a aproximadamente 100 Mbps. Con respecto a la comercialización del sistema de LTE, se está manteniendo un análisis con respecto a dos esquemas del sistema de LTE: un esquema para reducir un número de nodos localizados en una trayectoria de comunicación simplificando una configuración de una red, y otro esquema para aproximar de manera máxima los protocolos inalámbricos a canales inalámbricos.

- 20 A diferencia del servicio de voz, al proporcionar el servicio de datos se asigna un recurso de acuerdo con una cantidad de datos a transmitirse y una condición de canal. Por consiguiente, en el sistema de comunicación inalámbrica, tal como un sistema de comunicación celular, un planificador gestiona la asignación de recursos en consideración de la cantidad de recursos, la condición de canal y la cantidad de datos a transmitirse. Este también es el caso en el sistema de LTE como uno de los sistemas de comunicación móvil de la siguiente generación de manera que el planificador localizado en una estación base gestiona y asigna los recursos de radio usados por el sistema de LTE.

- 25 Típicamente, el UE transmite información de planificación a un Nodo B evolucionado (eNB) para planificación de enlace ascendente en el sistema de LTE. La información de planificación incluye un Informe de Estado de Memoria Intermedia (BSR) y un Informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR). El PHR se usa, cuando el eNB asigna recursos al UE, para limitar la potencia de transmisión del UE a una potencia de transmisión máxima.

### **[Divulgación de la invención]**

#### **[Problema técnico]**

- 35 Si el PHR no es preciso, es difícil para el eNB asignar y planificar recursos de manera eficaz y el PHR impreciso puede provocar interferencia con otras transmisiones y por lo tanto es beneficioso para el eNB tener la capacidad de interpretar de manera precisa el PHR informado por el UE.

#### **[Solución al problema]**

- 40 Los aspectos de la presente invención han de tratar al menos los problemas y/o desventajas anteriormente mencionados y proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento, aparato y sistema para procesar la información de planificación de manera eficaz en un sistema de comunicación móvil.

Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento, aparato y sistema para procesar la información de planificación entre un equipo de usuario (UE) y un NodoB evolucionado (eNB) de manera eficaz.

- 45 Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento, aparato y sistema para informar la capacidad de aumento de potencia y potencia de transmisión máxima de un UE de manera eficaz en un sistema de comunicación móvil.

- 50 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para informar Capacidad de Aumento de Potencia (PH) para portadoras de un terminal en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora. El procedimiento incluye contener los PH con indicadores en un Informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente, y que contiene, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para el cálculo del PH en el PHR extendido.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para informar Capacidad de Aumento de Potencia (PH) para portadoras usadas por un terminal en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora. El aparato incluye un calculador de potencia para calcular los PH, y un controlador para contener los PH con indicadores en un informe de capacidad de aumento de potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente, y para contener, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para el cálculo del PH en el PHR extendido.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para recibir Capacidad de Aumento de Potencia (PH) para portadoras de una estación base en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora. El procedimiento incluye determinar los PH con indicadores en un informe de capacidad de aumento de potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente, y determinar, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para el cálculo del PH en el PHR extendido.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un aparato para recibir Capacidad de Aumento de Potencia (PH) para portadoras de una estación base en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora. El aparato incluye un controlador para determinar los PH con indicadores en un Informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente, y para determinar, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para el cálculo del PH en el PHR extendido, y un planificador para planificar el canal de datos de enlace ascendente de acuerdo con los PH y las potencias de transmisión máxima.

Otros aspectos, ventajas y características destacadas de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, desvela realizaciones ejemplares de la invención.

**[Efectos ventajosos de la invención]**

De acuerdo con la presente invención, el aparato y procedimiento de planificación de enlace ascendente pueden reducir la tara de informe de capacidad de aumento de potencia, dando como resultado una mejora de la eficacia de planificación del eNB y una reducción de interferencia con otras transmisiones de enlace ascendente.

**[Breve descripción de los dibujos]**

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de ciertas realizaciones ejemplares de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama que ilustra una situación ejemplar de agregación de portadora en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama que ilustra formatos de carga útil del Elemento de Control (CE) de Control de Acceso al Medio (MAC) de Informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR) de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama que ilustra un formato de información ejemplar para informar una Capacidad de Aumento de Potencia (PH) y  $P_{C_{MAX}}$  de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de un Equipo de Usuario (UE) para el procedimiento de planificación de enlace ascendente de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de Nodo B evolucionado (eNB) para el procedimiento de planificación de enlace ascendente de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama que ilustra una configuración de un CE de MAC de PHR para uso en un procedimiento de planificación de enlace ascendente de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama de señalización que ilustra el procedimiento de señalización de enlace ascendente entre un UE y un eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención; y

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE para el procedimiento de planificación

de enlace ascendente de acuerdo con la segunda realización ejemplar de la presente invención.

A lo largo de todos los dibujos, debería observarse que se usan números de referencia similares para representar los mismos o similares elementos, características y estructuras.

### **[Modo para la invención]**

5 La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar en un entendimiento comprensivo de las realizaciones ejemplares de la invención según se definen por las reivindicaciones. Incluye diversos detalles específicos para ayudar a ese entendimiento pero estos se han de considerar como meramente ejemplares. Por consiguiente, los expertos en la materia en la técnica reconocerán que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento sin alejarse del alcance de la invención. Además, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas pueden omitirse por claridad y concisión.

10 Los términos y palabras usados en la siguiente descripción y reivindicaciones no están limitados a los significados bibliográficos, sino que, se usan meramente por el inventor para posibilitar un entendimiento claro y consistente de la invención. Por consiguiente, debería ser evidente para los expertos en la materia que la siguiente descripción de realizaciones ejemplares de la presente invención se proporciona para el fin de ilustración únicamente y no para el fin de limitar la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

15 Se ha de entender que las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyen los referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente de otra manera. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a “una superficie de componente” incluye la referencia a una o más de tales superficies.

20 Las realizaciones ejemplares de la presente invención se refieren a un procedimiento y aparato para un Equipo de Usuario (UE), que puede denominarse también como un terminal, para informar su Capacidad de Aumento de Potencia (PH) para facilitar la transmisión de enlace ascendente a través de múltiples portadoras de enlace ascendente en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora. Particularmente, las realizaciones ejemplares de la presente invención proponen un procedimiento y aparato para informar la potencia de transmisión máxima y capacidad de aumento del UE mientras minimizan la tara. La Figura 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

25 Haciendo referencia a la Figura 1, una red de acceso de radio del sistema de comunicación móvil incluye los Nodos B evolucionados (eNB) 105, 110, 115 y 120, una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 125, y una Pasarela Servidora (S-GW) 130. El equipo de Usuario (UE) 135, que puede denominarse también como un terminal, se conecta a una red externa mediante los eNB 105, 110, 115 y 120 y la S-GW 130.

30 Los eNB 105, 110, 115 y 120 corresponden a los Nodos B heredados de un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Los eNB 105, 110, 115 y 120 permiten que el UE establezca un enlace de radio y son responsables de funciones más complicadas, en comparación con el nodo B heredado. En el sistema de LTE, todo el tráfico de usuario, incluyendo los servicios en tiempo real tales como Voz sobre el Protocolo de Internet (VoIP), se proporcionan a través de un canal compartido. Por lo tanto existe una necesidad de un dispositivo que esté localizado en el eNB para planificar datos de acuerdo con información de estado de los UE.

35 Para asegurar una tasa de datos de hasta 100 Mbps, el sistema de la Evolución a Largo Plazo (LTE) adopta Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) como una tecnología de acceso de radio. También, el sistema de LTE adopta Modulación y Codificación Adaptativa (AMC) para determinar un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal en adaptación a la condición de canal del UE. La S-GW 130 es una entidad para proporcionar portadoras de radio para establecer y liberar portadoras de datos bajo el control de la MME 125. La MME 125 proporciona diversas funciones de control y está conectada a una pluralidad de eNB 105, 110, 115 y 120.

40 La Figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo de un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

45 Haciendo referencia a la Figura 2, la pila de protocolo del sistema de comunicación móvil, que es un sistema de LTE, incluye la capa 205 y 240 del Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP), la capa 210 y 235 de Control de Enlace de Radio (RLC), la capa 215 y 230 de Control de Acceso al Medio (MAC) y la capa 220 y 225 Física (PHY). La capa 205 y 240 de PDCP es responsable de la compresión/descompresión de la cabecera de Protocolo de Internet (IP). La capa de 210 y 235 de RLC es responsable de segmentar una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) de PDCP en segmentos de tamaño apropiado para operaciones de Solicitud de Repetición Automática (ARQ). La capa 215 y 230 de MAC es responsable de establecer una conexión a una pluralidad de entidades de RLC para multiplexar las PDU de RLC en PDU de MAC y demultiplexar las PDU de MAC en PDU de RLC. La capa 220 y 225 PHY realiza codificación de canal en la PDU de MAC y modula la PDU de MAC en símbolos de OFDM para transmitir los símbolos de OFDM a través de un canal de radio o realiza demodulación y decodificación de canal en símbolos de OFDM recibidos y entrega los datos decodificados a una capa superior.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra una situación ejemplar de agregación de portadora en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 3, típicamente un eNB puede usar múltiples portadoras para transmitir y recibir en diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, un eNB 305 puede configurarse para usar una portadora 315 con una frecuencia central  $f_1$  y una portadora 310 con una frecuencia central  $f_3$ . Si no se soporta la agregación de portadora, un UE 330 tiene que transmitir/recibir datos usando únicamente una de las portadoras 310 y 315. Sin embargo, el UE 330 que tiene la capacidad de agregación de portadora puede transmitir/recibir datos usando ambas de las portadoras 310 y 315.

Un eNB puede aumentar una cantidad de recursos asignados a un UE que tiene la capacidad de agregación de portadora de acuerdo con una condición de canal del UE para mejorar una tasa de datos del UE. En un caso donde una célula está configurada con una portadora de enlace descendente y una portadora de enlace ascendente, la agregación de portadora puede entenderse como que es si el UE comunicara datos mediante múltiples células. Con el uso de agregación de portadora, la máxima tasa de datos aumenta en proporción al número de portadoras agregadas.

En la siguiente descripción de las presentes realizaciones ejemplares, la frase “el UE recibe datos a través de una cierta portadora de enlace descendente o transmite datos a través de una cierta portadora de enlace ascendente” significa que el UE transmite o recibe datos a través de canales de control y datos proporcionados en una célula que corresponde a frecuencias centrales y bandas de frecuencia de las portadoras de enlace descendente y enlace ascendente. Aunque la descripción de las presentes realizaciones ejemplares se refiere a un sistema de comunicación móvil de LTE, la presente invención no está limitada a lo mismo y puede aplicarse a otros tipos similares de sistemas de comunicación inalámbrica que soportan agregación de portadora.

Cuando un UE usa una pluralidad de portadoras agregadas, un caso de este tipo puede entenderse como que el UE tiene una pluralidad de células servidoras. Una célula o una célula de servicio puede configurarse con recursos de enlace descendente y enlace ascendente, y el recurso de enlace ascendente puede existir dependiendo de un diseño de enlace ascendente. Las células de servicio se categorizan en Célula Primaria (PCell) y Célula Secundaria (SCell). La PCell es una célula que siempre está en un estado activo, y la SCell es una célula que está en uno del estado activo y uno inactivo bajo el control del eNB. Si una SCell está en el estado inactivo, entonces no hay transmisión/recepción de datos a través de la célula. En este caso, el UE desconecta la potencia a las partes relacionadas con la célula servidora en estado inactivo para ahorrar consumo de potencia. En las siguientes descripciones de las realizaciones ejemplares, el término “célula” se usa de manera intercambiable con el término “célula servidora”.

En el sistema de comunicación móvil de la LTE, para evitar que la transmisión de enlace ascendente interfiera con transmisiones en otras bandas de frecuencia, la potencia de transmisión de enlace ascendente está limitada a un nivel apropiado. Es decir, las emisiones no esenciales, que son transmisiones no pretendidas en frecuencias de radio, deberían reducirse para satisfacer un Requisito de Emisión No Esencial. Para este fin, el UE calcula la potencia de transmisión de enlace ascendente con una función predeterminada y realiza una transmisión de enlace ascendente a la potencia de transmisión de enlace ascendente calculada. Por ejemplo, el UE calcula un valor de potencia de transmisión de enlace ascendente de solicitud introduciendo parámetros, tal como información de planificación, una cantidad de recursos asignados, un Esquema de Modulación y Codificación (MCS), y pérdida de trayectoria, para estimar un estado o una condición de un canal, y a continuación realiza la transmisión de enlace ascendente usando el valor de potencia de transmisión de enlace ascendente de solicitud calculado. La potencia de transmisión de enlace ascendente del UE está limitada a la potencia de transmisión máxima del UE y, si la potencia de transmisión calculada es mayor que la potencia de transmisión máxima del UE, el UE realiza la transmisión de enlace ascendente con la potencia de transmisión máxima en lugar de la potencia de transmisión calculada. En este caso, puesto que la transmisión de enlace ascendente se realiza con una potencia menor que la potencia de transmisión calculada, puede resultar una degradación de la calidad de transmisión de enlace ascendente.

Por consiguiente, para evitar la degradación de la calidad de transmisión de enlace ascendente, el eNB realiza la planificación de manera que la potencia de transmisión solicitada no supere la potencia de transmisión máxima. Sin embargo, algunos parámetros tales como pérdida de trayectoria no pueden determinarse por el eNB, y por lo tanto, el UE proporciona un informe sobre su Capacidad de Aumento de Potencia (PH) al eNB transmitiendo un mensaje de Informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR). El PH es la diferencia entre la potencia de transmisión máxima ( $P_{CMAX}$ ) y la potencia de transmisión de enlace ascendente solicitada, que se denominará también como una potencia de transmisión de Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH).  $P_{CMAX}$  es una variable y se determina por el UE de acuerdo con las siguientes ecuaciones y descripción.

$P_{CMAX}$  es un valor seleccionado entre un valor mínimo y un valor máximo como se muestra en la fórmula (1):

[Figura matemática 1]

$$P_{CMAX\_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{CMAX\_H}$$

En la fórmula (1),  $P_{CMAX\_L}$  y  $P_{CMAX\_H}$  se calculan mediante las ecuaciones (2) y (3):

[Figura matemática 2]

$$P_{CMAX\_L} = \text{MIN} \{ P_{EMAX} - \Delta T_C, P_{PowerClass} - MPR - A-MPR - \Delta T_C \}$$

[Figura matemática 3]

$$P_{CMAX\_H} = \text{MIN} \{ P_{EMAX}, P_{PowerClass} \}$$

- 5 donde  $P_{EMAX}$ ,  $\Delta T_C$ ,  $P_{PowerClass}$ , MPR y A-MPR se especifican en la Especificación Técnica (TS) del 3GPP 36.101 y puede resumirse como sigue.  $P_{EMAX}$  indica la potencia de salida de UE máxima permitida en la célula actual, según se determina por el eNB.  $P_{PowerClass}$  indica una clase de potencia del UE que indica la potencia de transmisión máxima determinada por las propiedades físicas del UE. La clase de potencia del UE se determina en la etapa de fabricación, y el UE notifica al eNB de la clase de potencia a través de la señalización de RRC.
- 10 MPR, A-MPR y  $\Delta T_C$  son los parámetros que definen el valor umbral que se usa para ajustar la potencia de transmisión máxima para cumplir los requisitos de emisión no esencial predeterminados. MPR es un valor determinado por la cantidad de recursos asignados al UE (es decir, una cantidad de ancho de banda asignado al UE) y un esquema de modulación. El valor de MPR depende de una cantidad de un recurso de transmisión y un esquema de modulación, que se especifican en la tabla 6.2.3-1 de 3GPP TS 36.101. A-MPR es un valor
- 15 determinado por una banda de frecuencia usada para transmisión de enlace ascendente, características locales y un ancho de banda de enlace ascendente, y se define en las tablas 6.2.4-1, 6.2.4-2 y 6.2.4-3 de 3GPP TS 36.101. A-MPR se usa para una banda de frecuencia que puede ser particularmente sensible a emisiones no esenciales adyacentes debido a las características locales y las características de banda de frecuencia.  $\Delta T_C$  es el parámetro para permitir ajuste de potencia de transmisión adicional en un caso donde las transmisiones de enlace ascendente son a un borde de banda de frecuencia. Si la transmisión de enlace ascendente se realiza en los 4 MHz más bajos o los 4 MHz más altos de un ancho de banda de una cierta banda de frecuencia, entonces el UE establece  $\Delta T_C$  a 1,5 dB y, de otra manera, establece  $\Delta T_C$  a 0.

Como se muestra en formula (1), puesto que  $P_{CMAX}$  es un valor que el UE puede establecer aleatoriamente entre un valor máximo y un valor mínimo, puede no ser suficiente para que el eNB tome una decisión de planificación únicamente con el PH. Por ejemplo, el UE informa un PH calculado con la  $P_{CMAX}$  establecida a X, pero si el eNB malinterpreta la  $P_{CMAX}$  como Y, entonces la decisión de planificación se realizará incorrectamente. El problema de la decisión de planificación incorrecta puede ser peor cuando el eNB realiza planificación para una transmisión multiportadora del UE. A diferencia de la transmisión de única portadora, en la que el eNB puede asignar potencia de transmisión adicional al UE usando el PH informado por el UE a pesar de una  $P_{CMAX}$  incorrecta, el eNB no puede calcular la potencia de transmisión de PUSCH desde el PH puesto que el PH es simplemente la diferencia entre la  $P_{CMAX}$  desconocida y la potencia de transmisión de PUSCH. El eNB no puede determinar una potencia de transmisión total en una transmisión multiportadora en un estado donde las potencias de transmisión de PUSCH de las células individuales no son conocidas. Por consiguiente, para realizar la planificación para las transmisiones de enlace ascendente multiportadora, se proporciona el eNB y usa la  $P_{CMAX}$  así como el PH.

35 Para tratar el problema anterior, las presentes realizaciones ejemplares de la presente invención proporcionan un procedimiento para informar la  $P_{CMAX}$  junto con el PH, en el que la  $P_{CMAX}$  se usa para calcular el PH. Puesto que la  $P_{CMAX}$  se informa para permitir que el eNB interprete el PH correctamente, es de poco uso transmitir o informar únicamente la  $P_{CMAX}$ . Transmitir o informar únicamente la  $P_{CMAX}$  tiene también una desventaja en que debería definirse un nuevo Elemento de Control (CE) de MAC para transmitir información de control de la capa de MAC.

40 Para superar este problema, las realizaciones ejemplares de la presente invención proporcionan un procedimiento para informar la  $P_{CMAX}$  en un CE de MAC de PHR. También, para reducir la tara para procesar el informe de  $P_{CMAX}$ , el UE informe la  $P_{CMAX}$  únicamente cuando se satisface una condición predeterminada.

Es decir, la  $P_{CMAX}$  se transmite a las células en las que se informan los PH mediante el PHR únicamente cuando el eNB no puede inferir la  $P_{CMAX}$ . Por ejemplo, puede haber un caso donde la misma  $P_{CMAX}$  se configure en varias células y, en este caso, la  $P_{CMAX}$  se informa a únicamente una de estas células. La misma  $P_{CMAX}$  puede establecerse en las múltiples células cuando las células están operando en la misma banda de frecuencia. En este caso, se aplican las mismas reducciones de potencia de transmisión máxima (MPR, A-MPR y  $\Delta T_C$ ), la misma  $P_{CMAX}$  se establece para las células. En las células que no tienen transmisión de PUSCH real, la misma  $P_{CMAX}$  se aplica por razones que se van a describir más adelante.

50 En este punto, el PH es la diferencia entre la  $P_{CMAX}$  y la potencia de transmisión de PUSCH. Por consiguiente, el PH para la célula que no tiene transmisión de PUSCH no se calcula. Sin embargo, puesto que el eNB puede planificar una transmisión de PUSCH en una célula que no tiene transmisión de PUSCH actualmente para que tenga lugar en el futuro cercano, es necesario informar el PH para la célula que no tiene transmisión de PUSCH actualmente. En las realizaciones ejemplares de la presente invención, el PH para la célula que no tiene transmisión de PUSCH actual se calcula usando un formato de transmisión predeterminado. Puesto que el fin del informe del PH para la célula que no tiene transmisión de PUSCH actual es trazar una variación de una pérdida de trayectoria de la célula o

una variación de valores acumulados de comandos de control de potencia de transmisión, la  $P_{\text{CMAX}}$  es menos importante en un caso de este tipo. En las realizaciones ejemplares de la presente invención, la  $P_{\text{CMAX}}$  de la célula que no tiene transmisión de PUSCH actual es un valor predeterminado, y por lo tanto, no se transmite y no se determina de acuerdo con un informe de  $P_{\text{CMAX}}$  para las células, reduciendo de esta manera la tara del eNB.

- 5 En las realizaciones ejemplares de la presente invención, uno de dos bits reservados del PH, el bit reservado que se denomina como un bit P, se usa para el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  en una cierta célula para indicar si la  $P_{\text{CMAX}}$  se informa o no. El otro bit de los dos bits reservados, denominándose el otro bit como un bit V, se usa para indicar si el PH se calcula basándose en la transmisión de PUSCH actual.

10 La Figura 4 es un diagrama que ilustra formatos de carga útil de CE de MAC de PHR extendido de acuerdo con la primera realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 4, el PHR incluye información 415 de PH e información 420 de  $P_{\text{CMAX}}$  para una pluralidad de células. La información 415 de PH y la información 420 de  $P_{\text{CMAX}}$  para una célula pueden estar dispuestas a una distancia entre sí en la carga útil, como se muestra en el Formato 1, o pueden disponerse adyacentes entre sí en la carga útil, como se muestra en el Formato 2. En la información 415 de PH para una cierta célula, un bit P 405 indica si el PHR incluye una  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula, y un bit V 410 indica si la información 415 de PH se calcula basándose en la transmisión de PUSCH actual. El bit P 405 que se establece a 0 indica que el PHR incluye la  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula, y la información 420 de  $P_{\text{CMAX}}$  puede disponerse a una posición apropiada en la carga útil de acuerdo con un orden de disposición de las células, como se muestra en el Formato 1. Como alternativa, la  $P_{\text{CMAX}}$  420 de información puede disponerse para estar la derecha después de la información de PH de la célula correspondiente, como se muestra en el Formato 2. Si el bit P 405 se establece a 1, esto indica que el PHR no incluye  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula y la  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula se establece a un valor predeterminado, por ejemplo, el bit V 410 se establece a 1, y es idéntico a la  $P_{\text{CMAX}}$  de otras células. En otras palabras, la información 415 de PH no está asociada con la transmisión de PUSCH real y por lo tanto se usa un valor predeterminado de  $P_{\text{CMAX}}$ .

25 La Figura 5 es un diagrama que ilustra un formato de información ejemplar para informar un PH y una  $P_{\text{CMAX}}$  de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 5, el PHR incluye la información de PH para una PCell, una SCell 1, una SCell 2, una SCell 3 y una SCell 4. Por motivos de conveniencia, el PHR de la Figura 5 se representa en el Formato 1 de la Figura 4. En este punto, la SCell 3 no incluye una transmisión de PUSCH, y las otras células incluyen transmisiones de PUSCH. La  $P_{\text{CMAX}}$  de la SCell 1 es igual a la  $P_{\text{CMAX}}$  de la PCell, y la  $P_{\text{CMAX}}$  de la SCell 2 es igual a la  $P_{\text{CMAX}}$  de la SCell 4. En este punto, la información de PH está dispuesta de manera que la información de PH de la PCell es seguida por la información de PH de las SCell de una manera secuencial. Es decir, la información de PH está dispuesta de acuerdo con un orden de PCell, SCell 1, SCell 2, SCell 3 y SCell 4. La  $P_{\text{CMAX}}$  se transmite en la célula en el inicio de la lista o en la célula que tiene el índice de célula más bajo de entre las células para las que se establece la misma  $P_{\text{CMAX}}$ . Es decir, de entre la PCell, la SCell 1, la SCell 2, la SCell 3 y la SCell 4, la  $P_{\text{CMAX}}$  se transmite en la PCell y la SCell 1.

Es decir, el UE establece los bits P para que sean 0 para la información de PH para las células en la que se informa la  $P_{\text{CMAX}}$ , y establece los bits P para que sean 1 para la información de PH para el resto de las células. Para las células en las que no se informa  $P_{\text{CMAX}}$ , la información 515 y 525 de  $P_{\text{CMAX}}$  para las células en las que se calculan los PH de acuerdo con la transmisión de PUSCH real (es decir, la SCell 1 y la SCell 2) son iguales a la información 505 y 510 de  $P_{\text{CMAX}}$ . La información 505 y 510 de  $P_{\text{CMAX}}$  es para las células para las que los PH están dispuestos antes de las células en las que se informa la información de  $P_{\text{CMAX}}$ , y son las células más cercanas o células que tienen un índice de célula bajo y están más cercanas, es decir, la información 505 y 510 de  $P_{\text{CMAX}}$  de la PCell y SCell. En un caso de la SCell 1, puesto que la PCell satisface las condiciones anteriormente descritas para las células en las que se informa la  $P_{\text{CMAX}}$  (es decir, el índice de célula de la PCell es 0), la  $P_{\text{CMAX}}$  515 de la SCell 1 es igual a la  $P_{\text{CMAX}}$  505 de la PCell. Análogamente, la  $P_{\text{CMAX}}$  525 de la SCell 4 es igual a la  $P_{\text{CMAX}}$  510 de la SCell 2. Entre las células en las que no se informa la  $P_{\text{CMAX}}$ , tal como la célula para la que se calcula el PH de acuerdo con el formato de transmisión virtual distinto de la transmisión de PUSCH real, es decir, la SCell 3, que es la célula con el bit V establecido a 1, la  $P_{\text{CMAX}}$  520 se establece a un valor predeterminado. El valor predeterminado puede ser  $P_{\text{CMAX\_H}}$ .

50 Aunque, como se muestra en las Figuras 4 y 5, se supone que el tamaño de la información de  $P_{\text{CMAX}}$  son 5 bits o 6 bits, la presente invención no está limitada a lo mismo, y el tamaño de la información de  $P_{\text{CMAX}}$  puede ser mayor o menor que 5 bits. La información de  $P_{\text{CMAX}}$  puede expresarse en un formato que indica el valor máximo de  $P_{\text{CMAX}}$ , es decir, la reducción de potencia en  $P_{\text{CMAX\_H}}$ . Por ejemplo, el índice de  $P_{\text{CMAX}}$  se establece a 0 para indicar que la  $P_{\text{CMAX}}$  es igual a  $P_{\text{CMAX\_H}}$  o se establece a 1 para indicar un valor que se reduce como máximo 1 dB de la  $P_{\text{CMAX\_H}}$ . En este caso, es posible, con 5 bits, expresar la  $P_{\text{CMAX}}$  obtenida por una reducción de hasta como mucho 31 dB de la  $P_{\text{CMAX\_H}}$ , y 5 bits puede ser una longitud apropiada para el tamaño de la información de  $P_{\text{CMAX}}$  en consideración de que haya una alta probabilidad de no reducción de potencia por encima de 31 dB. Uno de los tres bits 530 reservados de la información de  $P_{\text{CMAX}}$  puede usarse para indicar que se aplica una reducción de potencia mayor a la  $P_{\text{CMAX}}$  debido a la transmisión simultánea de otra tecnología de radio. Si otra tecnología de radio, por ejemplo, un sistema de CDMA2000, se usa simultáneamente junto con el sistema de LTE, entonces la potencia de transmisión

del sistema de LTE puede limitarse adicionalmente con una notificación enviada al planificador del eNB, de manera que el eNB puede realizar planificación de manera eficaz.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE para el procedimiento de planificación de enlace ascendente de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

5 Haciendo referencia a la Figura 6, el UE configura una función de PHR de la *Release*-10 (REL-10) en la etapa 605. La función de PHR de la REL-10 se diferencia de la función de PHR de la *Release*-8 (REL-8) de conformidad con un formato y un tipo de información informada. La función de PHR de la REL-10 puede configurarse a través de señalización de mensaje de control de RRC para activación de técnicas de REL-10, tal como agregación de portadora. Después de la etapa 605, el UE espera hasta que se satisfagan las condiciones de generación de PHR mientras realiza una operación predeterminada. Las condiciones de generación de PHR se satisfacen cuando hay recursos de transmisión disponibles para una nueva transmisión de enlace ascendente, un temporizador que restringe la transmisión de PHR ha expirado (o se está ejecutando actualmente), y la pérdida de trayectoria de al menos una célula, de entre las células que satisfacen una condición predeterminada, se cambia para que no esté por encima de un valor umbral predeterminado. En este punto, la célula que satisface la condición predeterminada puede ser la célula que informa la capacidad de aumento de potencia de entre las células en un estado activo, por ejemplo, la célula para la que se configuran los recursos de enlace ascendente.

Si se satisfacen las condiciones de generación de PHR, o se cumplen, en la etapa 610, entonces el UE activa un procedimiento de PHR para informar los PH para las células configuradas con recursos de enlace ascendente de entre las células activas actualmente en la etapa 615. A continuación, el UE calcula potencias de transmisión de PUSCH para las células de PHR activado o para células para las que se informan los PH, usando la ecuación (4) en la etapa 620:

[Figura matemática 4]

$$PUSCH\ power = 10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O\_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)$$

25 donde  $M_{PUSCH}(i)$  indica un valor determinado por un número de recursos de transmisión asignados,  $P_{O\_PUSCH}(j)$  indica la suma de los desplazamientos definidos por la célula y los desplazamientos definidos por UE, el PL indica la pérdida de trayectoria,  $\alpha(j)$  indica el coeficiente definido por célula y multiplicado por la pérdida de trayectoria,  $\Delta_{TF}(i)$  indica el valor determinado por el nivel de MSC, y  $f(i)$  indica el valor acumulado del comando de Control de Potencia de Transmisión (TPC). El análisis adicional de la variable analizada anteriormente con respecto a la ecuación (4) puede encontrarse en 3GPP TS 36.213.

30 Cuando se calcula el PH para la célula en la que se transmite el PUSCH en una subtrama que lleva el PHR, el valor para la transmisión de PUSCH real es el parámetro de transmisión de PUSCH, que es el número de bloques de recursos de transmisión planificados y un nivel de MCS. En la ecuación (4), el PL se refiere a la pérdida de trayectoria de los recursos de enlace descendente de la célula en asociación con los recursos de enlace ascendente de la célula para la que se calcula PH, y la  $f(i)$  se refiere al valor acumulado del comando de TPC relacionado con la transmisión de PUSCH de la célula para la que se calcula el PH.

Mientras tanto, cuando se calcula el PH de la célula que no tiene transmisión de PUSCH en la subtrama que lleva el PHR, se usa un valor predeterminado como el parámetro de transmisión de PUSCH. Por ejemplo, tanto  $10 \log_{10}$  como  $\Delta_{TF}(i)$  pueden establecerse para que sean 0. El PL y la  $f(i)$  se establecen de una manera similar al caso donde existe la transmisión de PUSCH en la subtrama que lleva el PHR. Por motivos de conveniencia, el procedimiento para calcular el PH de la célula que tiene la transmisión de PUSCH en la subtrama que lleva el PHR se denomina como un esquema 1 de cálculo de PH, y el procedimiento para calcular el PH de la célula que no lleva transmisión de PUSCH en la subtrama que lleva el PHR se denomina como un esquema 2 de cálculo de PH.

45 A continuación, el UE determina una  $P_{CMAX}$  para cada célula en la que se informa el PH en la etapa 625. Como se ha descrito anteriormente, el UE establece la  $P_{CMAX}$  para la célula que no tiene transmisión en la subtrama que lleva el PHR a un valor predeterminado. El UE determina la  $P_{CMAX}$  de manera que la potencia de transmisión de PUSCH satisface el requisito de emisión no esencial para la célula que tiene una transmisión en la subtrama que lleva el PHR.

50 A continuación, en la etapa 630, el UE calcula los PH para las células que están activadas por PHR o para las células para las que se informan los PH. El PH es la diferencia entre la  $P_{CMAX}$  determinada en la etapa 625 y la potencia de transmisión de PUSCH calculada en la etapa 620. A continuación, el UE determina el orden de disposición de los PH para las células en la carga útil del CE de MAC de PHR en la etapa 635. Por ejemplo, el UE puede disponer los PH en orden ascendente de acuerdo con el índice de célula. A continuación, el UE determina las células para la que se informa la  $P_{CMAX}$  y las células para las que no se informa la información de  $P_{CMAX}$  de entre las células para las que se informa el PH. En este momento, el UE siempre informa la  $P_{CMAX}$  para la PCell e informa la  $P_{CMAX}$  para el resto células únicamente cuando las siguientes condiciones no se cumplen. Las condiciones siguientes se denominan como condiciones de omisión de informe de  $P_{CMAX}$ .



La primera condición de omisión de informe de  $P_{\text{CMAX}}$  es para omitir el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando la  $P_{\text{CMAX}}$  de una cierta célula es igual a la  $P_{\text{CMAX}}$  de la célula que precede a la célula actual en el orden de información de PH de entre las células para las que se informa  $P_{\text{CMAX}}$ , o, de otra manera, para realizar el informe de  $P_{\text{CMAX}}$ . La segunda condición de omisión de informe de  $P_{\text{CMAX}}$  es para omitir el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando se calcula el PH de una cierta célula con el esquema 1 de cálculo de PH y, de otra manera, para realizar el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando se calcula el PH con el esquema 2 de cálculo de PH. La tercera condición de omisión de informe de  $P_{\text{CMAX}}$  es para omitir el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando se satisface una de la primera y segunda condiciones de omisión de informe de  $P_{\text{CMAX}}$  y para realizar el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando no se satisface tanto la primera como la segunda condiciones de omisión de informe de  $P_{\text{CMAX}}$ . La cuarta condición de omisión de informe de  $P_{\text{CMAX}}$  es para omitir el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando se calcula el PH de una cierta célula con el esquema 2 de cálculo de PH o la  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula es igual a la  $P_{\text{CMAX}}$  más recientemente informada para la misma célula, y para realizar el informe de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando se calcula el PH de una cierta célula con el esquema 1 de cálculo de PH y la  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula es diferente de la  $P_{\text{CMAX}}$  más recientemente informada para la misma célula. De acuerdo con las condiciones anteriores, se determina, en la etapa 640, para qué células se informa la  $P_{\text{CMAX}}$ .

A continuación, el UE establece el bit P del PH de cada célula a un valor apropiado en la etapa 645. Por ejemplo, si se informa la  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula, el UE establece el bit P a 0 y, de otra manera, si no se informa la  $P_{\text{CMAX}}$  para la correspondiente célula, el UE establece el bit P a 1. El UE también establece el bit V a un valor apropiado en cada célula. Por ejemplo, si se calcula el PH para la correspondiente célula con el esquema 1 de cálculo de PH, entonces el UE establece el bit V del PH de cada célula a 0 y, de otra manera si se calcula el PH para la correspondiente célula con el esquema 2 de cálculo de PH, entonces el UE establece el bit V del PH de cada célula a 1.

A continuación, en la etapa 650, el UE dispone los PH para las células individuales en la carga útil del PHR en el orden determinado en la etapa 635. A continuación, en la etapa 655, el UE dispone la información de  $P_{\text{CMAX}}$  en la carga útil del PHR en el orden de disposición de PH para las células para las que se determina el informe de  $P_{\text{CMAX}}$ . Finalmente, el UE genera un sub-encabezamiento de MAC del CE de MAC de PHR y transmite una PDU de MAC que encapsula el sub-encabezamiento MAC y la carga útil en la etapa 660.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de eNB para un procedimiento de planificación de enlace ascendente de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 7, si un CE de MAC de PHR se recibe desde el UE en la etapa 705, entonces el eNB determina si el CE de MAC de PHR es un CE de MAC de PHR de la REL-8 o CE de MAC de PHR de la REL-10 en la etapa 710. Si el CE de MAC de PHR es un CE de MAC de PHR de la REL-8, entonces el eNB interpreta la información de PH incluida en el CE de MAC de PHR y planifica el UE en consideración del PH para no provocar un problema de escasez de potencia de transmisión en la etapa 715. De otra manera, en la etapa 720, si el CE de MAC de PHR es un CE de MAC de PHR de la REL-10, entonces el eNB determina la  $P_{\text{CMAX}}$  de las células cuya  $P_{\text{CMAX}}$  se informa explícitamente en el CE de MAC de PHR, es decir, las células para las que el bit P del PH se establece a 0. A continuación, en la etapa 725, el eNB determina la  $P_{\text{CMAX}}$  de la célula cuya  $P_{\text{CMAX}}$  no se informa en el CE de MAC de PHR, es decir, las células para las que el bit P de PH se establece a 1.

En este momento, de entre las células cuya  $P_{\text{CMAX}}$  se informa explícitamente, el eNB determina la  $P_{\text{CMAX}}$  de la célula que precede y está más cercana a la célula para la que el bit V se establece a 0 en el PHR para que sea la  $P_{\text{CMAX}}$  de la célula correspondiente. El eNB también determina una  $P_{\text{CMAX}}$  predeterminada, por ejemplo,  $P_{\text{CMAX\_H}}$ , para la célula para la que el bit V se establece a 1 como que es la  $P_{\text{CMAX}}$  de la célula correspondiente. A continuación, en la etapa 730, el eNB interpreta la información de PH incluida en el CE de MAC de PHR y planifica el UE en consideración de la información de PH y la información de  $P_{\text{CMAX}}$  para no provocar una escasez de potencia de transmisión.

Adicionalmente, la presente realización ejemplar de la presente invención puede simplificarse de manera que, cuando la información de  $P_{\text{CMAX}}$  para las células para las que no se usa el bit P y el bit V se establece a 0 de entre las células para las que se informa el PH y una  $P_{\text{CMAX}}$ . Como alternativa, la información de  $P_{\text{CMAX}}$  individual para las células para las que el bit V se establece a 0 se transmite de manera separada.

Con respecto al UE, el procedimiento de UE simplificado es idéntico al que se representa en la Figura 6 excepto por las siguientes características. Es decir, el UE determina las células para las que se informa la información de  $P_{\text{CMAX}}$  y las células para las que no se informa la información de  $P_{\text{CMAX}}$  de entre las células para las que se informan los PH. El UE no informa la  $P_{\text{CMAX}}$  para las células para las que se calculan los PH usando el esquema 2 de cálculo de PH, que son las células que no tienen transmisión de enlace ascendente o las células que usan un formato predeterminado para calcular la potencia de transmisión de PUSCH. El UE comprueba la  $P_{\text{CMAX}}$  de las células para las que se calculan los PH usando el esquema 1 de cálculo de PH, que son las células que tienen una transmisión de enlace ascendente, es decir, las células que usan el formato de transmisión realmente usado para calcular la potencia de transmisión de PUSCH. Si la información de  $P_{\text{CMAX}}$  de todas las células es idéntica entre sí, entonces el UE determina incluir una  $P_{\text{CMAX}}$ . Por consiguiente, se determina informar únicamente la  $P_{\text{CMAX}}$  de la PCell. Si la  $P_{\text{CMAX}}$  para al menos una célula se diferencia de la  $P_{\text{CMAX}}$  para otras células, entonces se determina informar la información de  $P_{\text{CMAX}}$  para las respectivas células que se calculan usando el esquema 1 de cálculo de PH.

Haciendo referencia a la Figura 6, en la etapa 645, el UE establece el bit V a un valor apropiado. Por ejemplo, el bit V se establece a 0 cuando el PH de la célula correspondiente se calcula usando el esquema 1 de cálculo de PH, y el bit V se establece a 1 cuando el PH de la célula correspondiente se calcula usando el esquema 2 de cálculo de PH. En caso de usar el procedimiento de UE simplificado, el bit P no es necesario. Esto es debido a que la longitud de la carga útil de PHR se indica explícitamente por un campo L y, por lo tanto, el eNB puede determinar el número de células para las que se informa la  $P_{\text{CMAX}}$  en la carga útil de PHR haciendo referencia al campo L. Por supuesto, es posible señalar si existe la  $P_{\text{CMAX}}$  usando el bit P para reducir la complejidad en el eNB. En este caso, el eNB establece tanto el bit P como el bit V en la etapa 645. Puesto que el resto de etapas del procedimiento de UE simplificado son idénticas a aquellas anteriormente descritas, la descripción detallada de las mismas se omite en el presente documento.

Con respecto a un procedimiento de eNB simplificado, excepto por las siguientes características, el procedimiento de eNB simplificado es idéntico al procedimiento representado en la Figura 7. Es decir, el eNB determina la  $P_{\text{CMAX}}$  para las células para las que no se informa explícitamente la  $P_{\text{CMAX}}$ . Si se informa una  $P_{\text{CMAX}}$ , entonces el eNB determina la  $P_{\text{CMAX}}$  para todas las células para las que el bit V se establece a 0 como lo informado por la  $P_{\text{CMAX}}$ . Si se informan múltiples informaciones de  $P_{\text{CMAX}}$ , el eNB determina la  $P_{\text{CMAX}}$  informada en orden de información de PH de las células para las que el bit V se establece a 0. El eNB determina la información de  $P_{\text{CMAX}}$  para las células para las que el bit V se establece a 1 como un valor predeterminado, por ejemplo,  $P_{\text{CMAX\_H}}$ . Puesto que el resto de las etapas del procedimiento de eNB simplificado son idénticas a aquellas anteriormente descritas, se omitirá una descripción detallada de las mismas en el presente documento.

La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 8, el UE, de acuerdo con la presente realización ejemplar, incluye un transceptor 805, un controlador 810, un multiplexor/demultiplexor 820, un procesador 835 de mensaje de control y una pluralidad de dispositivos 825 y 830 de capa superior.

El transceptor 805 recibe datos y señales de control en una portadora de enlace descendente y transmite datos y señales de control en la portadora de enlace ascendente. En un caso donde se configuren múltiples portadoras, el transceptor 805 puede transmitir/recibir los datos y señales de control en múltiples subportadoras.

El multiplexor/demultiplexor 820 multiplexa los datos generados por los dispositivos 825 y 830 de capa superior y/o el procesador 835 de mensaje de control y emite la señal multiplexada al transceptor 805. El multiplexor/demultiplexor 820 también demultiplexa los datos recibidos por el transceptor 805 y entrega los datos demultiplexados a los dispositivos 825 y 830 de capa superior, el procesador 835 de mensaje de control, y/o el controlador 810.

El procesador 835 de mensaje de control procesa el mensaje de control transmitido mediante la red y toma una acción en respuesta al mensaje de control. El procesador 835 de mensaje de control transfiere un parámetro (por ejemplo,  $P_{\text{EMAX}}$ ), que se incluye en el mensaje de control y que es necesario para determinar la  $P_{\text{CMAX}}$ , al controlador 810. El procesador 835 de mensaje de control también notifica al controlador 810 de si se usa el PHR de la REL-10.

Los dispositivos 825 y 830 de capa superior están configurados para que sean responsables de los respectivos servicios para procesar los datos de servicios de usuario, tal como el Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP) y VoIP, y entregar los datos procesados al multiplexor/demultiplexor 820. Los dispositivos 825 y 830 de capa superior procesan los datos desde el multiplexor/demultiplexor 820 y entregan los datos procesados a aplicaciones de servicio de capa superior.

El controlador 810 analiza un comando de planificación, por ejemplo, una concesión de enlace ascendente, recibido a través del transceptor 805 y controla el transceptor 805 y el multiplexor/demultiplexor 820 para realizar transmisión de enlace ascendente usando recursos de transmisión apropiados a un punto de tiempo apropiado. El controlador 810 controla el procedimiento de información de  $P_{\text{CMAX}}$  cuando se satisface una condición predeterminada. Por ejemplo, si el PHR se activa en un estado donde se activa la función de PHR de la REL-10, el controlador 810 a continuación inicia el procedimiento de información de  $P_{\text{CMAX}}$ . En este momento, la unidad 810 de control calcula los PH para las células en un estado activo y determina un orden de disposición de los PH en la carga útil del CE de MAC de PHR. El controlador 810 también determina las células para las que se ha de informar la  $P_{\text{CMAX}}$  de entre las células para las que se informa el PH, y a continuación establece el bit P de cada PH a un valor apropiado dependiendo de si existe la  $P_{\text{CMAX}}$ . El controlador 810 transfiere la carga útil del CE de MAC de PHR al multiplexor/demultiplexor 820.

Aunque no se muestra, el controlador 801 incluye un calculador de potencia y un procesador de informe. El calculador de potencia calcula una potencia de transmisión de PUSCH solicitada para cada célula, determina una  $P_{\text{CMAX}}$  por célula para la transmisión de PUSCH, y calcula un PH por célula basándose en la diferencia entre la potencia de transmisión de PUSCH y la  $P_{\text{CMAX}}$ . El procesador de informe genera el CE de MAC de PHR que incluye la  $P_{\text{CMAX}}$  y el PH.

Para este fin, el procesador de informe determina una posición de cada PH en el CE de MAC de PHR de acuerdo

con el orden de prioridad de las células y coloca los PH en sus respectivas posiciones en el CE de MAC de PHR. El procesador de informe también determina si encapsular la  $P_{CMAX}$  de cada célula en el CE de MAC de PHR y, si se determina encapsular la  $P_{CMAX}$  de al menos una célula, el procesador de informe dispone la  $P_{CMAX}$  de la al menos una célula para seguir el PH en el CE de MAC de PHR. En este punto, el CE de MAC de PHR se configura por célula e incluye campos para indicar si se llevan el PH y la  $P_{CMAX}$  y si tiene lugar la transmisión de PUSCH. El procesador de informe también determina si realizar la transmisión de PUSCH por célula y, si se determina realizar la transmisión de PUSCH para al menos una célula, encapsula la  $P_{CMAX}$  para la al menos una célula mientras se excluye la  $P_{CMAX}$  para el resto de células.

La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 9, el eNB incluye un transceptor 905, un controlador 910, un multiplexor/demultiplexor 920, un procesador 935 de mensaje de control, una pluralidad de dispositivos 925 y 930 de capa superior y un planificador 915.

El transceptor 905 transmite datos y señales de control en una portadora de enlace descendente y recibe datos y señales de control en una portadora de enlace ascendente. En un caso donde se configuran múltiples portadoras, el transceptor 905 puede transmitir/recibir los datos y señales de control en las múltiples portadoras.

El multiplexor/demultiplexor 920 multiplexa los datos generados por los dispositivos 925 y 930 de capa superior y/o el procesador 935 de mensaje de control. El multiplexor/demultiplexor 920 también demultiplexa los datos recibidos del transceptor 905 y entrega los datos demultiplexados al dispositivo 925 y 930 de capa superior, al procesador 935 de mensaje de control y/o al controlador 910.

El procesador 935 de mensaje de control procesa el mensaje de control transmitido por un UE y toma una acción en respuesta al mensaje de control o genera un mensaje de control a transmitirse a un terminal, o UE, a capas inferiores de un protocolo de comunicación o dispositivos de capa inferior. Por ejemplo, el procesador 935 de mensaje de control transfiere la información de PPowerClass transmitida por el UE al controlador 910.

Los dispositivos 925 y 930 de capa superior se configuran para que sean responsables de respectivos servicios de usuario para procesar los datos de los servicios de usuario, tales como FTP y VoIP, y entrega los datos procesados al multiplexor/demultiplexor 920. Los dispositivos 925 y 930 de capa superior procesan los datos desde el multiplexor/demultiplexor 920 y entregan los datos procesados a aplicaciones de servicio de capa superior.

El controlador 910 procesa el CE de MAC de PHR transmitido por el UE, y transfiere la información relacionada con la planificación al planificador 915. Por ejemplo, el controlador 910 analiza el PHR recibido desde el UE y notifica al planificador 915 del PH del UE. El controlador 910 determina la cantidad máxima de recursos de transmisión y tasa de codificación disponible para el UE usando el PH y la  $P_{CMAX}$  informada en el PHR y notifica al planificador 915 de los valores determinados. El controlador 910 controla el multiplexor/demultiplexor 920 para generar datos de enlace descendente proporcionados al transceptor 905 de acuerdo con la información de planificación proporcionada por el planificador 915. Si el CE de MAC de PHR se recibe desde el UE, la unidad 910 de control analiza el CE de MAC de PHR y determina la  $P_{CMAX}$  apropiada para la potencia de transmisión de PUSCH del UE y determina el PH para cada célula de acuerdo con la diferencia entre la potencia de transmisión de PUSCH y la  $P_{CMAX}$  de cada célula. En este momento, el controlador 910 determina la posición del PH dependiendo del orden de prioridad de las células en el CE de MAC de PHR y comprueba el PH en la posición determinada. El controlador 910 también determina si la  $P_{CMAX}$  para cada célula se incluye en el CE de MAC de PHR y, si se incluye  $P_{CMAX}$  para al menos una célula, determina la  $P_{CMAX}$ . Como alternativa, si no se incluye otra  $P_{CMAX}$  para las células restantes, el controlador 910 determina la  $P_{CMAX}$  para las células restantes de acuerdo con la  $P_{CMAX}$  incluida. En este punto, el CE de MAC de PHR se configura en una base por célula e incluye información para indicar si se incluye el PH y la  $P_{CMAX}$  y si tiene lugar la transmisión de PUSCH. Si se determina que no hay transmisión de PUSCH en al menos una célula, el controlador 910 usa un valor predeterminado para la célula que no tiene transmisión de PUSCH como la  $P_{CMAX}$ .

El planificador 915 es responsable de asignar recursos de transmisión a un UE en consideración de un estado de memoria intermedia, un estado de canal y un estado de capacidad de aumento de potencia del UE. El planificador 915 controla el transceptor 905 para procesar la señal recibida desde el UE y para pasar una señal al UE. En este momento, el planificador 915 realiza la planificación para la transmisión de PUSCH del UE de manera que la potencia de transmisión de PUSCH no supere la  $P_{CMAX}$  de acuerdo con el PH.

La Figura 10 es un diagrama que ilustra una configuración de un CE de MAC de PHR para uso en un procedimiento de planificación de enlace ascendente de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención. La realización ejemplar de la presente invención, como se muestra en la Figura 10, proporciona un procedimiento y aparato para seleccionar un formato de PHR de acuerdo con la condición del UE.

Haciendo referencia a la Figura 10, si se configura un PHR de la REL-10, el UE encapsula la siguiente información en un CE 1020 de MAC de PHR. Es decir, el CE 1020 de MAC de PHR incluye un mapa de bits 1025, un PH 1030 de tipo 2 para la PCell, un PH 1040 de tipo 1 para la PCell, los PH 1050 y 1060 de tipo 1 para las SCell, y la información 1035, 1045, 1055 y 1065 de  $P_{CMAX}$ .

El mapa de bits 1025 es información que indica si la información de PH para la SCell se incluye en el CE de MAC de PHR. El PH 1030 de tipo 2 para la PCell indica el PH de tipo 2 para la PCell. Un PH de tipo 2 es el valor obtenido restando la potencia de transmisión de PUSCH y una potencia de transmisión del Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH) de la potencia de transmisión máxima. El PH de tipo 2 es para planificar las transmisiones del PUSCH y del PUCCH del UE. Un PH de tipo 1 es el valor obtenido restando la potencia de transmisión de PUSCH de la potencia de transmisión máxima. Los PH 1050 y 1060 de tipo 1 para las SCell son los PH de tipo 1 para las SCell que están en un estado activo en el momento cuando se genera el PHR. La información 1035, 1045, 1055 y 1065 de  $P_{CMAX}$  indica la potencia de transmisión máxima usada para calcular los PH. En este punto, cuando se calculan los PH con el esquema 2 de cálculo de PH, entonces la información 1035, 1045, 1055 y 1065 de  $P_{CMAX}$  puede omitirse.

Adicionalmente, como se muestra en la Figura 10, un sub-encabezamiento 1005 de MAC que corresponde al CE 1020 de MAC de PHR incluye un campo 101 de LCID y un campo 1015 L, en el que el campo L indica un tamaño del CE 1020 de MAC de PHR.

Haciendo referencia a la Figura 10, la presente invención no está limitada a lo mismo, y algo de la información puede ser innecesario. Por ejemplo, si no está configurada la SCell o está configurada la SCell sin un enlace ascendente para el UE mientras está configurado el PHR de la REL-10, entonces tiene lugar la transmisión de enlace ascendente del UE en la PCell, de manera que no hay necesidad de informar los PH 1050 y 1060 de tipo 1 para las SCell. Puesto que no hay necesidad de informar los PH 1050 y 1060 de tipo 1 para las SCell, es también innecesario transmitir el mapa de bits 1025. La longitud de un CE de MAC de PHR es variable de acuerdo con un número de los PH 1050 y 1060 de tipo 1 para las SCell que se informan. En un caso donde no se informan los PH de tipo 1 para las SCell, entonces la longitud del CE de MAC de PHR no es variable, y por lo tanto el campo L 1015 no es necesario en el subencabezamiento 1005 de la MAC. El PH 1030 de tipo 2 para la PCell se usa para cuando el UE puede realizar la transmisión de PUSCH y la transmisión de PUCCH simultáneamente, y como tal, es únicamente necesario para la transmisión simultánea de las transmisiones de PUSCH y de PUCCH.

La presente realización ejemplar de la presente invención se refiere al procedimiento para configurar el campo L, el mapa de bits y el PH de tipo 2 para la PCell de manera selectiva. Es decir, algunos de los campos representados en la Figura 10, tal como el campo L, el campo de mapa de bits y el campo de PH de tipo 2, se establecen dependiendo de la situación.

La Figura 11 es un diagrama de señalización que ilustra el procedimiento de señalización de enlace ascendente entre un UE y un eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 11, el UE 1105 informa su información de capacidad al eNB 1110 a través de una señalización de mensaje de RRC predeterminado en la etapa 1115. Por ejemplo, el mensaje de RRC incluye la información sobre si el PUSCH y el PUCCH se transmiten simultáneamente y el número de SCell que pueden acumularse en una banda de frecuencia.

A continuación, el eNB 1110 configura la función relacionada al PHR de la REL-10 para el UE 1105 en consideración de la información de capacidad y condición de tráfico del UE 1105 y un estado de carga de la célula. El eNB 1110 puede transmitir un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE 1105 para configurar la SCell para el UE 1105 en la etapa 1120. Una SCell puede configurarse con únicamente un canal de enlace descendente (en lo sucesivo, una célula de este tipo se denomina como una SCell de enlace descendente) o tanto un canal de enlace descendente como de enlace ascendente (en lo sucesivo, una célula de este tipo se denomina como una SCell de enlace descendente/enlace ascendente). Si el UE 1105 opera principalmente con el tráfico de enlace descendente, el eNB 1110 asigna una SCell de enlace descendente al UE 1105. Si el UE 1105 opera aproximadamente de manera igual con el enlace descendente y el tráfico de enlace ascendente, entonces el eNB 1110 asigna una SCell de enlace descendente/enlace ascendente al UE 1105. El eNB 1110 también notifica al UE 1105 de si la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH está permitida para el UE 1105 y si el PHR de la REL-10 está configurado. La transmisión paralela de PUCCH/PUSCH está configurada para que el UE 1105 tenga una buena condición de canal de entre los UE informados que tienen la capacidad para la transmisión paralela del PUCCH/ PUSCH. El UE 1105 realiza una reconfiguración de conexión de acuerdo con una instrucción en un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC. Posteriormente, si se activa un PHR en un punto de tiempo en la etapa 1125, entonces el UE 1105 genera un PHR en la etapa 1130 y transmite el PHR al eNB 1110 en la etapa 1135. En este momento, el formato de PHR, que determina los campos a incluirse en el PHR, se determina dependiendo de si la función de PHR de la REL-10 está configurada para el UE 1105, si al menos una SCell que usa un canal de enlace ascendente está configurada para el UE 1105, y si el UE 1105 puede realizar la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH. Si la función de PHR de la REL-10 no está configurada para el UE 1105, entonces el UE 1105 encapsula el PH de tipo 1 para la PCell en el CE de MAC de PHR. Si la función de PHR de la REL-10 está configurada para el UE 1105, entonces el UE encapsula la siguiente información además del PH de tipo 1 y la  $P_{CMAX}$  para la PCell en el PHR de acuerdo con una situación o estado del UE 1105.

Si una SCell de enlace descendente/enlace ascendente está configurada y si la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH está configurada, entonces el UE 1105 activa el campo L en el sub-encabezamiento de CE de MAC de PHR y el mapa de bits, el PH de tipo 2 para la PCell y los PH de tipo 1 para las SCell en el CE de MAC de PHR.

Si la SCell del enlace descendente/enlace ascendente está configurada y si la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH no está configurada, el UE 1105 activa el campo L en el sub-encabezamiento de CE de MAC de PHR y el mapa de bits y activa los PH de tipo 1 para las SCell en el CE de MAC de PHR. Mientras tanto, si no está configurada la SCell de enlace descendente/enlace ascendente, y si está configurada la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH, entonces el UE 1105 desactiva el campo L en el sub-encabezamiento de CE de MAC de PHR y activa el PH de tipo 2 para la PCell en el CE de MAC de PHR. Si la SCell de enlace descendente/enlace ascendente no está configurada y si la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH no está configurada, entonces el UE 1105 activa únicamente los campos de información básica del sub-encabezamiento de CE de MAC de PHR y el CE de MAC de PHR.

Es decir, el UE 1105 determina si activar el campo L y el mapa de bits de acuerdo con si está configurada la SCell de enlace descendente/enlace ascendente. El UE 1105 también determina si activar el PH de tipo 2 para la PCell de acuerdo con si está configurada la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE para el procedimiento de planificación de enlace ascendente de acuerdo con la segunda realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 12, un UE configura la función de PHR de la REL-10 en la etapa 1205. La función de PHR de la REL-10 es una función de PHR extendida, que se diferencia de la función de PHR de la REL-8 en formato y tipo de informaciones informadas, y puede configurarse a través de señalización de mensaje de control de RRC para activar la tecnología de la REL-10. A continuación, el UE espera hasta que se satisface una condición de generación de PHR mientras se realiza una operación predeterminada. La condición de generación de PHR se satisface cuando hay recursos de transmisión disponibles para una nueva transmisión de enlace ascendente, un temporizador que restringe la transmisión de PHR se ha agotado o se está ejecutando actualmente, y una pérdida de trayectoria de al menos una célula de entre las células que satisfacen una condición predeterminada cambia para que esté por encima de un valor umbral predeterminado.

En este punto, la célula que satisface la condición de generación de PHR es una célula que informa la capacidad de aumento de potencia de entre las células en un estado activo, es decir, la SCell que está configurada como una célula de referencia de pérdida de trayectoria de la PCell. La célula de referencia de pérdida de trayectoria es la célula que se hace referencia cuando se calcula la potencia de transmisión de enlace ascendente como se especifica en el 3GPP TS 36.331 y 36.213.

A continuación, si el PHR se activa en un cierto punto de tiempo, o en otras palabras, si la condición de generación de PHR se cumple en la etapa 1210, entonces el UE determina la información que se incluye en el PHR en la etapa 1215. En otras palabras, el UE determina si una SCell de enlace ascendente está configurada en la etapa 1215. Si no está configurada la SCell de enlace descendente/enlace ascendente, o en otras palabras, si una SCell de enlace descendente está configurada para el UE, entonces el UE desactiva el campo L en el sub-encabezamiento de CE de MAC de PHR y el mapa de bits en el CE de MAC de PHR, y el procedimiento pasa a la etapa 1230. Si está configurada una SCell de enlace descendente/enlace ascendente, entonces el procedimiento pasa a la etapa 1220.

En la etapa 1220, el UE incluye el campo L en el sub-encabezamiento de MAC que indica la longitud del CE de MAC de PHR. La longitud del CE de MAC de PHR se determina por un número de SCell que soportan la transmisión de enlace ascendente de entre las SCell en un estado activo, un número de la información de  $P_{CMAX}$ , y si existen los PH de tipo 2, en el punto de tiempo cuando se genera el PHR. A continuación, el UE determina las SCell para qué PH se informan en el PHR, genera un mapa de bits en cuáles de los bits que corresponden a los identificadores de célula de las SCell se establecen a 1, e inserta el mapa de bits en el primer byte del CE de MAC de PHR en la etapa 1225. En este punto, el mapa de bits está compuesto de 8 bits de los cuales el bit más significativo se usa como un identificador 7 de célula, el siguiente bit más significativo se usa como un identificador 6 de célula, y así sucesivamente, en el que el bit menos significativo se usa como un identificador 1 de célula. Es decir, las posiciones de bits del mapa de bits respectivamente corresponden a los identificadores de célula.

A continuación, el UE determina si la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH está configurada en la etapa 1230. Si está configurada la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH, entonces el UE dispone los PH de tipo 2 para las PCell en el primer byte, cuando no existe mapa de bits, o el segundo byte, cuando existe el mapa de bits, del CE de MAC de PHR en la etapa 1235, y el procedimiento pasa a la etapa 1240. De otra manera, en la etapa 1230, si se determina que no está configurada la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH, entonces el procedimiento pasa a la etapa 1240. En la etapa 1240, el UE genera el CE de MAC de PHR insertando el PH de tipo 1 para la PCell y otra información necesaria, tal como la  $P_{CMAX}$  y los PH de tipo 1 para las SCell cuando existe una SCell activa que soporta la transmisión de enlace ascendente. Finalmente, el UE transmite el CE de MAC de PHR en la etapa 1245.

La configuración del UE de acuerdo con la presente realización ejemplar de la presente invención es similar a como se representa en la Figura 8 excepto para el controlador 810. El controlador 810 del UE de acuerdo con la presente realización de la presente invención analiza el comando de planificación, es decir, la concesión de enlace ascendente, que se recibe a través del transceptor 805 y controla el transceptor 805 y el multiplexor/demultiplexor 820 para realizar la transmisión de enlace ascendente en recursos de transmisión apropiados en puntos de tiempo apropiados. Si la condición de activación de PHR se satisface, el controlador 810 controla el procedimiento de PHR.

En un caso de este tipo, el controlador 810 determina si incluir el campo L, un mapa de bits y los PH de tipo 2 de las PCell de acuerdo con si está configurada la célula de enlace descendente/enlace ascendente y si está configurada la transmisión paralela de PUCCH/PUSCH. El controlador 810 entonces genera la carga útil de CE de MAC de PHR, y transfiere la carga útil de CE de MAC de PHR al multiplexor/demultiplexor 820.

- 5 Como se ha descrito anteriormente, el aparato y procedimiento de planificación de enlace ascendente como se describen en las realizaciones ejemplares de la presente invención pueden reducir la tara de informe de capacidad de aumento de potencia, dando como resultado una mejora de la eficacia de planificación del eNB y una reducción de interferencia con otras transmisiones de enlace ascendente.

10 Aunque la invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones ejemplares de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que pueden realizarse diversos cambios en forma y detalles en la misma sin alejarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Lo siguiente son ejemplos adicionales útiles para el entendimiento de la invención.

**[Ejemplo 1]**

15 Un procedimiento para informar Capacidad de Aumento de Potencia (PH) para portadoras de un terminal en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora, comprendiendo el procedimiento:

contener los PH con indicadores en un informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente; y

20 contener, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH en el PHR extendido.

**[Ejemplo 2]**

El procedimiento de la realización 1, que comprende adicionalmente omitir, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido.

25 **[Ejemplo 3]**

El procedimiento de la realización 1, en el que si el indicador es 0, el indicador indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y en el que si el indicador es 1, el indicador indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

**[Ejemplo 4]**

30 El procedimiento de la realización 1, en el que contener la potencia de transmisión máxima contiene la potencia de transmisión máxima después del PH en el PHR extendido.

**[Ejemplo 5]**

Un aparato para informar Capacidades de Aumento de Potencia (PH) para portadoras de un terminal en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora, comprendiendo el aparato:

35 un calculador de potencia para calcular los PH; y  
un controlador para contener los PH con indicadores en un informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente, y para contener, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH en el PHR extendido.

40 **[Ejemplo 6]**

El aparato de la realización 5, en el que el controlador omite, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido.

**[Ejemplo 7]**

45 El aparato de la realización 5, en el que si el indicador es 0, el indicador indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y  
en el que si el indicador es 1, el indicador indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

**[Ejemplo 8]**

El aparato de la realización 5, en el que el controlador contiene la potencia de transmisión máxima después del PH en el .

**[Ejemplo 9]**

5 Un procedimiento para recibir Capacidades de Aumento de Potencia (PH) para portadoras de una estación base en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora, comprendiendo el procedimiento:

determinar los PH con indicadores en un informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente;

10 y  
determinar, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH en el PHR extendido.

**[Ejemplo 10]**

El procedimiento de la realización 9, en el que si el PH no está basado en la transmisión real la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

15 **[Ejemplo 11]**

El procedimiento de la realización 9, en el que si el indicador es 0, el indicador indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y en el que si el indicador es 1, el indicador indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

**[Ejemplo 12]**

20 Un aparato para recibir Capacidades de Aumento de Potencia (PH) para portadoras de una estación base en un sistema de comunicación móvil que soporta agregación de portadora, comprendiendo el aparato:

un controlador para determinar los PH con indicadores en un informe de Capacidad de Aumento de Potencia (PHR) extendido, indicando el indicador si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente, y para determinar, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH en el PHR extendido; y

25 un planificador para planificar el canal de datos de enlace ascendente de acuerdo con los PH y potencias de transmisión máxima.

**[Ejemplo 13]**

30 El aparato de la realización 12, en el que si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

**[Ejemplo 14]**

El aparato de la realización 12, en el que si el indicador es 0, el indicador indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y

35 en el que si el indicador es 1, el indicador indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para informar por un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
  - 5        determinar si se calcula una capacidad de aumento de potencia, PH, basándose en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente;
  - generar un informe de capacidad de aumento de potencia, PHR, extendido que incluye el PH que se determina basándose en un formato de referencia, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente; y
  - 10       transmitir el PHR extendido a una estación base,
  - en el que el PHR extendido comprende una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente,
  - en el que una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH se omite en el PHR extendido, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, y
  - 15       en el que el PHR extendido incluye un primer indicador que indica si la potencia de transmisión máxima está presente en el PHR.
  
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un primer parámetro relacionado con un número de recursos de transmisión asignados y un segundo parámetro relacionado con un nivel de esquema de codificación de modulación, MCS son 0, si se usa el formato de referencia para el PH.
  
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el PHR extendido incluye adicionalmente un segundo indicador que indica si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente.
  
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que, si el primer indicador es 0, indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y en el que, si el primer indicador es 1, indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.
  
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que al menos se aplica uno de lo siguiente:
  - en el que el PHR extendido comprende, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, la potencia de transmisión máxima después del PH; y
  - en el que se determina la potencia de transmisión máxima basándose en parámetros de transmisión de canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, predeterminados como el formato de referencia, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente.
  
6. Un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el terminal:
  - un calculador de potencia configurado para calcular una capacidad de aumento de potencia, PH; y
  - un controlador configurado para:
    - 35        determinar si se calcula una capacidad de aumento de potencia, PH, basándose en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente,
    - generar un informe de capacidad de aumento de potencia, PHR, extendido que incluye el PH que se determina basándose en un formato de referencia, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, y
    - transmitir el PHR extendido a una estación base,
    - 40        en el que el PHR extendido comprende una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente,
    - en el que una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH se omite en el PHR extendido, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, y
    - 45        en el que el PHR extendido incluye un primer indicador que indica si la potencia de transmisión máxima está presente en el PHR.
  
7. El terminal de la reivindicación 6, en el que un primer parámetro relacionado con un número de recursos de transmisión asignados y un segundo parámetro relacionado con un nivel de esquema de codificación de modulación (MCS) son 0, si se usa el formato de referencia para el PH.
  
8. El terminal de la reivindicación 6, en el que el PHR extendido incluye adicionalmente un segundo indicador que indica si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente.
  
9. El terminal de la reivindicación 6, en el que si el primer indicador es 0, indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y en el que, si el primer indicador es 1, indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.



10. El terminal de la reivindicación 6, en el que al menos se aplica uno de lo siguiente:

en el que el PHR extendido comprende, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, la potencia de transmisión máxima después del PH; y  
 en el que la potencia de transmisión máxima se determina basándose en parámetros de transmisión de canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, predeterminados como el formato de referencia, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente.

11. Un procedimiento por una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

recibir un informe de capacidad de aumento de potencia, PHR, extendido que incluye una capacidad de aumento de potencia, PH, que se determina basándose en un formato de referencia, si el PH no está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente; y  
 determinar el PH y si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, en el que el PHR extendido comprende una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente,  
 en el que, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido, y  
 en el que el PHR extendido incluye un indicador que indica si la potencia de transmisión máxima está presente en el PHR.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que un primer parámetro relacionado con un número de recursos de transmisión asignados y un segundo parámetro relacionado con un nivel de esquema de codificación de modulación (MCS) son 0, si se usa el formato de referencia para el PH.

13. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que si el indicador es 0, indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y en el que, si el indicador es 1, indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

14. Una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo la estación base:

un controlador configurado para:

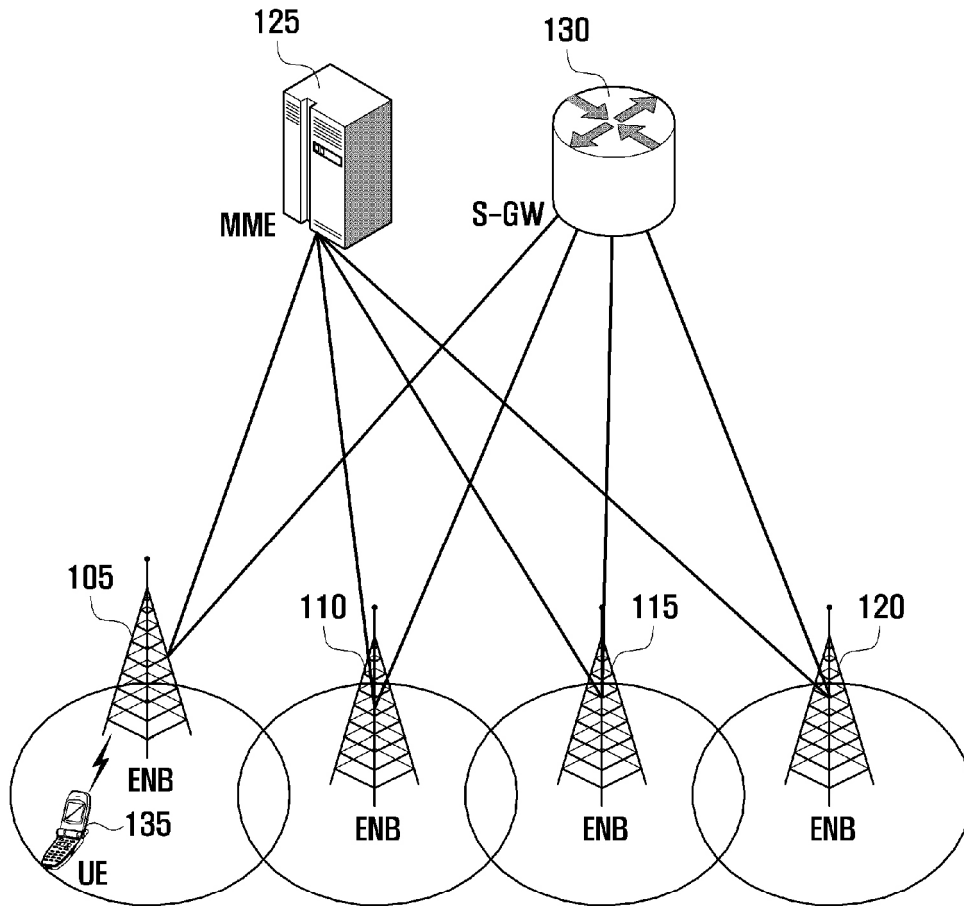
recibir un informe de capacidad de aumento de potencia, PHR, extendido que incluye una capacidad de aumento de potencia, PH, que se determina basándose en un formato de referencia, si el PH no está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente,  
 determinar el PH y si el PH está basado en una transmisión real en un canal de datos de enlace ascendente, y,

un planificador configurado para planificar el canal de datos de enlace ascendente de acuerdo con el PH y potencias de transmisión máxima,  
 en el que el PHR extendido comprende una potencia de transmisión máxima usada para cálculo del PH, si el PH está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente,  
 en el que, si el PH no está basado en la transmisión real en el canal de datos de enlace ascendente, la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido, y  
 en el que el PHR extendido incluye un indicador que indica si la potencia de transmisión máxima está presente en el PHR.

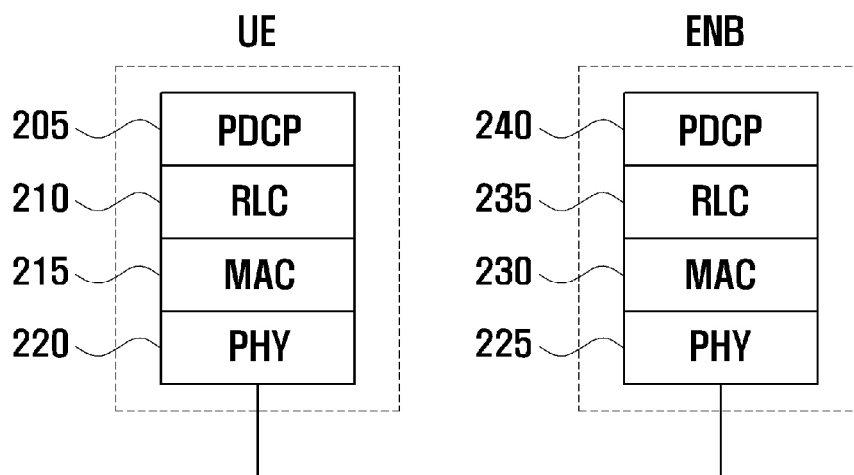
15. La estación base de la reivindicación 14, en la que un primer parámetro relacionado con un número de recursos de transmisión asignados y un segundo parámetro relacionado con un nivel de esquema de codificación de modulación (MCS) son 0, si se usa el formato de referencia para el PH.

16. La estación base de la reivindicación 14, en la que, si el indicador es 0, indica una presencia de la potencia de transmisión máxima en el PHR extendido, y en la que, si el indicador es 1, indica que la potencia de transmisión máxima se omite en el PHR extendido.

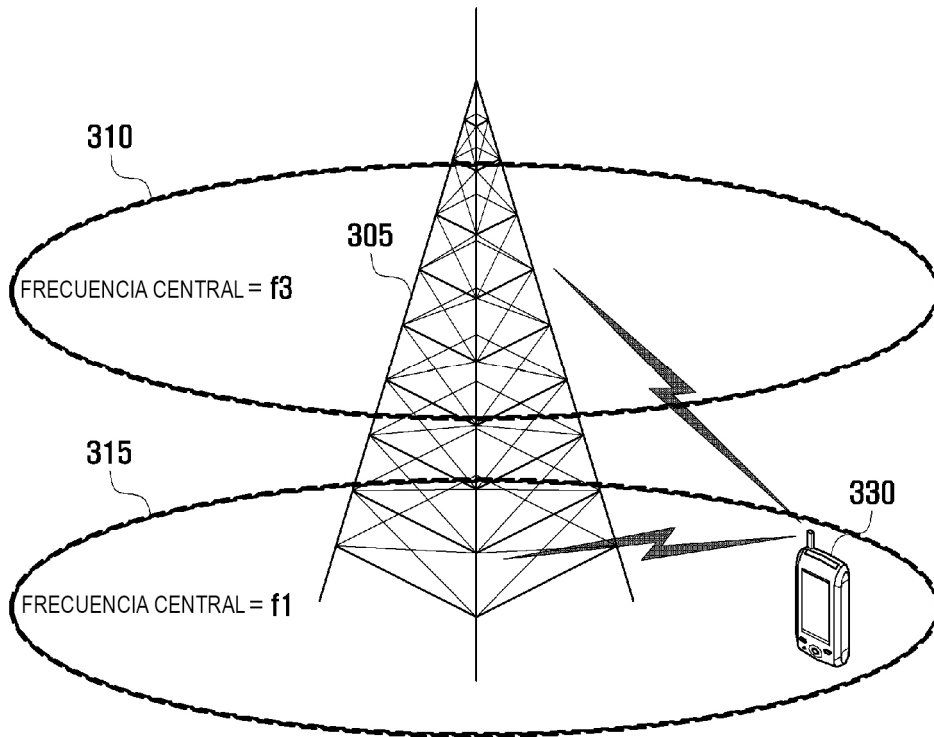
[Figura 1]



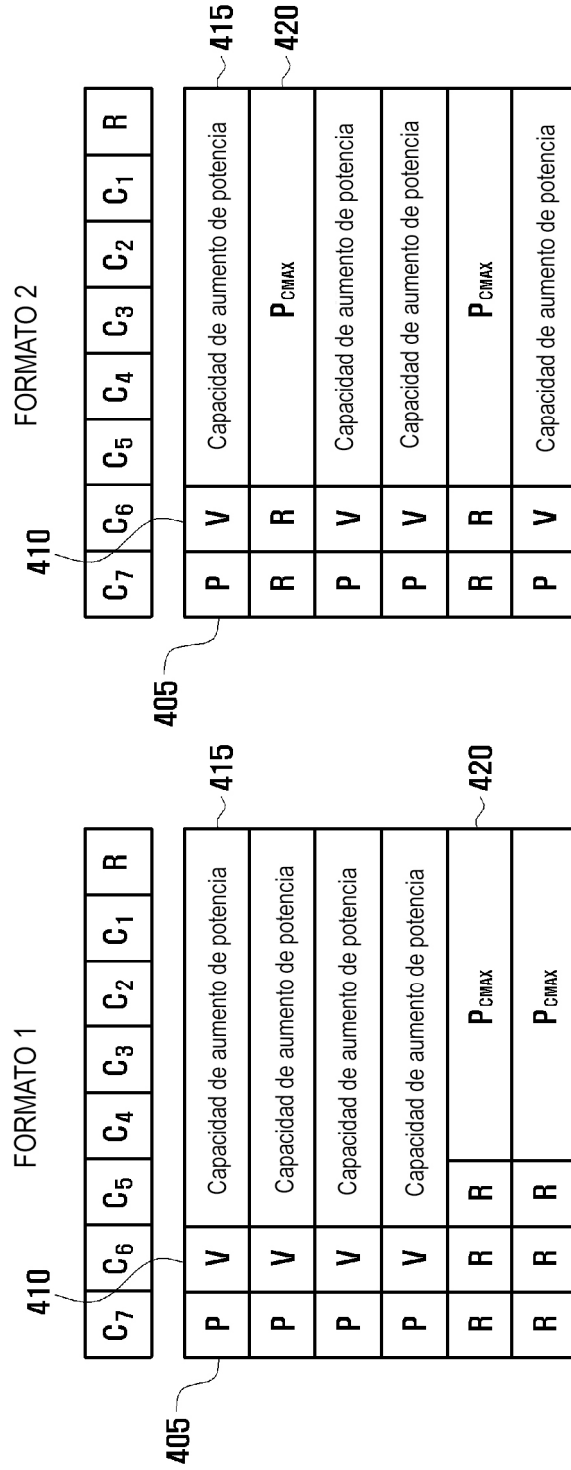
[Figura 2]



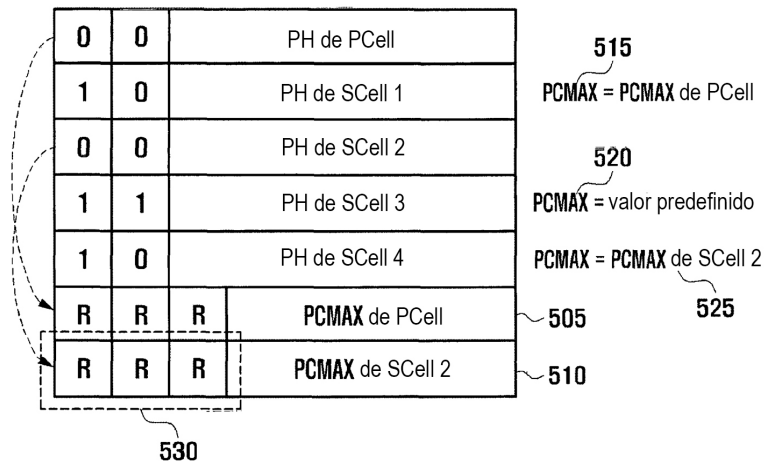
[Figura 3]



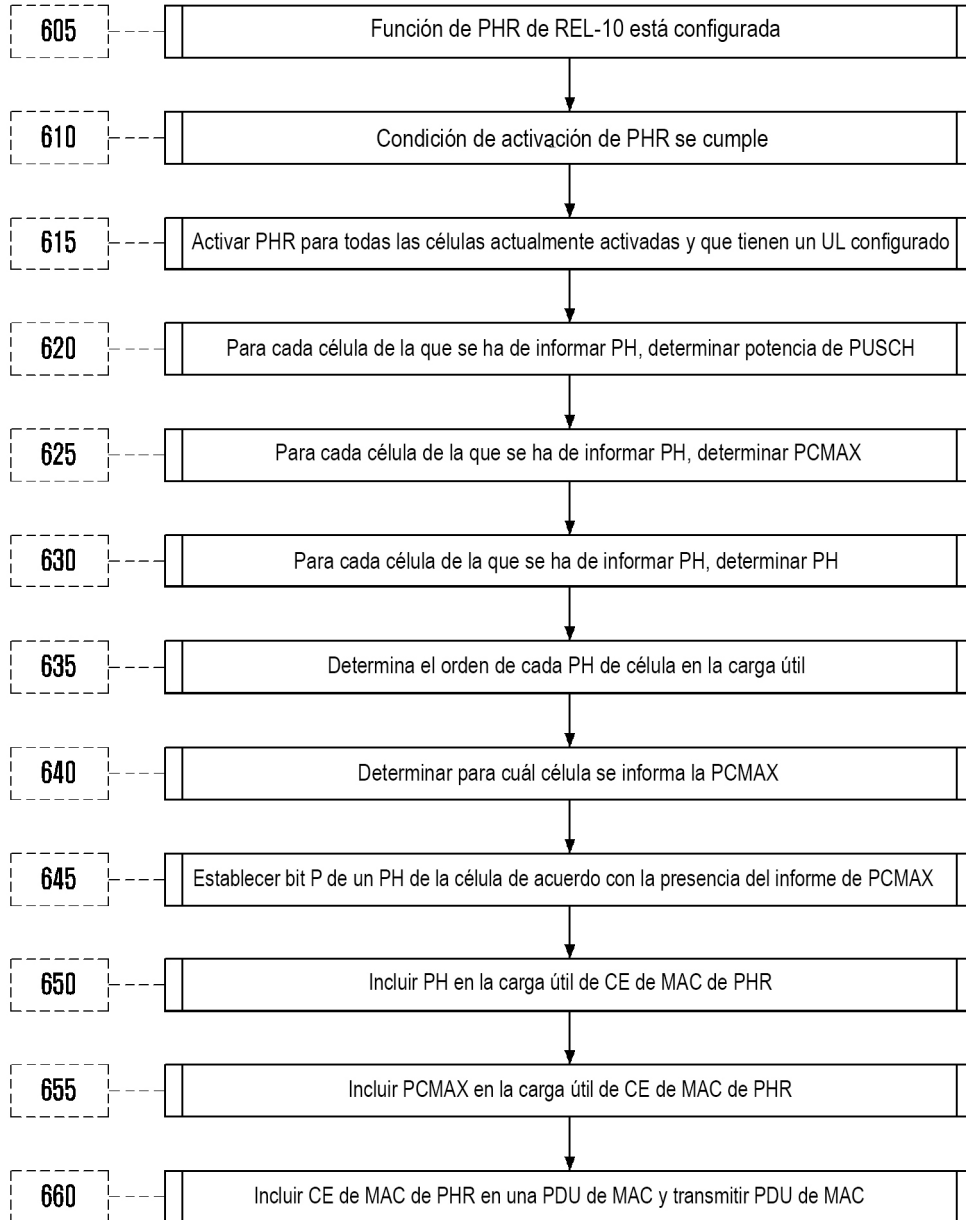
[Figura 4]



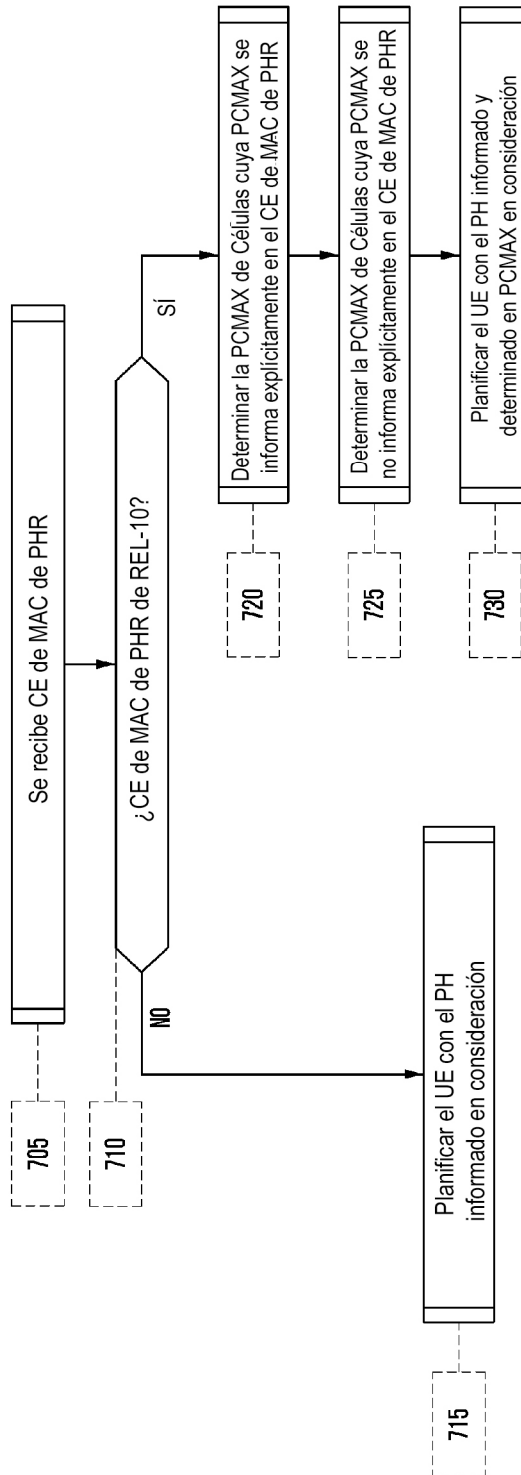
[Figura 5]



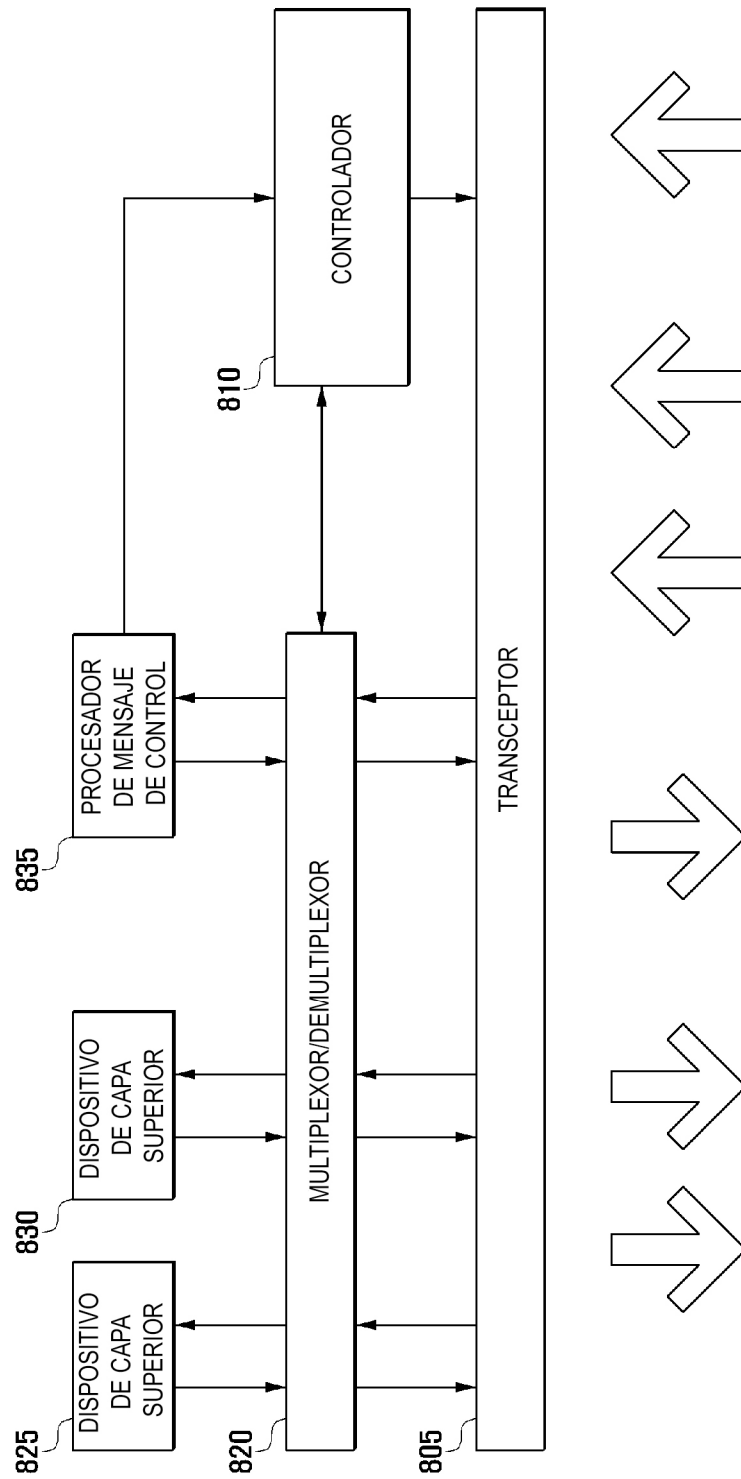
[Figura 6]



[Figura 7]

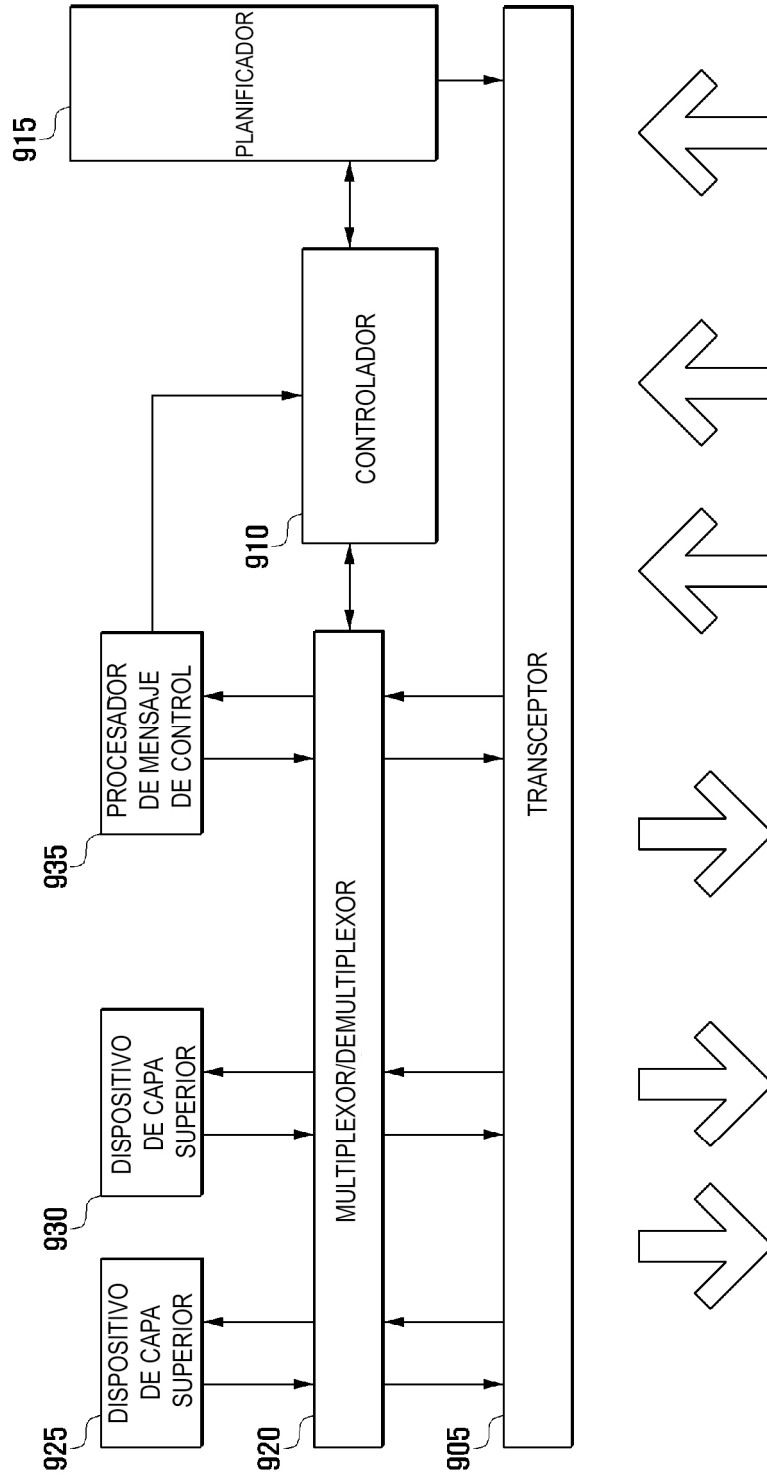


[Figura 8]

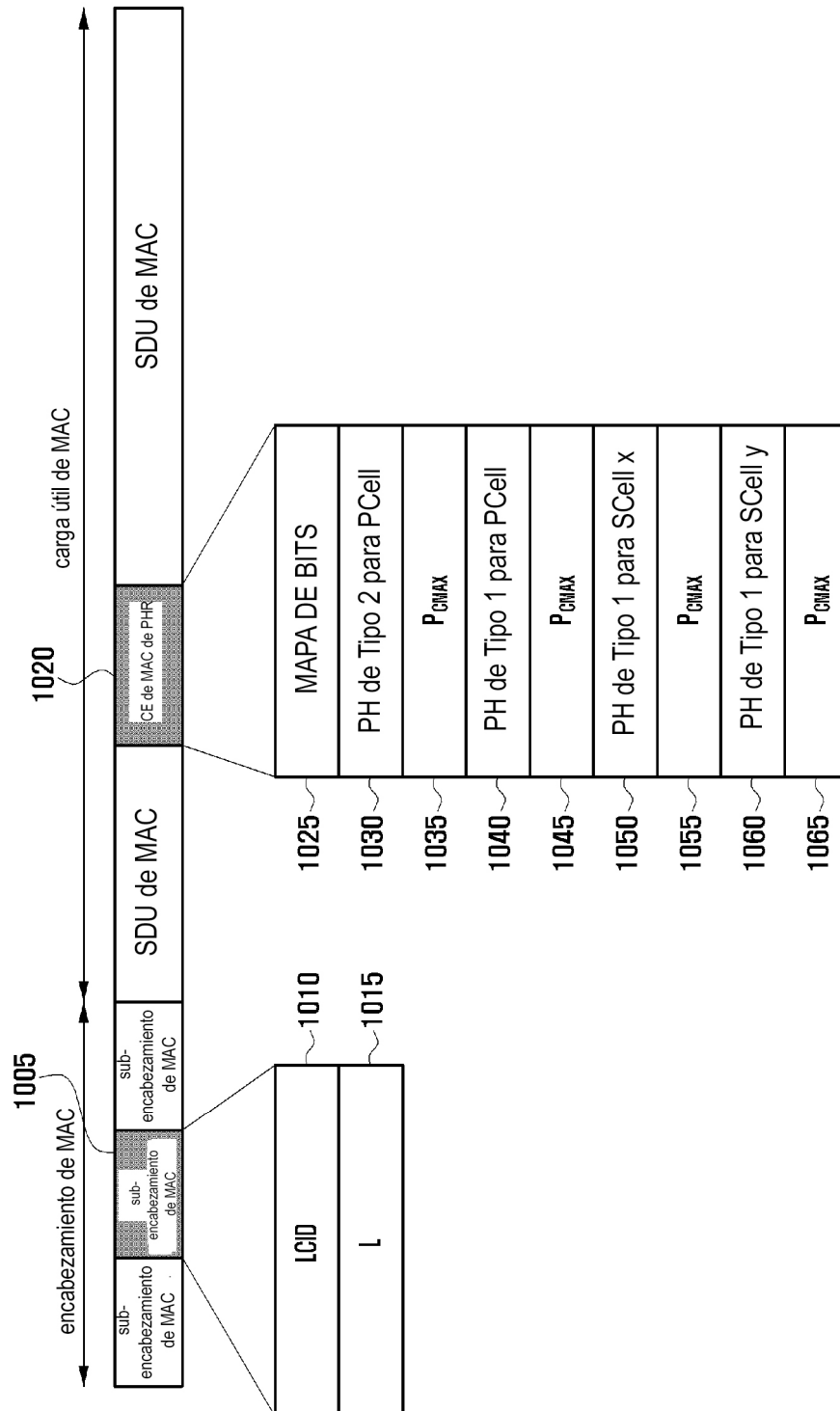




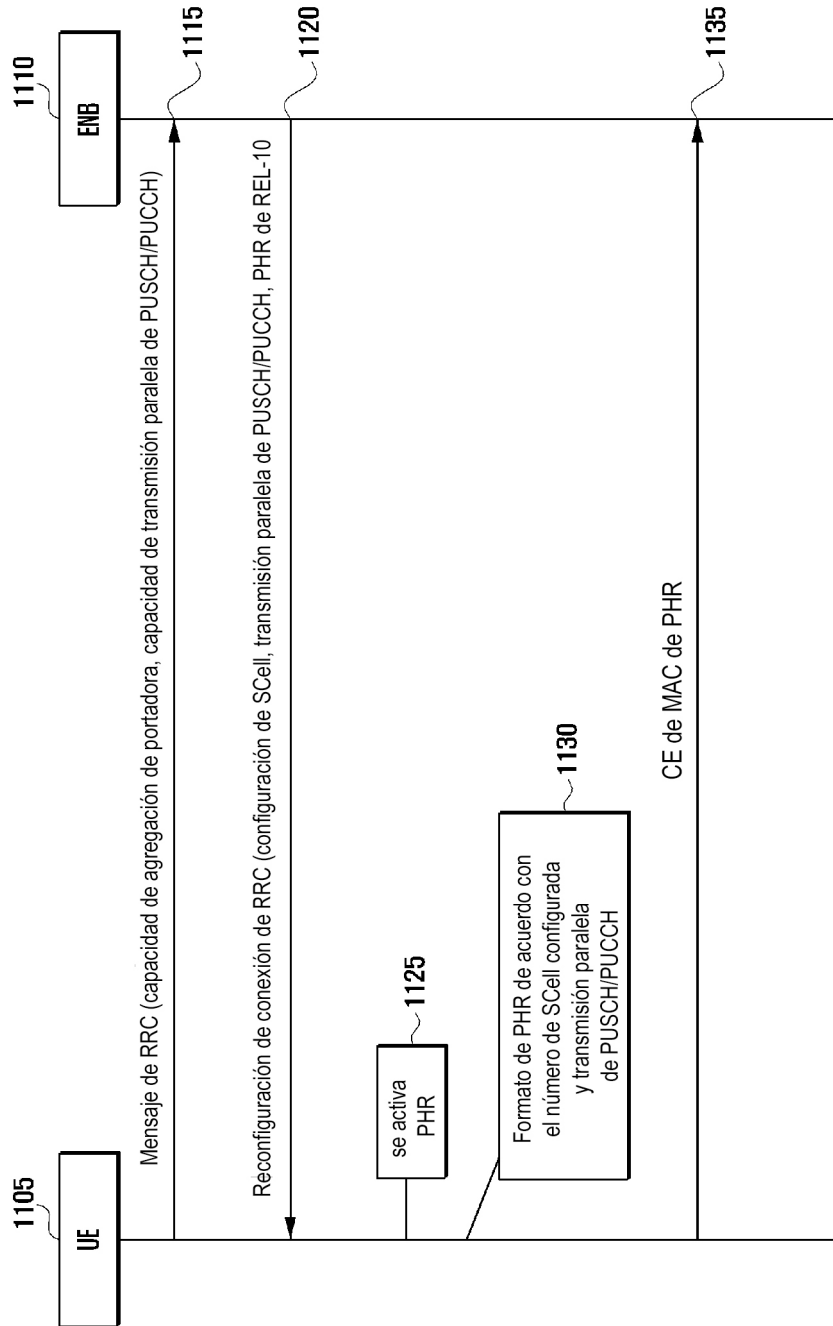
[Figura 9]



[Figura 10]



[Figura 11]



[Figura 12]

