

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 205**

51 Int. Cl.:

H04W 52/08 (2009.01)

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/36 (2009.01)

H04W 52/54 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2008 E 08729832 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2115891**

54 Título: **Control de potencia de enlace ascendente para LTE**

30 Prioridad:

14.02.2007 US 889931 P

13.02.2008 US 30787

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

08.08.2016

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

MALLADI, DURGA PRASAD y
MONTOJO, JUAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 579 205 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

Control de potencia de enlace ascendente para LTE

5 **I. Campo**

La siguiente descripción se refiere generalmente a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, al control de niveles de potencia de enlace ascendente (UL) empleados por terminales de acceso en un sistema de comunicación inalámbrica basado en evolución a largo plazo (LTE).

10

II. Antecedentes

Los sistemas de comunicación inalámbricos son ampliamente utilizados para proporcionar diversos tipos de comunicación; por ejemplo, pueden proporcionarse voz y/o datos a través de dichos sistemas de comunicación inalámbrica. Un sistema de comunicación inalámbrica típico, o red, puede proporcionar a múltiples usuarios acceso a uno o más recursos compartidos (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión, etc.). Por ejemplo, un sistema puede usar una diversidad de múltiples técnicas de acceso, tales como multiplexación por división de frecuencia (FDM), multiplexación por división de tiempo (TDM), multiplexación por división de código (CDM), multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), multiplexación por división de frecuencia portadora única (SC-FDM), y otras. Además, el sistema puede ajustarse a especificaciones tales como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP, etc.

En general, los sistemas de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple pueden soportar simultáneamente comunicaciones para múltiples terminales de acceso. Cada terminal de acceso puede comunicarse con una o más estaciones base a través de transmisiones en enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales de acceso, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales de acceso hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de entrada única-salida única (SISO), entradas múltiples-salida única (MISO), entrada única-salidas múltiples (SIMO), o un sistema de entradas múltiples-salidas múltiples (MIMO).

Los sistemas de comunicación inalámbrica emplean a menudo una o más estaciones base y sectores en las mismas que proporcionan un área de cobertura. Un sector típico puede transmitir múltiples flujos de datos para servicios de radiodifusión, multidifusión y/o unidifusión, en el que un flujo de datos puede ser un flujo de datos que puede ser de interés de recepción independiente para un terminal de acceso. Puede emplearse un terminal de acceso dentro del área de cobertura de dicho sector para recibir uno, más de uno, o todos los flujos de datos portados por el flujo compuesto. Asimismo, un terminal de acceso puede transmitir datos a la estación base o a otro terminal de acceso. Con tantos terminales de acceso transmitiendo datos de señal en las proximidades, la potencia de control es importante para producir suficientes relaciones de señal-ruido (SNR) a diferentes tasas de datos y anchos de banda de transmisión para comunicaciones por el enlace ascendente. Es deseable mantener la sobrecarga incurrida a partir de la transmisión de los ajustes de potencia a estos terminales de acceso lo más baja posible mientras se consiguen las metas que se han mencionado anteriormente.

El documento WO 2006/104208 divulga un método de control de potencia de transmisión para controlar una potencia de transmisión de un canal de control de enlace ascendente en una estación móvil. Se usa un controlador de red de radio para determinar un periodo de transmisión y para notificar el periodo de transmisión a la estación móvil. La estación móvil transmite una señal de control de bucle externo a través de un canal de datos en el periodo de transmisión. La calidad de recepción del canal se determina por una estación base de radio, que permite que el controlador de red de radio determine un desequilibrio de potencia de transmisión del canal de datos que se señala a la estación móvil. Después, la estación móvil controla la potencia de transmisión para futuras transmisiones de datos basándose en el desequilibrio de potencia de transmisión recibido. El documento US 2003/0003875 también se refiere al control de potencia en un sistema de comunicación, y en particular, al control de potencia cuando hay una interrupción en las comunicaciones. En este caso, se usa una señal independiente de los datos de comunicaciones por la estación de recepción para detectar instrucciones de control de potencia.

55

RESUMEN

A continuación se ofrece un sumario simplificado de una o más realizaciones con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichas realizaciones. Este sumario no es una visión global extensa de todas las realizaciones contempladas y no pretende identificar elementos clave o críticos de todas las realizaciones ni delimitar el alcance de algunas o todas las realizaciones. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones de manera simplificada como un prelude de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

De acuerdo con una o más realizaciones y la correspondiente divulgación de las mismas, se describen diversos aspectos en relación con facilitar el empleo de correcciones de control de potencia de bucle cerrado aperiódico en

un entorno de comunicación inalámbrica basado en evolución a largo plazo (LTE). Un comando de control de potencia aperiódico puede enviarse a través de un enlace descendente para controlar y/o corregir un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por un terminal de acceso. La transmisión del control de potencia aperiódico puede activarse por una medición (por ejemplo, una potencia recibida que está fuera de un margen establecido, etc.), o por la oportunidad de transmisión de información de control desde el sector al terminal de acceso en el enlace descendente. El comando de control de potencia aperiódico puede incluir una corrección de un único bit y/o una corrección de múltiples bits. Además, el terminal de acceso puede alterar el nivel de potencia de enlace ascendente empleado para transmisiones de enlace ascendente posteriores basándose en el comando de control de potencia aperiódico cuando se recibe. Adicionalmente, independientemente de si el comando de control de potencia aperiódico se recibe en un momento determinado en el enlace descendente, el terminal de acceso puede emplear comandos de control de potencia periódicos y un mecanismo de control de potencia de bucle abierto para ajustar el nivel de potencia de enlace ascendente.

De acuerdo con aspectos relacionados, se describe en el presente documento un procedimiento que facilita la generación de comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir recibir transmisiones de enlace ascendente desde un terminal de acceso. Además, el procedimiento puede comprender determinar si ajustar un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso. Además, el procedimiento puede incluir transmitir comandos de control de potencia al terminal de acceso para alterar el nivel de potencia de enlace ascendente usando un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) utilizado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL).

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir una memoria que conserva instrucciones relacionadas con la obtención de transmisiones de enlace ascendente enviadas desde un terminal de acceso a un nivel de potencia de enlace ascendente, descifrado de si alterar el nivel de potencia de enlace ascendente, evaluación de una cantidad para ajustar el nivel de potencia de enlace ascendente al realizar la alteración en el nivel de potencia de enlace ascendente, y el envío de comandos de control de potencia al terminal de acceso para alterar el nivel de potencia de enlace ascendente a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) utilizado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL). Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir un procesador, acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria.

Aún otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite producir comandos de control de potencia para su utilización por terminales de acceso en un entorno de comunicación inalámbrica. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para obtener transmisiones de enlace ascendente enviadas desde un terminal de acceso a un nivel de potencia de enlace ascendente. Adicionalmente, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender medios para evaluar si alterar el nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para enviar comandos de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL), los comandos de control de potencia ajustan el nivel de potencia de enlace ascendente en una cantidad especificada.

Aún otro aspecto se refiere a un medio legible por máquina que tiene almacenado en el mismo instrucciones ejecutables por máquina para obtener transmisiones de enlace ascendente enviadas desde un terminal de acceso a un nivel de potencia de enlace ascendente; evaluar si alterar el nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso; y enviar comandos de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) utilizado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL), los comandos de control de potencia ajustan el nivel de potencia de enlace ascendente en una cantidad especificada.

De acuerdo con otro aspecto, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador, en el que el procesador puede configurarse para recibir transmisiones de enlace ascendente desde un terminal de acceso. Además, el procesador puede configurarse para determinar si ajustar un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso. Además, el procesador puede configurarse para transmitir comandos de control de potencia al terminal de acceso a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL), los comandos de control de potencia alteran el nivel de potencia de enlace ascendente al activarse por una medición.

De acuerdo con otros aspectos, se describe en el presente documento un procedimiento que facilita el empleo de comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir transmitir datos sobre un enlace ascendente a nivel de potencia. Además, el procedimiento puede incluir recibir un comando de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL). El procedimiento también puede incluir alterar el nivel de potencia basándose en el comando de control de potencia. Además, el procedimiento puede comprender transmitir datos sobre el enlace ascendente al nivel de potencia alterado.

Otro aspecto adicional se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que puede incluir una memoria que almacena instrucciones relacionadas con el envío de datos sobre un enlace ascendente a nivel de potencia, la obtención de un comando de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL), y el ajuste del nivel de potencia en base al comando de control de potencia para una transmisión de datos posterior. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender un procesador, acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria.

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite utilizar comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender medios para evitar datos en un enlace ascendente a nivel de potencia. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para obtener un comando de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL). Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para cambiar el nivel de potencia para una transmisión de datos posterior en función del comando de control de potencia.

Aún otro aspecto se refiere a un medio legible por máquina que tiene almacenado en el mismo instrucciones ejecutables por máquina para enviar datos en un enlace ascendente a nivel de potencia, obtener un comando de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL), y cambiar el nivel de potencia para una transmisión de datos posterior en función del comando de control de potencia.

De acuerdo con otro aspecto, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador, en el que el procesador puede configurarse para transmitir datos en un enlace ascendente a nivel de potencia. Además, el procesador puede configurarse para recibir un comando de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL). Además, el procesador puede configurarse para alterar el nivel de potencia basándose en el comando de control de potencia. Adicionalmente, el procesador puede configurarse para transmitir datos en el enlace ascendente al nivel de potencia alterado.

Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, la una o más realizaciones comprenden las características descritas en mayor detalle posteriormente y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos describen en detalle determinados aspectos ilustrativos de la una o más realizaciones. Sin embargo, estos aspectos sólo indican algunas de las diversas maneras en que pueden utilizarse los principios de diversas realizaciones, y las realizaciones descritas pretenden incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos expuestos en el presente documento.

La figura 2 es una ilustración de un sistema ejemplar que controla el nivel o niveles de potencia de enlace ascendente empleados por un terminal o terminales de acceso en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE.

La figura 3 es una ilustración de un sistema ejemplar que corrige periódicamente un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por un terminal de acceso.

La figura 4 es una ilustración de un sistema ejemplar que transfiere aperiódicamente comandos de control de potencia a los terminales de acceso en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE.

La figura 5 es una ilustración de un sistema ejemplar que agrupa terminales de acceso para enviar comandos de control de potencia por un enlace descendente.

La figura 6 es una ilustración de estructuras de transmisión ejemplares para comunicar comandos de control de potencia a los grupos de terminales de acceso.

La figura 7 es una ilustración de un diagrama de temporización ejemplar para un procedimiento de control de potencia de enlace ascendente periódico para LTE.

La figura 8 es una ilustración de un diagrama de temporización ejemplar para un procedimiento de control de potencia de enlace ascendente aperiódico para LTE.

La figura 9 es una ilustración de una metodología ejemplar que facilita la generación de comandos de control de

potencia en un entorno de comunicación inalámbrica.

La figura 10 es una ilustración de una metodología ejemplar que facilita el empleo de comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica.

La figura 11 es una ilustración de un terminal de acceso ejemplar que facilita utilizar comandos de control de potencia aperiódicos en un sistema de comunicación inalámbrica basado en LTE.

La figura 12 es una ilustración de un sistema ejemplar que facilita producir comandos de control de potencia aperiódicos en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE.

La figura 13 es una ilustración de un entorno de red inalámbrica ejemplar que puede emplearse junto con los diversos sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 14 es una ilustración de un sistema ejemplar que permite producir comandos de control de potencia para su utilización por terminales de acceso en un entorno de comunicación inalámbrica.

La figura 15 es una ilustración de un sistema ejemplar que permite utilizar comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se describirán diversas realizaciones con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para hacer referencia a los mismos elementos en todos ellos. En la siguiente descripción se exponen, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento minucioso de una o más realizaciones. Sin embargo, puede resultar evidente que tal realización o realizaciones pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de una o más realizaciones.

Tal y como se utiliza en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares hacen referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir en un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador que tienen varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos según una señal que presenta uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, sistema distribuido, y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

Además, en el presente documento se describen diversas realizaciones en relación con un terminal de acceso. Un terminal de acceso también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, dispositivo móvil, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal de acceso puede ser un teléfono móvil, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, en el presente documento se describen varias realizaciones en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse en comunicaciones con un terminal o terminales de acceso y también puede denominarse un punto de acceso, un nodo B, un eNodo B (eNB) o utilizando otra terminología.

Además, diversos aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar. El término "artículo de fabricación" usado en el presente documento pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portador o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, etc.), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, EPROM, tarjetas, unidades de almacenamiento USB, etc.). Además, varios medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medio legible por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transportar instrucciones y/o datos.

Haciendo referencia ahora a la **figura 1**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversas realizaciones presentadas en el presente documento. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110, y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, puede utilizarse un número mayor o menor de antenas en cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena de transmisores y una cadena de receptores, cada uno de los cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados a la transmisión y la recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, etc.), como apreciarán los expertos en la técnica.

El sector correspondiente de la estación base 102 puede comunicarse con uno o más terminales de acceso, tales como el terminal de acceso 116 y el terminal de acceso 122; sin embargo, se apreciará que la estación base 102 puede comunicarse sustancialmente con cualquier número de terminales de acceso similares a los terminales de acceso 116 y 122. Los terminales de acceso 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación a través del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Como se representa, el terminal de acceso 116 se comunica con las antenas 112 y 114, mientras que las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través de un enlace directo 118 y reciben información desde el terminal de acceso 116 a través de un enlace inverso 120. Además, el terminal de acceso 122 se comunica con las antenas 104 y 106, mientras que las antenas 104 y 106 transmiten información al terminal de acceso 122 a través de un enlace directo 124 y reciben información desde el terminal de acceso 122 a través de un enlace inverso 126. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencias diferente a la utilizada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede utilizar una banda de frecuencias diferente a la utilizada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema dúplex por división de tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencias común, y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencias común.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas para comunicarse puede denominarse sector de estación base 102, o como una celda de un eNB. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden diseñarse para la comunicación con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación a través de los enlaces directos 118 y 124, las antenas de transmisión de la estación base 102 pueden utilizar conformación de haz para mejorar la relación de señal a radio de los enlaces directos 118 y 124 para los terminales de acceso 116 y 122. Además, cuando la estación base 102 utiliza conformación de haz para transmisiones a los terminales de acceso 116 y 122 esparcidos de manera aleatoria a través de una cobertura asociada, los terminales de acceso de las células vecinas pueden estar sometidos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmite a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso.

El sistema 100 puede ser un sistema basado en evolución a largo plazo (LTE), por ejemplo. En tal sistema 100, los sectores correspondientes de la estación base 102 pueden controlar los niveles de potencia de enlace ascendente utilizados por los terminales de acceso 116 y 122. Por lo tanto, el sistema 100 puede proporcionar un control de potencia de enlace ascendente (UL) que produce una compensación de la pérdida de trayectoria y efecto de pantalla (por ejemplo, la pérdida de trayectoria y el efecto de pantalla pueden cambiar lentamente con el tiempo) y la compensación de la interferencia de variación de tiempo de las celdas adyacentes (por ejemplo, dado que el sistema 100 puede ser un sistema basado en LTE que utiliza la reutilización de frecuencia 1). Además, el sistema 100 puede mitigar grandes variaciones de la potencia de recepción obtenida en la estación base 102 a través de los usuarios (por ejemplo, dado que los usuarios pueden multiplexarse en una banda común). Además, el sistema 100 puede compensar variaciones de desvanecimiento multitraectoria a velocidades suficientemente bajas. Por ejemplo, el tiempo de coherencia del canal para 3 km/h a diferentes frecuencias de portadora puede ser como se indica a continuación: una frecuencia portadora de 900 MHz puede tener un tiempo de coherencia de 400 ms, una frecuencia portadora de 2 GHz puede tener un tiempo de coherencia de 180 ms, y una frecuencia portadora de 3 GHz puede tener un tiempo de coherencia de 120 Ms. Por lo tanto, dependiendo de la latencia y la periodicidad de los ajustes, los efectos de desvanecimiento rápidos pueden corregirse con bajas frecuencias Doppler.

El sistema 100 puede emplear un control de potencia de enlace ascendente que combina mecanismos de control de potencia de bucle abierto y bucle cerrado. De acuerdo con un ejemplo, el control de potencia de bucle abierto puede utilizarse por cada terminal de acceso 116, 122 para establecer niveles de potencia de un primer preámbulo de una comunicación de canal de acceso aleatorio (RACH). Para el primer preámbulo de un RACH, cada terminal de acceso 116, 122 puede haber obtenido una comunicación o comunicaciones de enlace descendente (DL) desde la estación base 102, u el mecanismo de bucle abierto puede permitir que cada terminal de acceso 116, 122 seleccione un nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente que sea inversamente proporcional a un nivel de potencia de recepción relacionado con la comunicación o comunicaciones de enlace descendente obtenidas. Por lo tanto, puede utilizarse el conocimiento del enlace descendente por los terminales de acceso 116, 122 para transmisiones de enlace ascendente. El mecanismo de bucle abierto puede permitir una adaptación muy rápida a cambios graves de las condiciones de radio (por ejemplo, dependiendo de la filtración de potencia de recepción) por medio de ajustes de potencia instantáneos. Además, el mecanismo de bucle abierto puede continuar operando más

allá del procesamiento RACH a diferencia de las técnicas convencionales empleadas con frecuencia. El mecanismo de bucle cerrado puede utilizarse por el sistema 100 una vez que se ha conseguido el procedimiento de acceso aleatorio. Por ejemplo, pueden emplearse técnicas de bucle cerrado cuando se han asignado recursos de enlace ascendente periódico los terminales de acceso 116, 122 (por ejemplo, los recursos de enlace ascendente periódico pueden ser recursos de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) o de señal de referencia de sondeo (SRS)). Además, los sectores correspondientes en la estación base 102 (y/o una red) pueden controlar la potencia de transmisión de enlace ascendente utilizada por los terminales de acceso 116, 122 en base al control de bucle cerrado.

El mecanismo de bucle cerrado empleado por el sistema 100 puede ser periódico, aperiódico, o una combinación de los dos. Las correcciones de bucle cerrado periódicas pueden transmitirse periódicamente por el sector correspondiente en la estación base 102 a los terminales de acceso 116, 122 (por ejemplo, una vez cada 0,5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms,...). Por ejemplo, la periodicidad puede depender de la periodicidad de las transmisiones de enlace ascendente. Además, las correcciones periódicas pueden ser correcciones de un único bit (por ejemplo, ascendente/descendente, ± 1 dB,...) y/o correcciones de múltiples bits (por ejemplo, ± 1 dB, ± 2 dB, ± 3 dB, ± 4 dB, ...). Por lo tanto, la etapa de control de potencia y la periodicidad de de las correcciones pueden determinar una tasa máxima de cambio de potencia de enlace ascendente que el sector correspondiente en la estación base 102 (y/o la red) puede controlar. De acuerdo con otro ejemplo, pueden enviarse correcciones aperiódicas desde el sector correspondiente en la estación base 102 a los terminales de acceso correspondientes 116, 122 según sea necesario. Siguiendo este ejemplo, estas correcciones pueden transmitirse aperiódicamente al activarse por una medición de red (por ejemplo, potencia de recepción (RX) fuera de un margen establecido, oportunidad de enviar información de control a un terminal de acceso determinado, etc.). Además, las correcciones aperiódicas pueden ser de único bit y/o múltiples bits (por ejemplo, las correcciones pueden ser de múltiples bits ya que una porción significativa de sobrecarga asociada a las correcciones aperiódicas puede relacionarse con una programación de corrección en lugar de un tamaño de corrección). De acuerdo con otro ejemplo más, las correcciones aperiódicas pueden transmitirse por el sector correspondiente en la estación base 102 a los terminales de acceso 116, 122 además de correcciones periódicas para minimizar la sobrecarga incurrida en la transmisión de estos ajustes de potencia.

Volviendo ahora a la **figura 2**, se ilustra un sistema 200 que controla el nivel o niveles de potencia de enlace ascendente empleados por el terminal o terminales de acceso en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE. El sistema 200 incluye un sector en una estación base 202 que puede comunicarse sustancialmente con cualquier número de terminales de acceso (no mostrados). Además, el sector en la estación base 202 puede incluir un monitor de potencia recibida 204 que evalúa el nivel o niveles de potencia asociados a una señal o señales de enlace ascendente obtenidas de un terminal o terminales de acceso. Además, el sector en la estación base 202 puede comprender un ajustador de potencia de enlace ascendente (UL) 206 que utiliza el nivel o niveles de potencia analizados para generar el comando o comandos para alterar los niveles de potencia del terminal de acceso.

Pueden aprovecharse diversos canales físicos (PHY) 208 para una comunicación entre la estación base 202 y el terminal o terminales de acceso; estos canales físicos 208 pueden incluir canales físicos de enlace descendente y canales físicos de enlace ascendente. Los ejemplos de canales físicos de enlace descendente incluyen el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y el canal de control de potencia común (CPCCH). PDCCH es un canal de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) de DL (por ejemplo, asignación de recursos de capa PHY para una transmisión DL o UL) que tiene una capacidad de aproximadamente 30-60 bits y se protege por verificación de redundancia cíclica (CRC). El PDCCH puede portar concesiones de enlace ascendente y asignaciones de enlace descendente. El PDSCH es un canal de datos compartido DL; PDSCH puede ser un canal de datos DL compartido entre diferentes usuarios. El CPCCH se transmite en el DL para múltiples terminales de acceso que controlan la potencia UL. Las correcciones enviadas en el CPCCH pueden ser de un único bit o de múltiples bits. Además, el CPCCH puede ser una ejemplificación particular del PDCCH. Los ejemplos de canales físicos de enlace ascendente incluyen el canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH), el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), la señal de referencia de sondeo (SRS), y el canal de acceso aleatorio (RACH). El PUCCH incluye el informe del canal de indicador de calidad de canal (CQI), el canal ACK y las peticiones UL. El PUSCH es un canal de datos compartidos UL. La SRS puede carecer de información y puede permitir el sondeo del canal en el UL para permitir que el canal se muestree sobre parte o la totalidad del ancho de banda del sistema. Se apreciará que la materia objeto reivindicada no se limita a estos canales físicos ejemplares 208.

El monitor de potencia recibida 204 y el ajustador de potencia UL 206 puede proporcionar control de potencia de bucle cerrado para las transmisiones de enlace ascendente realizadas por el terminal o terminales de acceso. La operación en el sistema LTE puede suponer transmisiones en un momento determinado sobre anchos de banda que pueden ser significativamente menores que la totalidad del ancho de banda del sistema 200. Cada terminal de acceso puede transmitir por una pequeña porción de todo el ancho de banda del sistema 200 en un momento determinado. Además, puede emplearse salto de frecuencia por los terminales de acceso; por lo tanto, el sector correspondiente en la estación base 202 puede encarar dificultades al intentar evaluar ajustes para hacer los niveles de potencia de enlace ascendente de los terminales de acceso. Por lo tanto, un mecanismo de control de potencia de bucle cerrado adecuado proporcionado por el monitor de potencia recibida 204 y el ajustador de potencia UL 206

construye una estimación de potencia de recepción de banda ancha a partir de transmisiones sobre múltiples instantes posibles y en múltiples canales PHY UL posibles que permiten una corrección adecuada de la pérdida de trayectoria y efectos de pantalla sin importar el ancho de banda de banda de transmisión del terminal de acceso en cualquier momento.

5 El monitor de potencia recibida 204 construye la estimación de potencia de recepción de banda ancha a partir del muestreo del canal basándose en las transmisiones del terminal de acceso en una diversidad de maneras. Por ejemplo, el monitor de potencia recibida 204 puede emplear el PUSCH para el muestreo. Siguiendo este ejemplo, la banda de transmisión del PUSCH se localiza en un intervalo determinado. La programación de diversa frecuencia puede aplicar un patrón de salto pseudo-aleatorio a la banda de transmisión en límites de intervalo y posiblemente sobre retransmisiones para explotar completamente la diversidad de frecuencia. Las transmisiones de PUSCH que explotan la programación selectiva de frecuencia no aplicarán un patrón de salto de frecuencia sobre los datos de transmisión y, por lo tanto, pueden requerir más tiempo para muestrear el canal o todas las frecuencia (o su mayor parte). Además, la programación selectiva de frecuencia puede aprovechar la transmisión de una SRS o un PUCCH. La programación selectiva de frecuencia es una estrategia de programación que explota la selectividad del canal; por ejemplo, la programación selectiva de frecuencia intenta confinar las transmisiones sobre las mejores sub-bandas. Esta estrategia de programación puede ser relevante para los terminales de acceso de baja movilidad. Además, estas transmisiones son normalmente exclusivas de las técnicas de salto de frecuencia. La programación diversa de frecuencia es una estrategia de programación desigual que emplea todo el ancho de banda del sistema (por ejemplo, modula la capacidad del ancho de banda de transmisión mínima, etc.) para obtener naturalmente la diversidad de frecuencia. Las transmisiones asociadas a la programación diversa de frecuencia pueden asociarse al salto de frecuencia. Además, el salto de frecuencia puede incluir cambiar la frecuencia de transmisión de una forma de onda de una manera pseudo-aleatoria para explotar la diversidad de frecuencia desde el punto de vista de un canal, así como de interferencia.

25 De acuerdo con otro ejemplo, el monitor de potencia recibida 204 puede utilizar el PUCCH para muestrear el canal UL y, por lo tanto, construir la estimación de potencia de recepción de banda ancha. La banda de transmisión del PUCCH también puede localizarse en un intervalo dado con salto en el límite de intervalo en cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Una banda ocupada puede depender de si existe una transmisión de PUSCH en un TTI particular. Cuando el PUSCH se transmite sobre un TTI determinado, la información de control que se transmitirá por el PUCCH puede transmitirse en banda con el resto de la transmisión de datos (por ejemplo, para conservar la propiedad de portadora única de la forma de onda UL) sobre el PUSCH. Cuando el PUSCH no se transmite en un TTI particular, el PUCCH puede transmitirse sobre una banda localizada reservada para la transmisión del PUCCH en los bordes de la banda del sistema.

35 Según otra ilustración, las transmisiones SRS pueden utilizarse por el monitor de potencia recibida 204 para muestrear el canal y construir la estimación de potencia de recepción de banda ancha. La banda de transmisión (en el tiempo) de la SRS puede ser sustancialmente igual a toda la banda del sistema (o la capacidad del ancho de banda de transmisión del terminal de acceso mínima). En un símbolo SC-FDMA determinado (por ejemplo, el símbolo SC-FDMA es una unidad mínima de transmisión en el UL de la LTE), la transmisión puede localizarse (por ejemplo, abarcando un conjunto de subportadoras consecutivas que salta en el tiempo) o distribuirse (por ejemplo, abarcando toda la banda del sistema o una porción de la misma, que puede o no saltar,...).

45 El monitor de potencia recibida 204 construye la estimación de potencia de recepción de banda ancha a partir del muestreo del canal por todo el ancho de banda del sistema. Sin embargo, dependiendo de la manera mediante la cual se muestrea el sistema y/o si se aplica salto de frecuencia a las transmisiones, el periodo de tiempo para construir la estimación de potencia de recepción de banda ancha a partir del muestreo del canal UL por el monitor de potencia recibida 204 puede variar.

50 Las transmisiones del PUCCH cuando no hay datos UL, tienen lugar en los bordes de la banda del sistema. La transmisión del PUCCH cuando hay datos UL puede localizarse en banda con la transmisión de datos por el PUSCH. Además, las transmisiones PUSCH pueden no cambiar la frecuencia de transmisión o pueden no estar saltando en absoluto para explotar la programación selectiva de frecuencia UL; sin embargo, para permitir la programación selectiva de frecuencia, las transmisiones SRS pueden aprovecharse por los sistemas FDD/TDD. Además, cuando el PUSCH usa la programación diversa de frecuencia, se aplica un salto de frecuencia a las transmisiones.

60 Además, en base al muestreo de canal realizado por el monitor de potencia recibida 204, el ajustador de potencia UL 206 puede generar un comando que puede alterar el nivel de potencia UL empleado por un terminal de acceso particular. El comando puede ser una corrección de un único bit (por ejemplo, ascendente/descendente, ± 1 dB,...) y/o una corrección de múltiples bits (por ejemplo, ± 1 dB, ± 2 dB, ± 3 dB, ± 4 dB,...). Además, el ajustador de potencia UL 206 (y/o el sector en la estación base correspondiente 202) puede transmitir el comando generado al terminal de acceso al que está destinado el comando.

65 Además, el terminal o terminales de acceso pueden asociarse cada uno a un estado particular en un momento determinado. Los ejemplos de estados del terminal de acceso incluyen LTE_IDLE, LTE_ACTIVE y

LTE_ACTIVE_CPC. Sin embargo, se apreciará que la materia objeto reivindicada no se limita a estos estados ilustrativos.

5 LTE_IDLE es un estado del terminal de acceso donde el terminal de acceso no tiene un ID de celda único. Mientras que en el estado LTE_IDLE, el terminal de acceso puede carecer de una conexión a la estación base 202. Además, la transición al estado LTE_ACTIVE desde LTE_IDLE puede realizarse a través del uso de RACH.

10 LTE_ACTIVE es un estado del terminal de acceso en el que el terminal de acceso tiene un ID de celda único. Además, cuando se encuentra en el estado LTE_ACTIVE, el terminal de acceso puede transferir de forma activa datos a través del enlace ascendente y/o el enlace descendente. Los terminales de acceso en este estado tienen recursos dedicados UL (por ejemplo, CQI, SRS que se transmiten periódicamente, etc.). De acuerdo con un ejemplo, los terminales de acceso en el estado LTE_ACTIVE pueden emplear procedimientos de recepción de transmisión discontinua/recepción discontinua (DTX/DRX) con un ciclo que no se espera que sea mucho mayor de aproximadamente 20 ms o 40 ms. Los terminales de acceso en este estado inician transmisiones PUSCH directamente en respuesta a una actividad DL (por ejemplo, con la posibilidad de una concesión UL en banda con datos DL o a través del PDCCH) o enviando una petición UL por el PUCCH. Además, los usuarios en este estado pueden ser terminales de acceso con un intercambio activo de datos UL/DL que tienen lugar o terminales de acceso que ejecutan una aplicación de alto grado de servicio (GoS) (por ejemplo, voz sobre protocolo de Internet (VoIP),...).

20 LTE_ACTIVE_CPC (conectividad de paquetes continua) es un sub-estado de LTE_ACTIVE donde los terminales de acceso conservan su ID de celda único pero donde los recursos dedicados UL se han liberado. El uso de LTE_ACTIVE_CPC permite extender la duración de la batería. Los terminales de acceso en este sub-estado inician transmisiones en respuesta a una actividad DL (por ejemplo, posiblemente con una concesión UL en banda con datos DL o a través del PDCCH, etc.) o enviando una petición UL sobre el RACH. La potencia de transmisión inicial puede basarse en un mecanismo de bucle abierto (por ejemplo, respuesta a una actividad DL) o un último preámbulo exitoso (por ejemplo, RACH).

30 Haciendo referencia a la **figura 3**, se ilustra un sistema 300 que corrige periódicamente un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por un terminal de acceso. El sistema 300 incluye la estación base 202 que comunica con un terminal de acceso 302 (y/o cualquier número de terminales de acceso desiguales (no mostrados)). El terminal de acceso 302 comprende un gestor de potencia UL 304, que incluye adicionalmente un iniciador de potencia UL 306. Además, el terminal de acceso 302 incluye un transmisor periódico UL 308. La estación base 202 incluye adicionalmente el monitor de potencia recibida 204 y el ajustador de potencia UL 206; el monitor de potencia recibida 204 comprende adicionalmente un corrector periódico 310.

35 El corrector periódico 310 genera comandos de control de potencia periódicos (por ejemplo, comandos de control de potencia de transmisión periódicos (TPC), correcciones periódicas, etc.) que se van a transferir al terminal de acceso 302. Además, el corrector periódico 310 puede transmitir los comandos de control de potencia periódicos al terminal de acceso 302 (y/o cualquier terminal o terminales de acceso diferentes) con cualquier periodicidad (por ejemplo, 0,5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, etc.); sin embargo, se contempla que el ajustador de potencia UL 206 y/o la estación base 202 pueden transmitir dichos comandos de control de potencia periódicos. Además, el corrector periódico 310 puede producir una corrección de un único bit (por ejemplo, ascendente/descendente, ± 1 dB,...) y/o una corrección de múltiples bits (por ejemplo, ± 1 dB, ± 2 dB, ± 3 dB, ± 4 dB,...). Por ejemplo, si las correcciones periódicas se envían desde el corrector periódico 310 a una mayor frecuencia, entonces es más probable que puedan emplearse correcciones de un único bit, y viceversa.

50 El gestor de potencia UL 304 controla el nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso 302 para transmisiones de enlace ascendente. El gestor de potencia UL 304 puede recibir los comandos de control de potencia periódicos de la estación base 202 y alterar el nivel de potencia de enlace ascendente utilizado para una transmisión en base a los comandos obtenidos. De acuerdo con otra ilustración, el iniciador de potencia UL 306 puede establecer una potencia de transmisión de enlace ascendente inicial. El iniciador de potencia UL 306 puede emplear un mecanismo de bucle abierto para determinar la potencia de transmisión de enlace ascendente inicial basándose en la actividad de enlace descendente, por ejemplo. Adicionalmente, o como alternativa, el iniciador de potencia UL 306 puede asignar el nivel de potencia de enlace ascendente inicial a un nivel de potencia asociado a un preámbulo exitoso previo (por ejemplo, inmediatamente antes, etc.) (por ejemplo, RACH).

60 El transmisor periódico UL 308 puede enviar transmisiones periódicas por el enlace ascendente a la estación base 202. Por ejemplo, el transmisor periódico UL 308 puede operar mientras que el terminal de acceso 302 está en el estado LTE_ACTIVE. Además, las transmisiones periódicas transferidas por el transmisor periódico UL 308 pueden ser un conjunto de transmisiones SRS; sin embargo, se apreciará que la materia objeto reivindicada no se limita de esta forma, ya que puede emplearse cualquier tipo de transmisión de enlace ascendente periódica (por ejemplo, transmisiones CQI periódicas, transmisiones PUCCH periódicas, etc.). Por lo tanto, el transmisor periódico UL 308 puede enviar transmisiones SRS por el enlace ascendente para sondear el canal por todo el ancho de banda del sistema, ya que las transmisiones SRS pueden ser señales de sondeo; por lo tanto, al mismo tiempo que permite una programación selectiva de frecuencia de enlace ascendente, la señal de sondeo puede usarse para calcular las correcciones de bucle cerrado para el control de potencia UL. Las transmisiones enviadas por el transmisor periódico

UL 308 pueden recibirse y/o emplearse por el monitor de potencia recibida 204 de la estación base 202 en relación con el muestreo del canal. Además, el ajustador de potencia UL 206 y/o el corrector periódico 310 pueden generar comandos correspondientes a dichos muestreo.

5 De acuerdo con una ilustración, la periodicidad de las transmisiones UL enviadas por el transmisor periódico UL 308 del terminal de acceso 302 pueden vincularse al ciclo de transmisión del comando TPC de DL empleado por el corrector periódico 310 para el terminal de acceso 302; por lo tanto, los terminales de acceso con diferente periodicidad de transmisión UL pueden enviar comandos TPC DL con ciclos de transmisión diferentes. Además, la periodicidad de las transmisiones UL puede relacionarse con varios bits asignados para los ajustes de potencia del terminal de acceso producidos por el corrector periódico 310 empleado para un terminal de acceso particular (por ejemplo, el terminal de acceso 302,...). Por ejemplo, puede predeterminarse una asignación entre el número de bits asignados para la corrección del control de potencia de enlace ascendente y una tasa de transmisión periódica de enlace ascendente (por ejemplo, tasa de transmisión SRS, tasa de transmisión PUCCH,...). Siguiendo este ejemplo, una tasa de transmisión periódica de enlace ascendente de 200 Hz puede asignar en 1 bit, una tasa de 100 Hz puede asignar en 1 bit, una tasa de 50 Hz puede asignar en 2 bits, una tasa de 25 Hz puede asignar en 2 bits, y una tasa de 0 Hz puede asignar en $x > 2$ bits. De acuerdo con el ejemplo que se ha mencionado anteriormente, el número de bits asignados para los ajustes de potencia en el terminal de acceso se vuelve mayor según disminuye la tasa de transmisión periódica de enlace ascendente. En el límite para una tasa de transmisión periódica de enlace ascendente de 0 Hz (por ejemplo, transmisión nula de la SRS, PUCCH,...), el ajuste de potencia puede ser $x > 2$ bits, que puede ser el caso de transmisiones de bucle abierto con ajustes de bucle cerrado en función de la necesidad.

El corrector periódico 310 puede enviar correcciones en base periódica sustancialmente a todos los usuarios en el estado LTE_ACTIVE asociado a la estación base 202. De acuerdo con un ejemplo, los usuarios a los que el corrector periódico 310 envía comandos pueden agruparse basándose, por ejemplo, en los requisitos GoS, el ciclo DRX/DTX y el desequilibrio, etc. La transmisión de los comandos de control de potencia para el grupo de usuarios puede hacerse mediante el corrector periódico 310 en una ejemplificación particular del PDCCH que puede representarse CPCCH o TPC-PDCCH. De acuerdo con otra ilustración, el corrector periódico 310 puede utilizar señalización en banda para un grupo de usuarios, donde el tamaño del grupo puede ser mayor que o igual a 1. La sobrecarga asociada a la corrección periódica puede basarse en un número de bits que la corrección requiere y el control asociado (si lo hubiera) requerido que transporta la información a los terminales de acceso relevantes.

Para la transferencia de comandos de control de potencia de transmisión (TPC) por el PDCCH mediante el corrector periódico 310, puede emplearse una carga útil de 32 bits y una CRC de 8 bits. Por ejemplo, pueden usarse comandos TPC de 32 bits únicos en un intervalo de 1 ms para un instante PDCCH. Por lo tanto, pueden soportarse 320 usuarios en el estado LTE_ACTIVE a 100 Hz usando un único PDCCH en cada TTI asumiendo que se emplea FDD. Por consiguiente, pueden proporcionarse correcciones de un único bit cada 10 ms, lo que puede permitir correcciones de 100 dB/s. De acuerdo con otro ejemplo, pueden emplearse comandos TPC de 16 bits dobles en un intervalo de 1 ms. Por lo tanto, pueden soportarse 320 usuarios en el estado LTE_ACTIVE con 50 Hz usando un único PDCCH en cada TTI asumiendo que se emplea FDD. Por lo tanto, las correcciones de bits dobles cada 20 ms permiten correcciones de 100 dB/s.

Volviendo ahora a la **figura 4**, se ilustra un sistema 400 que transfiere aperiódicamente comandos de control de potencia a los terminales de usuario en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE. El sistema 400 incluye la estación base 202 que se comunica con el terminal de acceso 302 (y/o cualquier número de terminales de acceso diferentes (no mostrados)). La estación base 202 incluye el monitor de potencia recibida 204 y el ajustador de potencia UL 206, que comprende adicionalmente un corrector aperiódico 402. Además, el terminal de acceso 302 incluye el gestor de potencia UL 304, que incluye adicionalmente un receptor de comando aperiódico 404.

El corrector aperiódico 402 puede generar un comando de control de potencia dirigido hacia el terminal de acceso 302 en función de la necesidad. Por ejemplo, el corrector aperiódico 402 puede transmitir aperiódicamente al activarse por una medición (por ejemplo, medición de una condición reconocida utilizando datos del monitor de potencia recibida 204, tal como una potencia recibida que está fuera de un margen establecido, etc.). El corrector aperiódico 402 puede determinar que un nivel de potencia de enlace ascendente del terminal de acceso 302 se desvía de un objetivo en un momento particular; por lo tanto, el corrector aperiódico 402 puede enviar un comando para ajustar este nivel de potencia en respuesta. Además, el corrector aperiódico 402 puede producir una corrección de un único bit (por ejemplo, ascendente/descendente, ± 1 dB,...) y/o una corrección de múltiples bits (por ejemplo, ± 1 dB, ± 2 dB, ± 3 dB, ± 4 dB,...).

El receptor de comando aperiódico 404 puede obtener las correcciones enviadas por el corrector aperiódico 402 (y/o el ajustador de potencia UL 206 y/o el sector correspondiente en la estación base 202 en general). Por ejemplo, el receptor de comando aperiódico 404 puede descifrar que una corrección particular enviada por el sector correspondiente en la estación base 202 está destinada al terminal de acceso 302. Además, basándose en las correcciones obtenidas, el receptor de comando aperiódico 404 y/o el gestor de potencia UL 304 pueden alterar un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso 302.

Las correcciones aperiódicas de los niveles de potencia de enlace ascendente que se emplean por el terminal de

acceso 302 y se producen por el corrector aperiódico 402 pueden basarse en el activador. Por lo tanto, las correcciones aperiódicas pueden asociarse a una mayor sobrecarga en comparación con correcciones periódicas debido a la naturaleza de unidifusión de las correcciones aperiódicas. Adicionalmente, de acuerdo con un ejemplo donde se emplean correcciones aperiódicas de múltiples bits, estas correcciones pueden asignarse en una
 5 ejemplificación particular del PDCCH (por ejemplo, en cuyo caso la corrección de potencia puede transmitirse como parte de la asignación DL o la concesión UL) o un par PDCCH/PDSCH (por ejemplo, en cuyo caso la corrección de potencia puede transmitirse independiente o en banda con otra transmisión de datos).

Haciendo referencia ahora a la **figura 5**, se ilustra un sistema 500 que agrupa terminales de acceso para enviar comandos de control de potencia en un enlace descendente. El sistema 500 incluye la estación base 202 que comunica con un terminal de acceso 1 502, un terminal de acceso 2 504, ..., y un terminal de acceso N 506, donde N puede ser cualquier número entero. Cada terminal de acceso 502-506 puede incluir adicionalmente un gestor de potencia UL respectivo (por ejemplo, el terminal de acceso 1 502 incluye un gestor de potencia UL 1 508, el terminal de acceso 2 504 incluye un gestor de potencia UL 2 510, ..., el terminal de acceso N 506 incluye un gestor de potencia UL N 512). Además, el sector correspondiente en la estación base 202 puede comprender el monitor de potencia recibida 204, el ajustador de potencia UL 206 y un agrupador de terminales de acceso (AT) 514 que combina un subconjunto de terminales de acceso 502-506 en un grupo para transmitir comandos de control de potencia por el enlace descendente.

El agrupador AT 514 puede agrupar los terminales de acceso 502-506 en función de diversos factores. Por ejemplo, el agrupador AT 514 puede asignar uno o más terminales de acceso 502-506 a un grupo basado en un ciclo y fase DRX. Según otra ilustración, el agrupador AT 514 puede asignar un terminal o terminales de acceso 502-506 a grupos en base a tasas de transmisión periódicas de enlace ascendente (por ejemplo, tasa de transmisión SRS, intervalo de transmisión PUCCH, etc.) empleadas por los terminales de acceso 502-506. Combinando subconjuntos de los terminales de acceso 502-506 en grupos diferentes, la transmisión de comandos de control de potencia por el ajustador de potencia UL 206 en el DL por el PDCCH (o CPCCH) puede realizarse más eficientemente (por ejemplo, enviando comandos de control de potencia para múltiples terminales de acceso agrupados juntos en un mensaje común). A modo de ejemplo, el agrupador AT 514 puede formar grupos para su uso con un control de potencia de enlace ascendente periódico; sin embargo, la materia objeto reivindicada no se limita de este modo.

De acuerdo con una ilustración, el terminal de acceso 1 502 puede emplear una tasa de transmisión de 200 Hz para la transmisión SRS, el terminal de acceso 2 504 puede utilizar una tasa de transmisión de 50 Hz para la transmisión SRS, y un terminal de acceso N 506 puede usar una tasa de transmisión de 100 Hz para una transmisión SRS. El agrupador AT 514 puede reconocer estas tasas de transmisión respectivas (por ejemplo, utilizando señales obtenidas a través del monitor de potencia recibida 204, ...). Posteriormente, el agrupador AT 514 puede asignar el terminal de acceso 1 502 y el terminal de acceso N 506 a un grupo A (junto con cualquier otro terminal de acceso que emplea tasas de transmisión de 100 Hz o 200 Hz). El agrupador AT 514 también puede asignar el terminal de acceso 2 504 (y cualquier terminal de acceso diferente que emplea tasas de transmisión de 25 Hz o 50 Hz) a un grupo B. Sin embargo, se apreciará que la materia objeto reivindicada no se limita a la ilustración que se ha mencionado anteriormente. Además, el agrupador AT 514 puede asignar ID de grupo a cada uno de los grupos (por ejemplo, para su uso en el PDCCH o el CPCCH). Tras la asignación de los terminales de acceso 502-506 a los grupos respectivos, los comandos enviados por el ajustador de potencia UL 206 pueden emplear recursos de enlace descendente correspondientes a un grupo particular asociado a un terminal de acceso de receptor previsto. Por ejemplo, el agrupador AT 514 y el ajustador de potencia UL 206 pueden operar juntos para enviar comandos TPC a múltiples terminales de acceso 502-506 en cada transmisión PDCCH. Además, cada gestor de potencia UL 508-512 puede reconocer una transmisión o transmisiones PDCCH apropiadas a escuchar para obtener el comando o comandos TPC dirigidos a las mismas (por ejemplo, basándose en ID de grupo correspondientes, etc.).

Volviendo a la **figura 6**, se ilustran estructuras de transmisión ejemplares para comunicar comandos de control de potencia a los grupos de terminales de acceso. Por ejemplo, las estructuras de transmisión pueden emplearse para transmisiones PDCCH. Se representan dos estructuras de transmisión ejemplares (por ejemplo, la estructura de transmisión 600 y la estructura de transmisión 602); sin embargo, se contempla que la materia objeto reivindicada no se limita a estos ejemplos. Las estructuras de transmisión 600 y 602 pueden reducir la sobrecarga agrupando comandos de control de potencia para múltiples usuarios en cada transmisión PDCCH. Como se ilustra, la estructura de transmisión 600 agrupa comandos de control de potencia para usuarios en el grupo A en una primera transmisión PDCCH y comandos de control de potencia para usuarios en el grupo B en una segunda transmisión PDCCH. Además, tanto la primera como la segunda transmisión PDCCH incluyen una verificación de redundancia cíclica (CRC). Además, la estructura de transmisión 602 combina comandos de control de potencia para usuarios en los grupos A y B en una transmisión PDCCH común. A modo de ilustración, para la estructura de transmisión 602, los comandos de control de potencia para los usuarios en el grupo A pueden incluirse en un primer segmento de la transmisión PDCCH común y los comandos de control de potencia para los usuarios en el grupo B pueden incluirse en un segundo segmento de la transmisión PDCCH común.

Haciendo referencia a la **figura 7**, se ilustra un diagrama de temporización ejemplar 700 para un procedimiento de control de potencia de enlace ascendente periódico para LTE. En 702, se ilustran procedimientos de control de potencia para un terminal de acceso en el estado LTE_ACTIVE. En este estado, el terminal de acceso envía

transmisiones SRS periódicas a una estación base, y la estación base responde a las transmisiones SRS periódicas con comandos TPC periódicos. Como se muestra en el ejemplo ilustrado, la potencia de transmisión del terminal de acceso se corrige por un único bit TPC transmitido periódicamente en el enlace descendente. Se apreciará que las transmisiones SRS periódicas pueden reemplazarse por transmisiones CQI periódicas, transmisiones PUCCH periódicas, y similares. Las transmisiones CQI periódicas o las transmisiones PUCCH periódicas pueden ser menos eficientes desde un punto de vista de sondeo de canal dado que estas transmisiones pueden no abarcar toda la banda del sistema; sin embargo, dichas transmisiones pueden aprovecharse para correcciones de bucle cerrado en base a mediciones UL en la estación base.

En 704, se representa un periodo de inactividad para el terminal de acceso. Después del periodo de inactividad (por ejemplo, uso predeterminado de un periodo umbral), el terminal de acceso realiza la transmisión a un sub-estado LTE_ACTIVE_CPC. En este sub-estado, los recursos UL PHY se desasignan del terminal de acceso; por consiguiente, puede no ser posible usar un control de potencia de bucle cerrado cuando se reinician las transmisiones UL.

En 706, el terminal de acceso reinicia las transmisiones de enlace ascendente. Se emplea el RACH para reiniciar transmisiones de enlace ascendente usando una estimación de bucle abierto. Según un ejemplo, la estimación de bucle abierto puede modificarse de acuerdo con una última potencia de transmisión con cierto factor de olvido si se considera beneficioso. En respuesta al RACH enviado por el terminal de acceso, la estación base puede transmitir un ajuste de potencia en banda para el terminal de acceso (por ejemplo, ajuste de potencia de x bits, donde x puede ser sustancialmente cualquier número entero).

En 708, una identidad del terminal de acceso puede verificarse a través del procedimiento RACH. Además, la reasignación de recursos PHY UL puede realizarse (por ejemplo, junto con la configuración SRS) en 708.

En 710, el terminal de acceso está en el estado LTE_ACTIVE. Por lo tanto, el terminal de acceso reinicia transmisiones periódicas de la SRS. Como se representa, la periodicidad de las transmisiones SRS periódicas en 710 difieren de la periodicidad de las transmisiones SRS periódicas en 702; sin embargo, la materia objeto reivindicada no se limita de este modo. En respuesta a las transmisiones SRS periódicas, la estación base envía comandos TPC que en este caso representan 2 bits (por ejemplo, ± 1 dB, ± 2 dB). Además, aunque no se ilustra, las transmisiones de terminal de acceso pueden continuar utilizando correcciones de bucle abierto determinadas a partir del nivel de potencia de recepción en el terminal de acceso. Por lo tanto, las correcciones de bucle cerrado pueden ser exclusivas y/o superiores a las correcciones de bucle abierto determinadas a partir de los cambios en la potencia de recepción en el terminal de acceso.

Ahora volviendo a la **figura 8**, se ilustra un diagrama de temporización ejemplar 800 para un procedimiento de control de potencia de enlace ascendente aperiódico para LTE. Se ilustran procedimientos de control de potencia para un terminal de acceso en el estado LTE_ACTIVE. El diagrama de temporización 800 puede carecer de transmisiones de enlace ascendente periódicas. Además, las correcciones de potencia pueden enviarse desde una estación base al terminal de acceso basándose en la potencia recibida por el PUSCH. La estación base evalúa las transmisiones PUSCH para determinar si realizar un ajuste de potencia. Los ajustes de potencia aperiódicos pueden basarse en cuando la estación base envía un mensaje (por ejemplo, comando TPC en la concesión UL) al terminal de acceso si se considera necesario un ajuste de potencia por la estación base tras la evaluación de una transmisión PUSCH particular. Cuando la estación base determina que dicho ajuste de potencia no es necesario en un momento particular para una transmisión PUSCH determinada, la estación base no necesita transmitir un comando TPC en tal momento en respuesta a la transmisión PUSCH determinada (por ejemplo, en su lugar, puede transmitirse un ACK en respuesta a la transmisión PUSCH determinada, etc.). Además, independientemente de si se obtiene un comando TPC por el terminal de acceso en un momento determinado, el terminal de acceso puede basarse constantemente en correcciones basadas en un mecanismo de bucle abierto. Además, las correcciones enviadas por la estación base pueden ser correcciones de un único bit y/o correcciones de múltiples bits.

Se apreciará que puede emplearse un esquema similar con transmisiones UL periódicas cuando pueden enviarse correcciones en el DL en función de la necesidad. Por lo tanto, el terminal de acceso puede enviar periódicamente transmisiones SRS en el enlace ascendente, que pueden evaluarse por la estación base para determinar los ajustes de potencia a efectuar. Posteriormente, tras la determinación de que se necesario un ajuste de potencia en un momento particular, la estación base puede enviar un comando TPC por el enlace descendente al terminal de acceso (por ejemplo, una transmisión de enlace descendente aperiódica de comandos de control de potencia).

Los procedimientos de control de potencia de enlace ascendente representados en las **figuras 7 y 8** incluyen aspectos comunes. Concretamente, la noción de Δ PSD (densidad espectral de potencia delta) usada para las transmisiones de datos UL puede emplearse tanto para un control de potencia de enlace ascendente periódico como aperiódico. La Δ PSD puede proporcionar una potencia de transmisión máxima que se permite para un usuario determinado con el fin de minimizar un impacto en las celdas adyacentes. La Δ PSD puede evolucionar con el tiempo en función de, por ejemplo, el indicador de carga de las celdas adyacentes, las condiciones del canal, etc. Además, la Δ PSD puede informarse al terminal de acceso (por ejemplo, en banda) cuando sea posible. En los sistemas LTE, la red puede seleccionar qué relación de datos a piloto MCS/Max tiene permitida transmitir el terminal de acceso. Sin

embargo, la Δ PSD inicial puede basarse en el MCS en la concesión UL (por ejemplo, la relación entre la concesión UL y la Δ PSD inicial puede basarse en fórmula). Además, gran parte de lo que se ha mencionado anteriormente se refiere a control de potencia entre celdas. Otros mecanismos para el control de potencia entre celdas (por ejemplo, control de carga) pueden ser complementarios a los mecanismos que se describen en el presente documento.

De acuerdo con otra ilustración, los procedimientos de control de potencia de enlace ascendente periódicos y aperiódicos pueden operar en combinación. Siguiendo esta ilustración, pueden utilizarse actualizaciones periódicas por encima de las actualizaciones aperiódicas. Si hay transmisiones PUSCH programadas, pueden requerir unas transmisiones PDCCH correspondientes con la concesión UL y, por lo tanto, los comandos de control de potencia pueden transmitirse en los PDCCH con las concesiones UL. Si el PDCCH no está disponible, por ejemplo, para transmisiones UL persistentes (por ejemplo, sin requerir las concesiones UL ya que los recursos PHY están configurados por capas superiores), entonces pueden transmitirse comandos de control de potencia en el TPC-PDDCH1. Además, si hay un PDSCH programado en el DL, entonces el control de potencia del PUCCH (por ejemplo, CQI y ACK/NAK) puede hacerse más crítico. En tal caso, los comandos de control de potencia para PUCCH pueden comunicarse en los PDCCH con las asignaciones DL. Para las transmisiones DL sin control asociado o para el caso de una actividad de datos DL nula, las transmisiones periódicas en TPC-DPCCH2 pueden usarse para controlar la potencia de PUCCH. Por consiguiente, pueden transmitirse comandos de control de potencia cuando sea necesario (por ejemplo, de forma aperiódica) mientras que se aprovechan los recursos disponibles (por ejemplo, PDCCH con concesiones UL para PUSCH, PDCCH con asignaciones DL para el PUCCH, comandos TPC periódicos en TPC-PDCCH que pueden ser relevantes para PUCCH y PUSCH programado de forma persistente, etc.).

Haciendo referencia a las **figuras 9-10**, se ilustran metodologías que se refieren al control de la potencia de enlace ascendente empleando correcciones en un entorno de comunicación inalámbrica. Aunque, con el fin de simplificar la explicación, las metodologías se muestran y se describen en una serie de acciones, se entenderá y se apreciará que las metodologías no se limitan por el orden de las acciones, ya que ciertas acciones pueden, de acuerdo con una o más realizaciones, ocurrir en diferentes órdenes y/o concurrentemente con otras acciones a partir de las mostradas y descritas en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología puede representarse de manera alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tales como en un diagrama de estados. Además, no todas las acciones ilustradas pueden requerirse para implementar una metodología de acuerdo con una o más realizaciones.

Con referencia a la **figura 9**, se ilustra una metodología 900 que facilita la generación de comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica. En 902, pueden recibirse transmisiones de enlace ascendente de un terminal de acceso. Las transmisiones de enlace ascendente pueden ser transmisiones de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), por ejemplo. De acuerdo con otra ilustración, las transmisiones de enlace ascendente pueden proceder de un conjunto de transmisiones de enlace ascendente periódicas enviadas por el terminal de acceso; como tal, las transmisiones de enlace ascendente periódicas pueden ser transmisiones de señal de referencia de sondeo (SRS), transmisiones de indicador de calidad de canal (CQI), transmisiones de canal de enlace ascendente físico (PUCCH), etc. En 904, puede realizarse una determinación con respecto a si ajustar un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso. El nivel de potencia de enlace ascendente que se analiza está relacionado con las transmisiones de enlace ascendente recibidas. De acuerdo con un ejemplo, el nivel de potencia de enlace ascendente puede compararse con un objetivo, y si la diferencia excede un umbral, entonces el ajuste puede activarse; de otro modo, si la diferencia es menor que el umbral, entonces el ajuste no necesita realizarse en ese momento. Además, puede determinarse una cantidad de ajuste al nivel de potencia de enlace ascendente del terminal de acceso. De acuerdo con otra ilustración, puede emplearse una métrica de calidad para determinar si ajustar el nivel de potencia de enlace ascendente en base a la construcción de una potencia de recepción de ancho de banda o una estimación de la relación de señal-ruido (SNR) de la colección de transmisiones de enlace ascendente recibidas enviadas en el enlace ascendente por el terminal de acceso (por ejemplo, la colección de transmisiones de enlace ascendente recibidas puede incluir señales transmitidas periódicamente tales como PUCCH, SRS, y similares, señales transmitidas aperiódicamente tales como PUSCH, etc.). Si se determina que el ajuste con respecto al nivel de potencia de enlace ascendente no es necesario en 904, entonces la metodología 900 finaliza. Si se determina que el nivel de potencia de enlace ascendente debe ajustarse en 904, entonces la metodología 900 continúa en 906. En 906, pueden transmitirse comandos de control de potencia al terminal de acceso para alterar el nivel de potencia de enlace ascendente usando un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) utilizado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL). Por ejemplo, la transmisión de los comandos de control de potencia puede activarse por una medición (por ejemplo, medición del nivel de potencia recibida que está fuera de un margen establecido, etc.) o por la oportunidad de transmitir un comando de control de potencia (por ejemplo, por la transmisión de una concesión UL). Basándose en la determinación en 904, los comandos de control de potencia pueden enviarse en función de la necesidad. Por lo tanto, los comandos de control de potencia pueden transmitirse cuando sea necesario y en un canal disponible (en lugar de una ubicación preestablecida fija y un canal). Por ejemplo, los comandos de control de potencia pueden enviarse en el PDCCH con las asignaciones DL o las concesiones UL en un subconjunto de veces cuando están disponibles, y en otros momentos, los comandos de control de potencia pueden transferirse en el TPC-PDCCH cuando está disponible. Cada comando de control de potencia puede ser una corrección de un único bit (por ejemplo, ascendente/descendente, ± 1 dB,...) y/o una corrección de múltiples bits (por ejemplo, 0 dB, ± 1 dB,

± 2 dB, ± 3 dB, ± 4 dB,...). Además, el comando de control de potencia puede asignarse en una ejemplificación particular de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) o un par PDCCH/PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico). Además, el comando de control de potencia puede transmitirse independiente o en banda con otras transmisiones de datos. Adicionalmente, por ejemplo, el comando de control de potencia puede enviarse a través de una transmisión de unidifusión.

Los comandos de control de potencia pueden comunicarse en múltiples lugares. Los comandos de control de potencia pueden enviarse sobre un PDCCH con asignaciones DL o concesiones UL, por ejemplo. Por ejemplo, los comandos de control de potencia pueden enviarse a través de un PDCCH con asignaciones DL, que pueden ser relevantes para un PUCCH. Además, los comandos de control de potencia pueden transmitirse a través de un PDCCH con concesiones UL, que pueden ser relevantes para un PUSCH. De acuerdo con otra ilustración, los comandos de control de potencia pueden enviarse por un PDCCH con comandos de control de potencia para múltiples terminales de acceso (por ejemplo, control de potencia de transmisión-canal de control de enlace descendente físico (TPC-PDCCH)). Como tal, PDCCH puede ser el canal de información de control L1/L2 (por ejemplo, para LTE,...). Por lo tanto, un primer TPC-PDCCH puede asociarse a un PUCCH y un segundo TPC-PDCCH puede asociarse a un PUSCH (por ejemplo, que puede ser especialmente relevante para un PUSCH programado de forma persistente). A modo de ejemplo adicional, pueden enviarse actualizaciones periódicas del nivel de potencia de enlace ascendente sobre los ajustes periódicos.

Volviendo a la **figura 10**, se ilustra una metodología 1000 que facilita el empleo de comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica. En 1002, los datos pueden transmitirse por un enlace ascendente a nivel de potencia. Los datos pueden enviarse por un PUSCH, por ejemplo; por lo tanto, los datos pueden transmitirse periódicamente. Según un ejemplo adicional, la transmisión de datos puede transmitirse periódicamente (por ejemplo, en relación con un conjunto de transmisiones periódicas tales como, por ejemplo, transmisiones SRS, transmisiones CQI, transmisiones PUCCH, etc.). En 1004, un comando de control de potencia puede recibirse a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2 (L1/L2) usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL). El comando de control de potencia puede enviarse sobre un enlace descendente tras la aparición de una condición de activación o por la oportunidad de transmitir un comando de control de potencia (por ejemplo, debido a la transmisión de una concesión UL). Por ejemplo, el comando de control de potencia puede transferirse sobre el enlace descendente cuando sea necesario y sobre un canal disponible a diferencia de técnicas por las que se utilizan una ubicación preestablecida fija y un canal para comunicar un comando de control de potencia. Siguiendo este ejemplo, el comando de control de potencia puede obtenerse en un PDCCH con asignaciones DL o concesiones UL en primer lugar, mientras que en un momento diferente, el comando de control de potencia puede recibirse en un TPC-PDCCH. Además, el comando de control de potencia enviado por el canal de información de control L1/L2 puede generarse en un receptor de eNodo B en base a una construcción de una potencia de recepción de banda ancha o una estimación de la relación señal-ruido (SNR) a partir de una colección de señales transmitidas en el enlace ascendente (por ejemplo, datos transmitidos en el enlace ascendente en 1002). El comando de control de potencia puede ser un comando de un único bit y/o un comando de múltiples bits. Además, el comando de control de potencia puede obtenerse a través de un PDCCH o un par PDCCH/PDSCH. Además, el comando de control de potencia puede recibirse como una transmisión independiente o en banda con otros datos transmitidos desde una estación base. A modo de ilustración adicional, el comando de control de potencia puede recibirse en múltiples ubicaciones; concretamente, el comando de control de potencia puede obtenerse en el PDCCH con asignaciones DL o concesiones UL y/o en el PDCCH con comandos de control de potencia para múltiples terminales de acceso (por ejemplo, TPC-PDCCH). En virtud de esta ilustración, un comando de control de potencia obtenido a través de un PDCCH con asignaciones DL puede ser relevante para el PUCCH, y un comando de control de potencia recibido a través de un PDCCH con concesiones UL puede ser relevante para el PUSCH. De acuerdo con otro ejemplo, pueden utilizarse dos TPC-PDCCH: puede emplearse un primer TPC-PDCCH para proporcionar comandos de control de potencia relevantes para PUCCH y puede utilizarse un segundo TPC-PDCCH para comunicar comandos de control de potencia relevantes para PUSCH (por ejemplo, que pueden ser especialmente relevantes para un PUSCH programado de forma persistente). En 1006, el nivel de potencia puede alterarse en base al comando de control de potencia. Además, en un momento en el que no se obtiene un comando de control de potencia, dichas alteraciones en el nivel de potencia no necesitan realizarse. De acuerdo con otro ejemplo, si el comando de control de potencia se recibe o no y se utiliza para ajustar el nivel de potencia, pueden emplearse mecanismos de control de potencia de bucle abierto para alterar el nivel de potencia. En 1008, los datos pueden transmitirse en el enlace ascendente al nivel de potencia alterado. Además, los datos pueden transmitirse en un momento particular y un primer nivel de potencia sin recibir un comando de control de potencia en respuesta, y una siguiente transmisión de datos en el enlace ascendente puede emplear el primer nivel de potencia. A modo de ejemplo adicional, las actualizaciones periódicas con respecto al nivel de potencia de enlace ascendente pueden recibirse sobre los ajustes aperiódicos.

Se apreciará que, de acuerdo con uno o más aspectos descritos en el presente documento, pueden hacerse inferencias con respecto al empleo de comandos de control de potencia aperiódicos. Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere generalmente al proceso de razonamiento o a los estados de inferencia del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones realizadas a través de eventos y/o datos. La inferencia puede utilizarse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir,

el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés en función de una consideración de datos y eventos. La inferencia también puede referirse a técnicas utilizadas para crear eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o de datos. Tal inferencia da como resultado la generación de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o de datos de evento almacenados, tanto si los eventos están correlacionados en una proximidad temporal cercana como si no, y si los eventos y datos provienen de una o más fuentes de datos y eventos.

De acuerdo con un ejemplo, uno o más procedimientos que se han presentado anteriormente pueden incluir hacer inferencias correspondientes a determinar si enviar un comando de control de potencia en base a una transmisión recibida en una estación base. A modo de ilustración adicional, puede hacerse una inferencia relacionada con la determinación de cuando escuchar un comando de control de potencia que se envía por un enlace descendente. Se apreciará que los ejemplos anteriores son de naturaleza ilustrativa y no pretenden limitar el número de inferencias que pueden hacerse o la manera en la que dichas inferencias se hacen junto con las diversas realizaciones y/o procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 11 es una ilustración de un terminal de acceso 1100 que facilita la utilización de comandos de control de potencia aperiódicos en un sistema de comunicación inalámbrica basado en LTE. El terminal de acceso 1100 comprende un receptor 1102 que recibe una señal desde, por ejemplo, una antena de recepción (no mostrada), realiza acciones típicas (por ejemplo, filtra, amplifica, convierte de manera descendente, etc.) en la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 1102 puede ser, por ejemplo, un receptor MMSE, y puede comprender un demodulador 1104 que puede demodular los símbolos recibidos y proporcionarlos a un procesador 1106 para la estimación de canal. El procesador 1106 puede ser un procesador dedicado a analizar la información recibida por el receptor 1102 y/o a generar información para su transmisión mediante un transmisor 1116, un procesador que controla uno o más componentes del terminal de acceso 1100 y/o un procesador que analiza información recibida por el receptor 1102, genera información para su transmisión mediante el transmisor 1116 y controla uno o más componentes del terminal de acceso 1100.

El terminal de acceso 1100 puede comprender adicionalmente una memoria 1108 que está acoplada operativamente al procesador 1106 y que puede almacenar datos a transmitir, datos recibidos, un identificador o identificadores asignados al terminal de acceso 1100, información relacionada con los comandos de control de potencia aperiódicos obtenidos, y cualquier otra información adecuada para seleccionar si implementar los comandos de control de potencia aperiódicos. La memoria 1108 puede almacenar adicionalmente protocolos y/o algoritmos asociados al descifrado si un comando de control de potencia aperiódico se dirige hacia el terminal de acceso 1100.

Debe apreciarse que el almacenamiento de datos (por ejemplo, la memoria 1108) descrito en el presente documento puede ser una memoria volátil o una memoria no volátil, o puede incluir tanto una memoria volátil como una memoria no volátil. A modo de ilustración, y no de manera limitativa, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración, y no de manera limitativa, la RAM está disponible de muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (RRAM). La memoria 1108 de los presentes sistemas y procedimientos comprende, sin estar limitada a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

Adicionalmente, el receptor 1102 se acopla operativamente a un gestor de potencia UL 1110 que controla un nivel de potencia utilizado por el terminal de acceso 1100 para una transmisión a través de un enlace ascendente. El gestor de potencia UL 1110 puede ajustar el nivel de potencia de enlace ascendente para transmitir datos, señales de control, etc., a través de cualquier tipo de canal de enlace ascendente. El gestor de potencia UL 1110 puede emplear mecanismos de bucle abierto para seleccionar el nivel de potencia de enlace ascendente. Adicionalmente, el receptor 1102 y el gestor de potencia UL 1110 pueden acoplarse a un receptor de comando aperiódico 1112 que evalúa comandos de control de potencia aperiódicos obtenidos por el receptor 1102. El receptor de comando aperiódico 1112 descifra cuándo escuchar comandos de control de potencia aperiódicos dirigidos hacia el terminal de acceso 1100. Además, el receptor de comando aperiódico 1112 determina que un comando de control de potencia aperiódico particular ha de descodificarse, emplearse, etc. Además, el receptor de comando aperiódico 1112 (y/o el gestor de potencia UL 1110) altera el nivel de potencia de enlace ascendente utilizado por el terminal de acceso 1100 en función del comando de control de potencia aperiódico. El terminal de acceso 1100 aún comprende adicionalmente un modulador 1114 y un transmisor 1116 que transmite la señal a, por ejemplo, una estación base, otro terminal de acceso, etc. Aunque se han representado de manera separada al procesador 1106, se apreciará que el gestor de potencia UL 1110; un receptor de comando aperiódico 1112 y/o el modulador 1114 pueden ser parte del procesador 1106 o varios procesadores (no mostrados).

La figura 12 es una ilustración de un sistema 1200 que facilita producir comandos de control de potencia aperiódicos en un entorno de comunicación inalámbrica basado en LTE. El sistema 1200 comprende una estación base 1202 (por ejemplo, punto de acceso,...) con un receptor 1210 que recibe una señal o señales de uno o más

terminales de acceso 1204 a través de una pluralidad de antenas de referencia 1206, y un transmisor 1222 que transmite al uno o más terminales de acceso 1204 a través de una antena de transmisión 1208. El receptor 1210 puede recibir información desde las antenas de recepción 1206 y está asociado de manera operativa a un demodulador 1212 que demodula información recibida. Los símbolos demodulados se analizan por un procesador 1214 que puede ser similar al procesador que se ha descrito anteriormente con respecto a la **figura 11**, y que se acopla a una memoria 1216 que almacena información relacionada con los identificadores del terminal de acceso (por ejemplo, MACIDs, etc.), datos que se van a transmitir a o recibir desde el terminal o terminales de acceso 1204 (o una estación base diferente (no mostrada)) (por ejemplo, un comando o comandos de control de potencia aperiódicos, etc.), y/o cualquier otra información adecuada relacionada con la ejecución de las diversas acciones y funciones que se exponen en el presente documento. El procesador 1214 se acopla adicionalmente a un monitor de potencia recibida 1218 que evalúa los niveles de potencia de enlace ascendente empleados por un terminal o terminales de acceso 1204 en base a las señales obtenidas en la estación base 1202. Por ejemplo, el monitor de potencia recibida 1218 puede analizar un nivel de potencia de enlace ascendente de una transmisión PUSCH. De acuerdo con otra ilustración, el monitor de potencia recibida 1218 puede evaluar un nivel de potencia de enlace ascendente de una transmisión de enlace ascendente periódica.

El monitor de potencia recibida 1218 puede acoplarse operativamente a un corrector aperiódico 1220 que altera el nivel o niveles de potencia de enlace ascendente evaluados en función de la necesidad. Los ajustes realizados por el corrector aperiódico 1220 pueden activarse basándose en la aparición de una condición predeterminada, que puede identificarse en base a una medición. Además, el corrector aperiódico 1220 puede determinar cuánto ajuste hacer al nivel o niveles de potencia de enlace ascendente cuando dichos ajustes se consideran necesarios. Además, el corrector aperiódico 1220 puede generar comandos de control de potencia aperiódicos que pueden posteriormente enviarse al terminal o los terminales de acceso correspondientes pretendidos 1204. El corrector aperiódico 1220 adicionalmente puede acoplarse operativamente a un modulador 1222. El modulador 1222 puede multiplexar comandos de control de potencia aperiódicos para su transmisión por un transmisor 1226 a través de la antena 1208 al terminal o terminales de acceso 1204. Aunque se han ilustrado de manera separada al procesador 1214, debe apreciarse que el monitor de potencia recibida 1218, el corrector aperiódico 1220 y/o el modulador 1222 pueden formar parte del procesador 1214 o de una pluralidad de procesadores (no mostrados).

La figura 13 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 1300 ejemplar. El sistema de comunicación inalámbrica 1300 representa una estación base 1310 y un terminal de acceso 1350 con fines de brevedad. Sin embargo, se apreciará que el sistema 1300 puede incluir más de una estación base y/o más de un terminal de acceso, en el que las estaciones base y/o los terminales de acceso adicionales pueden ser sustancialmente similares o diferentes de la estación base 1310 y el terminal de acceso 1350 ejemplares que se describen a continuación. Además, se apreciará que la estación base 1310 y/o el terminal de acceso 1350 pueden emplear los sistemas (**figuras 1-5, 11-12 y 14-15**) y/o los procedimientos (**figuras 9-10**) descritos en el presente documento para facilitar una comunicación inalámbrica entre los mismos.

En la estación base 1310, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 1312 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1314. Según un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena respectiva. El procesador de datos TX 1314 formatea, codifica y entrelaza el flujo de datos de tráfico basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). Además, o como alternativa, los símbolos piloto pueden multiplexarse por división de frecuencia (FDM), multiplexarse por división de tiempo (TDM) o multiplexarse por división de código (CDM). Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y que puede utilizarse en el terminal de acceso 1350 para estimar respuestas de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (por ejemplo, asignarse con símbolos) en función de un esquema de modulación particular (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo o proporcionadas por un procesador 1330.

Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador MIMO TX 1320, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO TX 1320 proporciona después N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 1322a a 1322t. En varias realizaciones, el procesador MIMO TX 1320 aplica pesos de conformación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

Cada transmisor 1322 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal MIMO.

Además, N_T señales moduladas de los transmisores 1322a a 1322t se transmiten desde N_T antenas 1324a a 1324t, respectivamente.

5 En el terminal de acceso 1350, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 1352a a 1352r y la señal recibida de cada antena 1352 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 1354a a 1354r. Cada receptor 1354 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente) una señal respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

10 Un procesador de datos RX 1360 puede recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 1354 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos RX 1360 puede demodular, desentrelazar y descodificar cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos RX 1360 es complementario al realizado por el procesador MIMO TX 1320 y el procesador de datos TX 1314 en la
15 estación base 1310.

Un procesador 1370 puede determinar periódicamente qué tecnología disponible utilizar como se ha analizado anteriormente. Adicionalmente, el procesador 1370 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.
20

El mensaje de enlace inverso puede comprender varios tipos de información relacionados con el enlace de comunicación y/o con el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso puede procesarse por un procesador de datos TX 1338, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde una fuente de datos 1336, modularse por un modulador 1380, acondicionarse por los transmisores 1354a a 1354r y enviarse a la
25 estación base 1310.

En la estación base 1310, las señales moduladas del terminal de acceso 1350 se reciben por las antenas 1324, se acondicionan por los receptores 1322, se demodulan por un demodulador 1340 y se procesan por un procesador de datos RX 1342 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el terminal de acceso 1350. Además, el
30 procesador 1330 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de precodificación utilizar para determinar los pesos de conformación de haz.

Los procesadores 1330 y 1370 pueden dirigir (por ejemplo, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento de la estación base 1310 y del terminal de acceso 1350, respectivamente. Los procesadores 1330 y 1370 respectivos
35 pueden estar asociados a las memorias 1332 y 1372, las cuales almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 1330 y 1370 también pueden realizar cálculos para obtener estimaciones de respuesta de frecuencias e impulsos para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

Debe entenderse que las realizaciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores digitales de señales (DSP), dispositivos de procesamiento digital de señales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de compuerta programable de campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para
45 realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

Cuando las realizaciones se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. Información, argumentos, parámetros, datos, etc., pueden pasarse, reenviarse o transmitirse usando cualquier medio adecuado, incluyendo compartición de memoria, paso de mensajes, paso de
50 testigos, transmisión en red, etc.

Para una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse en el procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador a través de varios medios, como se conoce en la técnica.
60

Con referencia a la **figura 14**, se ilustra un sistema 1400 que permite producir comandos de control de potencia para su utilización por terminales de acceso en un entorno de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el sistema 1400 puede residir al menos parcialmente en una estación base. Debe apreciarse que el sistema 1400 se representa incluyendo bloques funcionales que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por
65

un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1400 incluye una agrupación lógica 1402 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1402 puede incluir un componente eléctrico para obtener transmisiones de enlace ascendente enviadas desde un terminal de acceso a un nivel de potencia de enlace ascendente 1404. Además, la agrupación lógica 1402 puede comprender un componente eléctrico para evaluar si alterar el nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso 1406. Además, la agrupación lógica 1402 puede incluir un componente eléctrico para enviar comandos de control de potencia a través de un canal de información de control L1/L2 usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL), donde los comandos de control de potencia ajustan el nivel de potencia de enlace ascendente en una cantidad especificada 1408. Por ejemplo, los comandos de control de potencia pueden generarse y transmitirse en función de la necesidad. Además, el sistema 1400 puede incluir una memoria 1410 que almacena instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1404, 1406 y 1408. Aunque se muestran de manera externa a la memoria 1410, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1404, 1406 y 1408 pueden existir dentro de la memoria 1410.

Volviendo a la **figura 15**, se ilustra un sistema 1500 que permite producir comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 1500 puede residir en un terminal de acceso, por ejemplo. Como se representa, el sistema 1500 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software, o combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1500 incluye una agrupación lógica 1502 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. La agrupación lógica 1502 puede incluir un componente eléctrico para enviar datos en un enlace ascendente a un nivel de potencia 1504. Además, la agrupación lógica 1502 puede incluir un componente eléctrico para obtener un comando de control de potencia a través de un canal de información de control L1/L2 usado para asignaciones de enlace descendente (DL) y concesiones de enlace descendente (UL) 1506. Además, la agrupación lógica 1502 puede incluir un componente eléctrico para cambiar el nivel de potencia para una transmisión de datos posterior en función del comando de control de potencia 1508. De acuerdo con otra ilustración, el nivel de potencia puede cambiarse, adicionalmente o como alternativa, para la transmisión de datos posterior en base a un mecanismo de control de potencia de bucle abierto. Además, el sistema 1500 puede incluir una memoria 1510 que almacena instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1504, 1506 y 1508. Aunque se muestran de manera externa a la memoria 1510, debe entenderse que los componentes eléctricos 1504, 1506 y 1508 pueden existir dentro de la memoria 1510.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para generar comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 10 recibir (902) transmisiones de enlace ascendente de un terminal de acceso; determinar (904) si ajustar un nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso; y
 - 10 transmitir (906) comandos de control de potencia al terminal de acceso para alterar el nivel de potencia de enlace ascendente usando un canal de información de control de capa 1/capa 2, L1/L2, utilizado para asignaciones de enlace descendente, DL, y concesiones de enlace ascendente, UL.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las transmisiones de enlace ascendente son transmisiones de canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las transmisiones de enlace ascendente provienen de un conjunto de transmisiones de enlace ascendente periódicas enviadas por el terminal de acceso.
- 20 4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
 - comparar el nivel de potencia de enlace ascendente con un objetivo; y
 - activar el ajuste cuando una diferencia entre el nivel de potencia de enlace ascendente y el objetivo excede un umbral.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente determinar una cantidad de ajuste con respecto al nivel de potencia de enlace ascendente, estando la cantidad incluida en los comandos de control de potencia.
- 30 6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
 - construir al menos una de una estimación de potencia de recepción de banda ancha o una estimación de relación señal-ruido a partir de las transmisiones de enlace ascendente recibidas; y
 - 35 determinar si ajustar el nivel de potencia de enlace ascendente basándose al menos en una de la estimación de potencia de recepción de banda ancha o la estimación de relación señal-ruido.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente transmitir los comandos de control de potencia a través de un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, con asignaciones de enlace descendente, siendo los comandos de control de potencia relevantes para un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH.
8. Un procedimiento para transmitir datos que emplean comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 45 transmitir (1002) datos en un enlace ascendente a un nivel de potencia;
 - recibir (1004) un comando de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2, L1/L2, usado para asignaciones de enlace descendente, DL, y concesiones de enlace ascendente, UL;
 - 50 alterar (1006) el nivel de potencia basándose en el comando de control de potencia; y
 - transmitir (1008) datos en el enlace ascendente al nivel de potencia alterado.
9. Un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite producir comandos de control de potencia para su utilización por terminales de acceso en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 55 medios (1210) para obtener transmisiones de enlace ascendente enviadas desde un terminal de acceso (1100) a un nivel de potencia de enlace ascendente;
 - medios (1220) para evaluar si alterar el nivel de potencia de enlace ascendente empleado por el terminal de acceso (1100); y
 - 60 medios (1224) para enviar comandos de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2, L1/L2, usado para asignaciones de enlace descendente, DL, y concesiones de enlace ascendente, UL, los comandos de control de potencia ajustan el nivel de potencia de enlace ascendente en una cantidad especificada.
- 65 10. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:
 - medios para comparar el nivel de potencia de enlace ascendente con un objetivo; y

medios para activar el ajuste cuando una diferencia entre el nivel de potencia de enlace ascendente y el objetivo es mayor que un valor preestablecido.

- 5 11. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente medios para construir al menos una de una estimación de potencia de recepción de banda ancha o una estimación de relación señal-ruido a partir de las transmisiones de enlace ascendente obtenidas para su uso en la evaluación de si alterar el nivel de potencia de enlace ascendente.
- 10 12. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente medios para enviar los comandos de control de potencia a través de un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, con asignaciones de enlace descendente, siendo los comandos de control de potencia relevantes para un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH.
- 15 13. Un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite utilizar comandos de control de potencia en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 20 medios (1116) para enviar datos en un enlace ascendente a un nivel de potencia;
 medios (1102) para obtener un comando de control de potencia a través de un canal de información de control de capa 1/capa 2, L1/L2, usado para asignaciones de enlace descendente, DL, y concesiones de enlace ascendente, UL; y
 medios (1110) para cambiar el nivel de potencia para una transmisión de datos posterior en función del comando de control de potencia.
- 25 14. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 13, que comprende adicionalmente medios para enviar los datos por un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH.
- 30 15. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 13, en el que el comando de control de potencia se envía por el canal de información de control L1/L2 tras la aparición de una condición de activación.

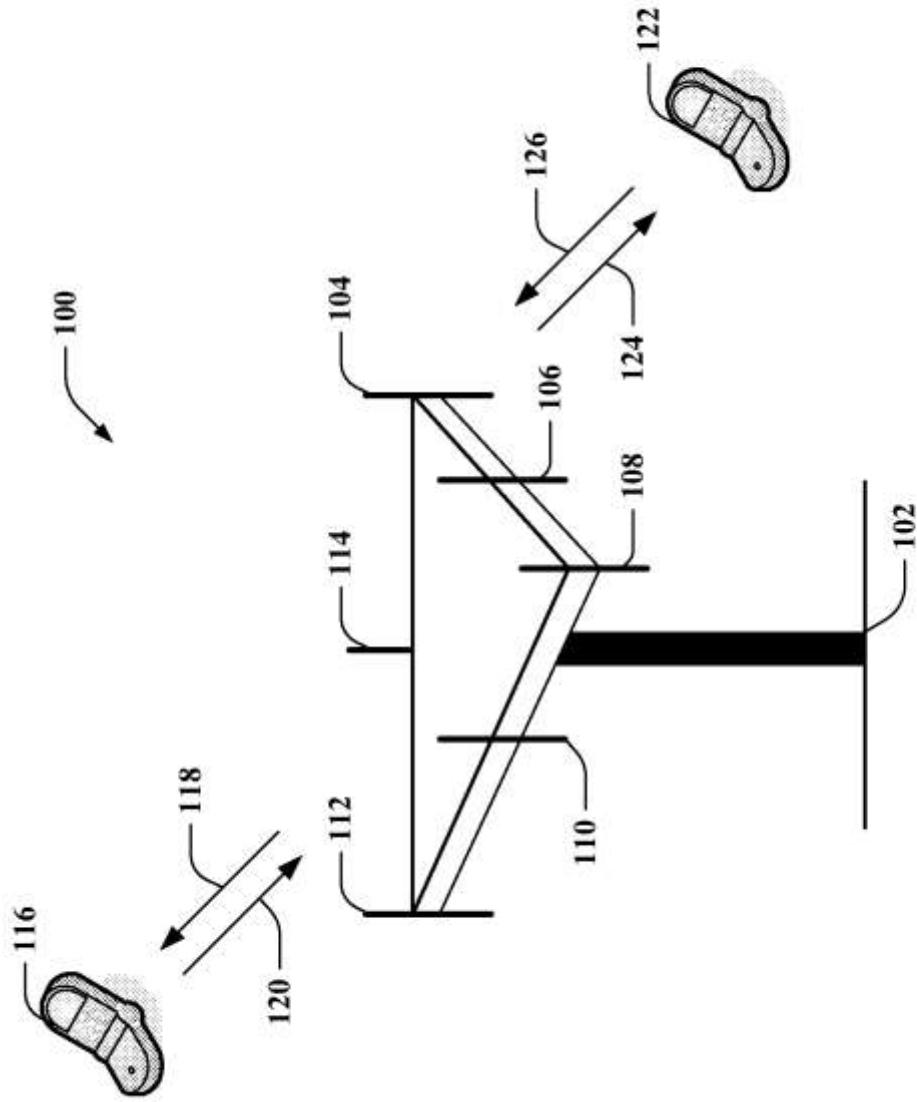


FIG. 1

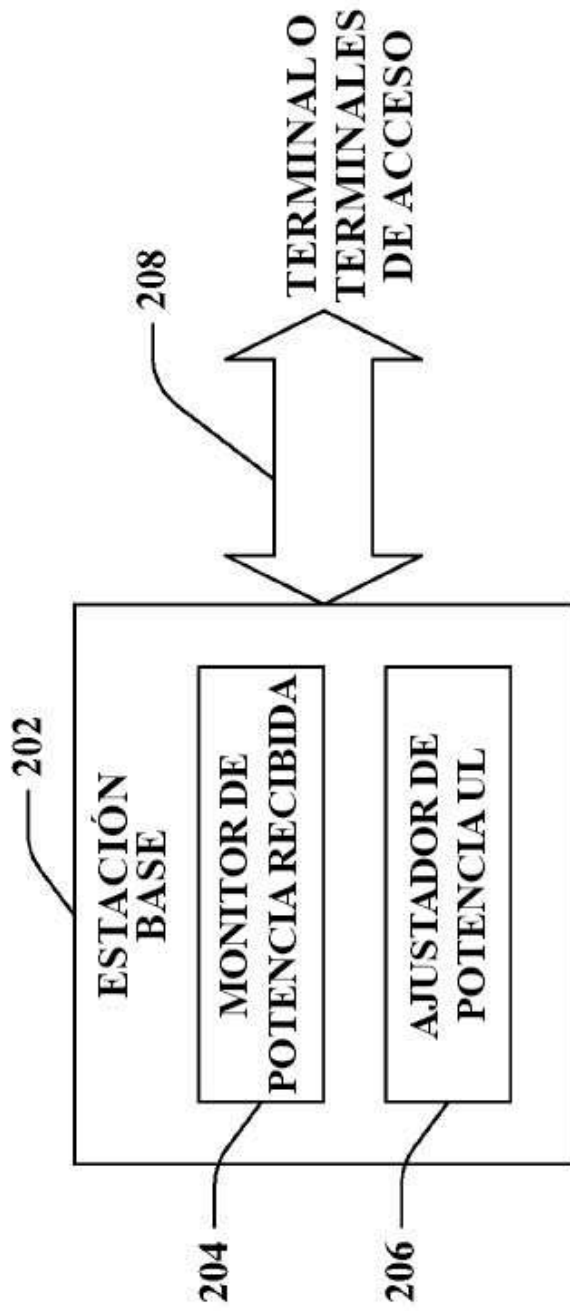


FIG. 2

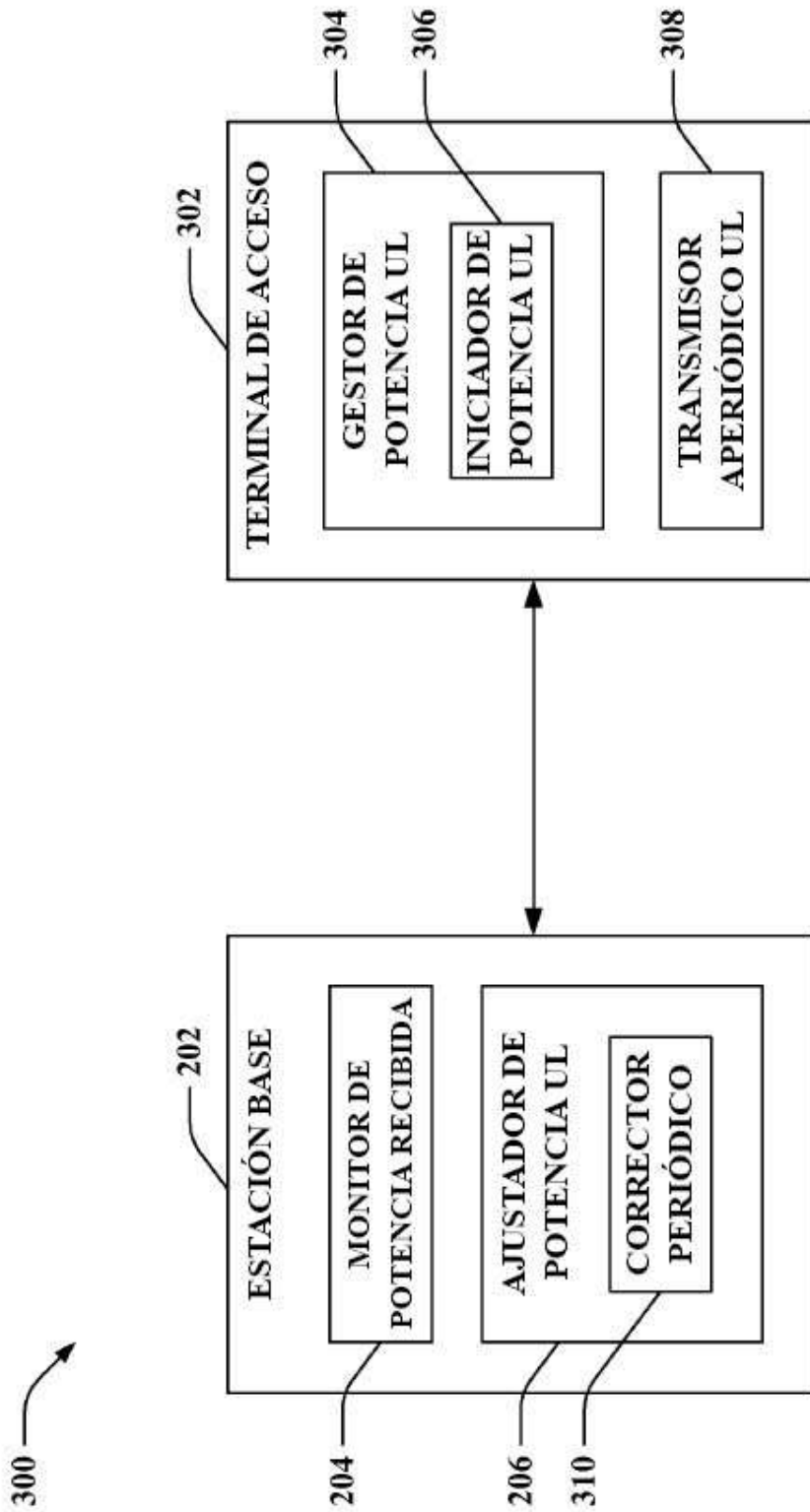


FIG. 3

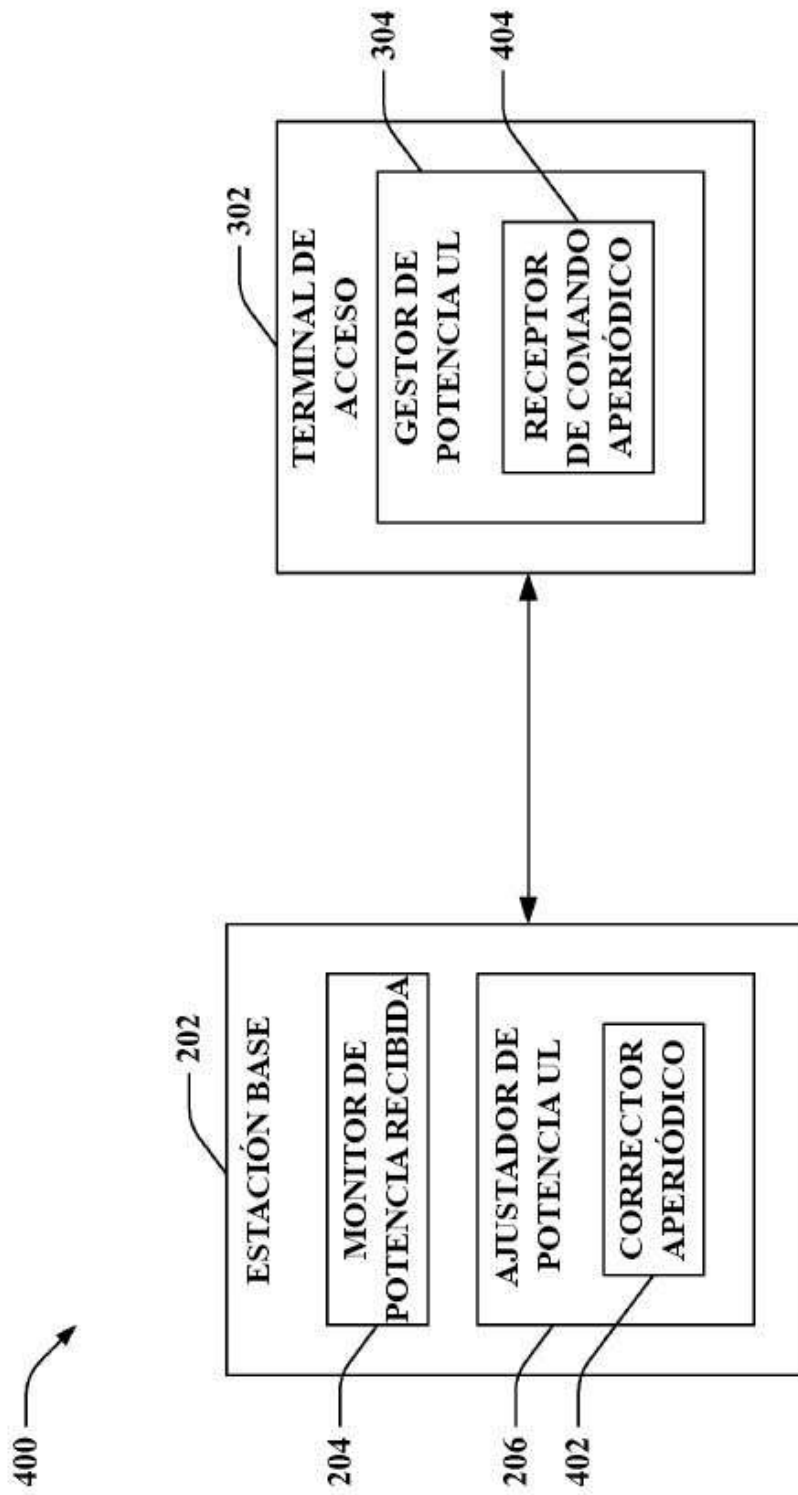


FIG. 4

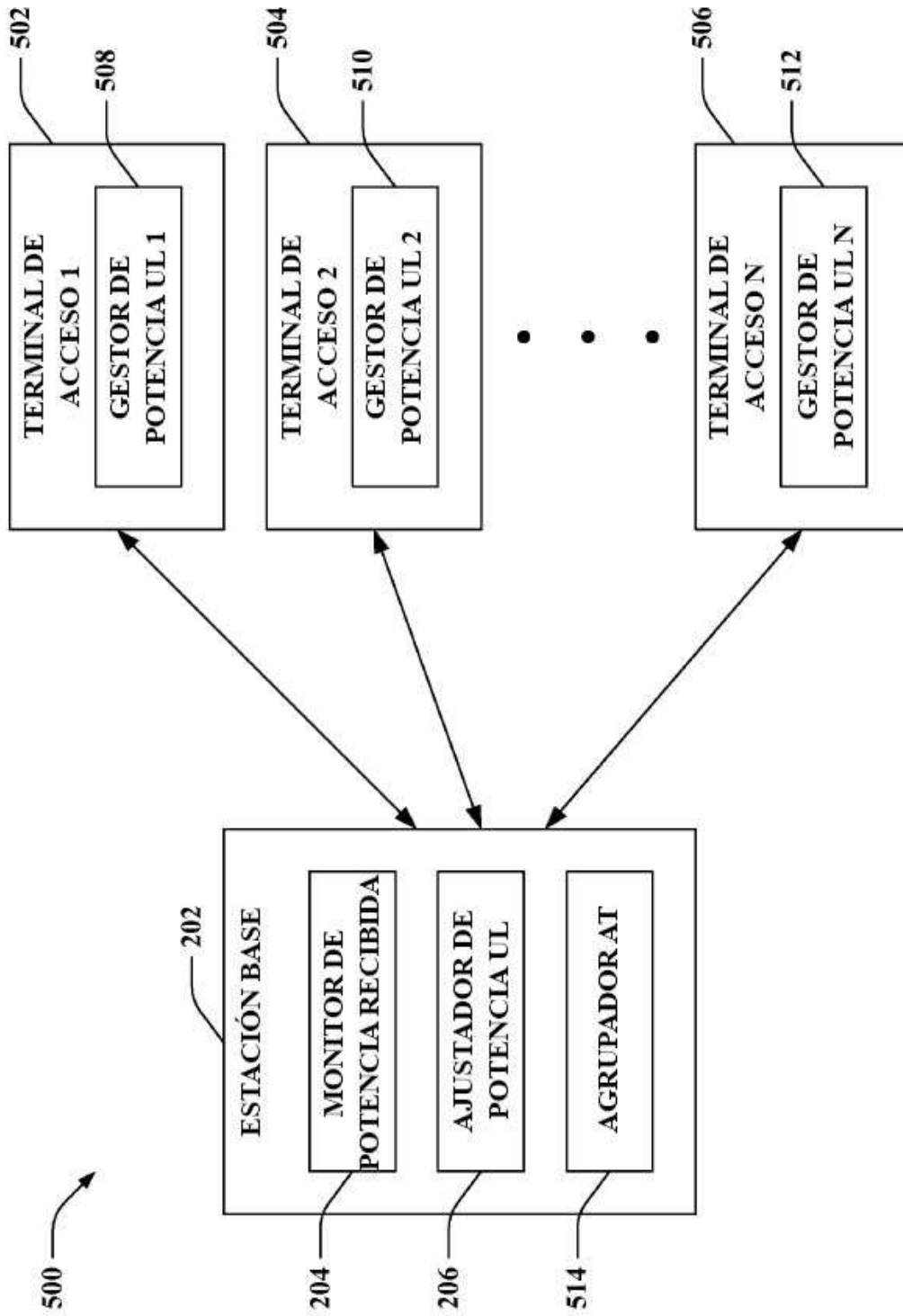


FIG. 5

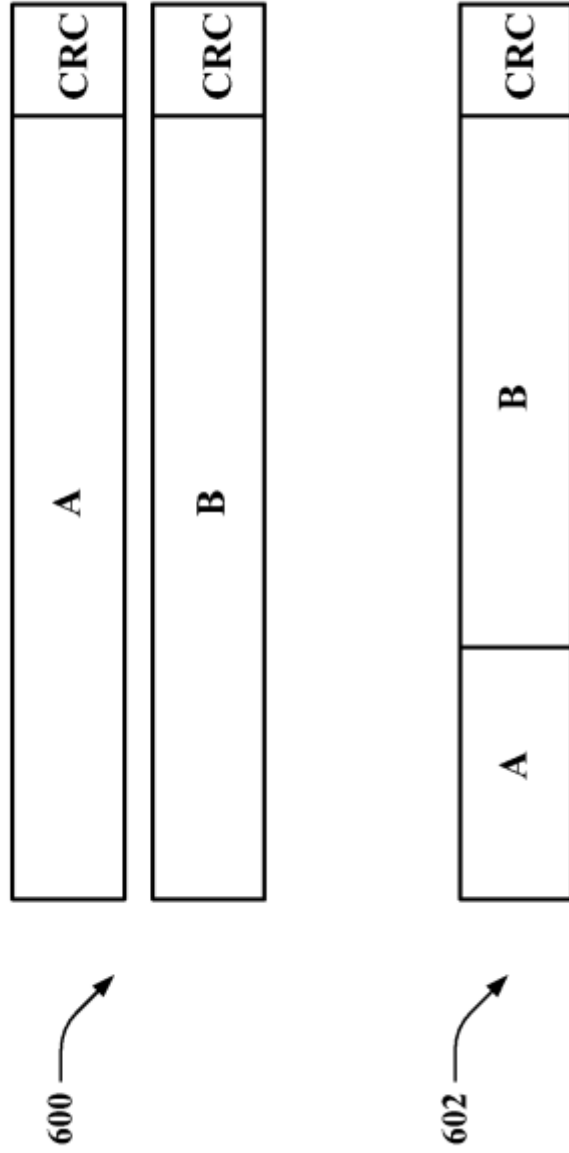


FIG. 6

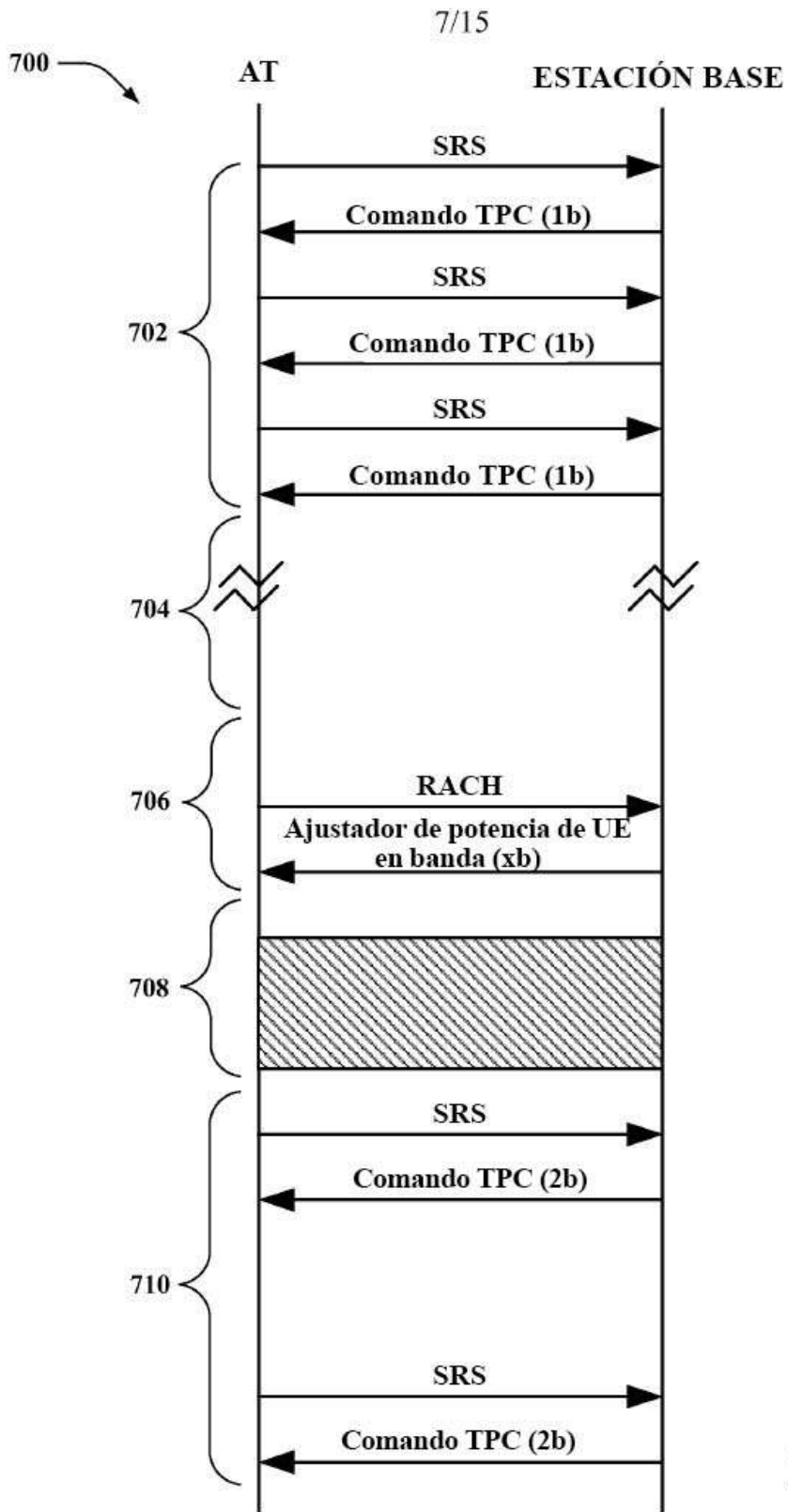



FIG. 7

800 

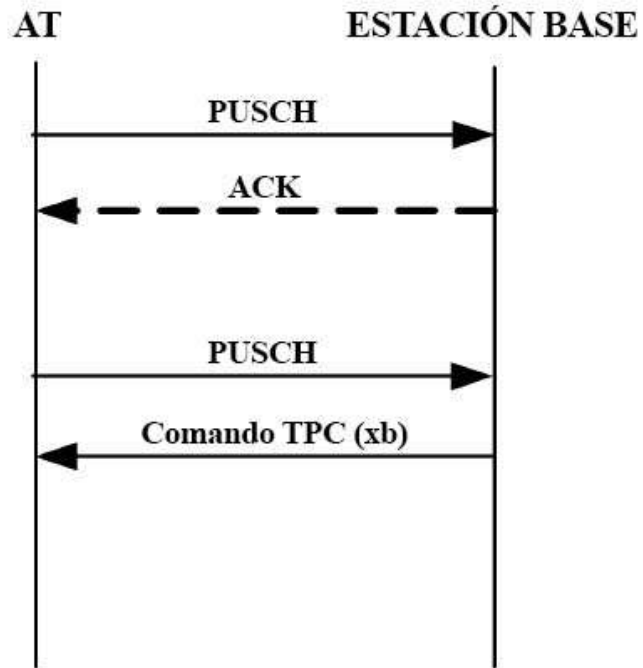


FIG. 8

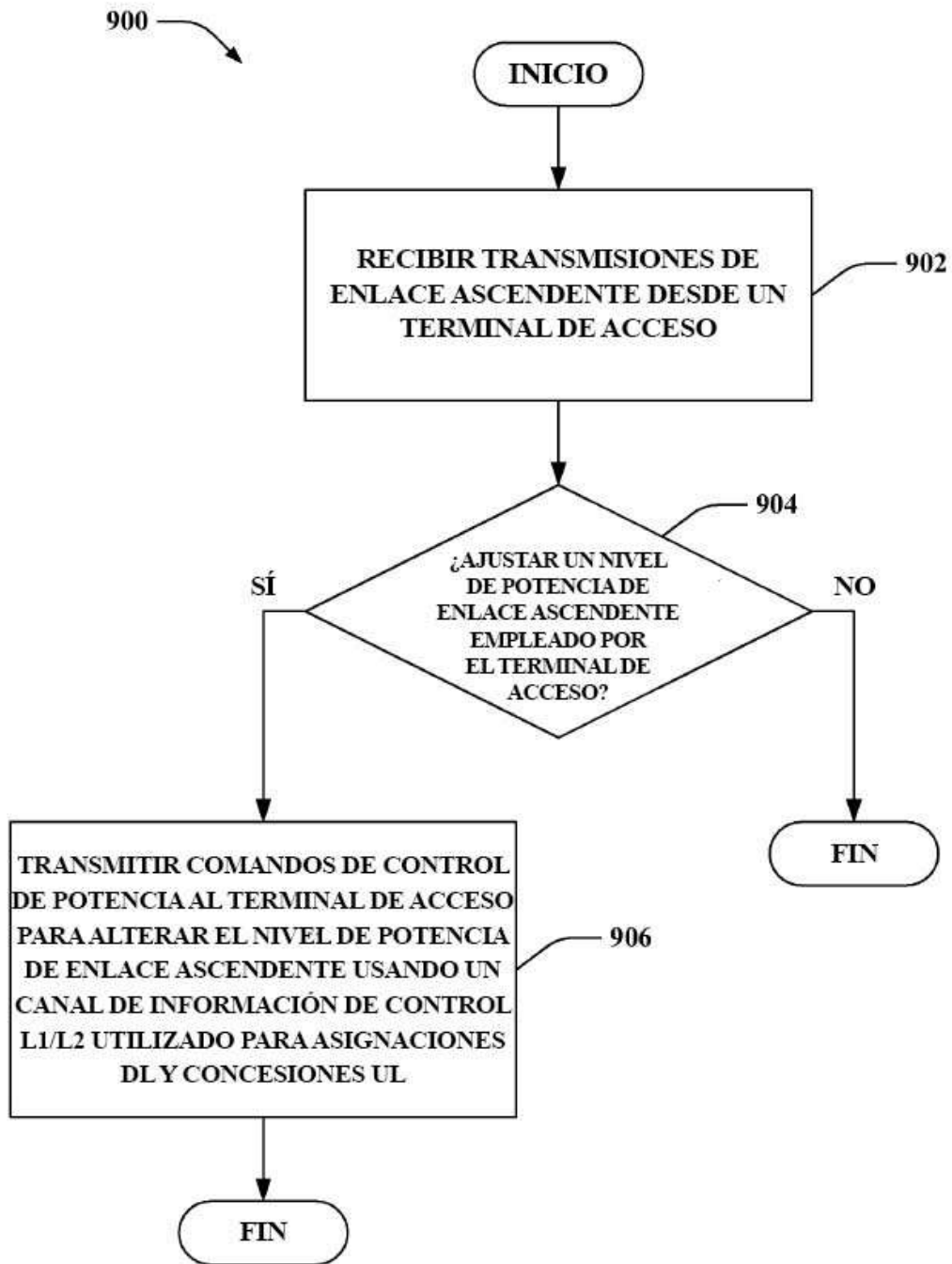


FIG. 9

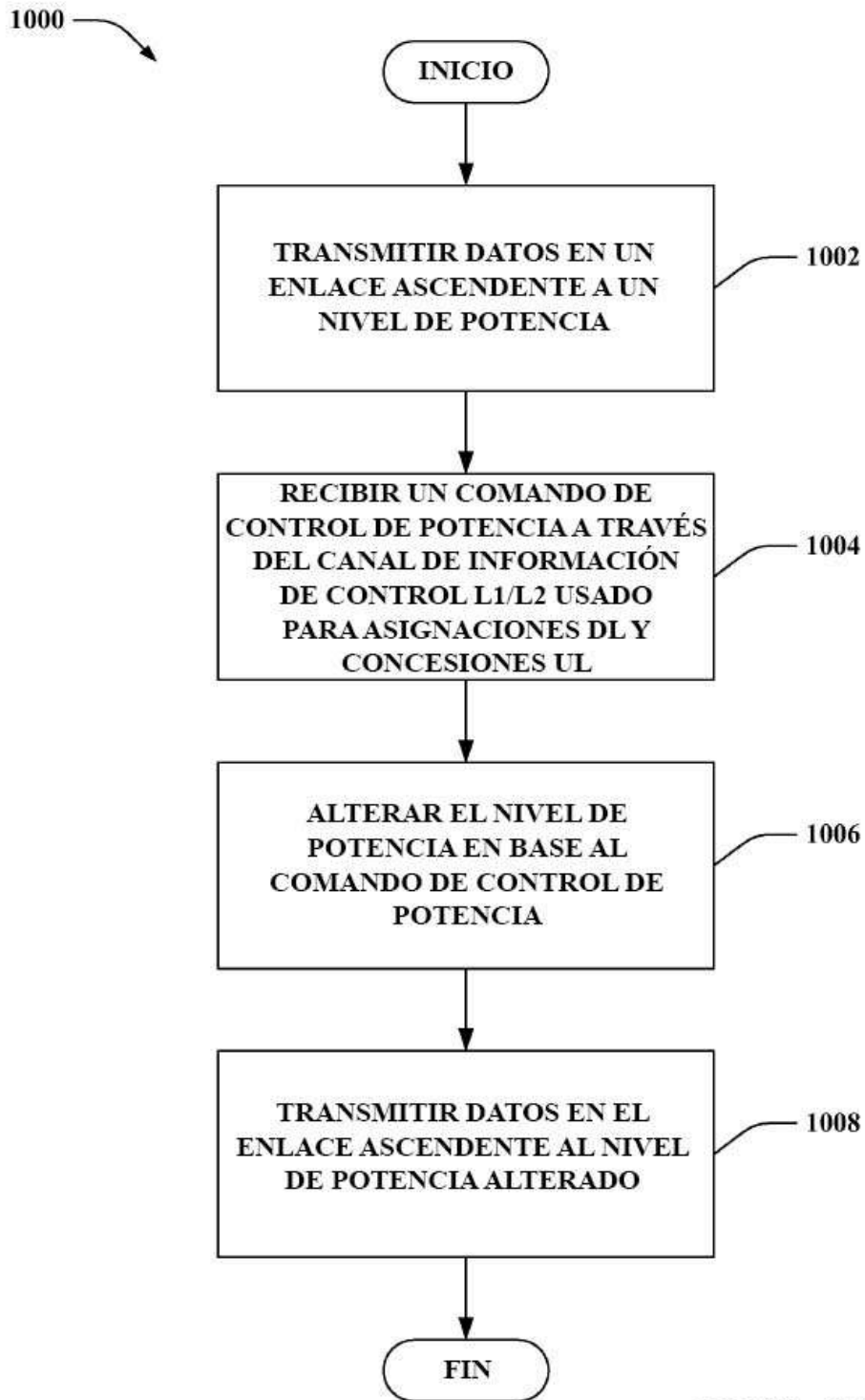


FIG. 10

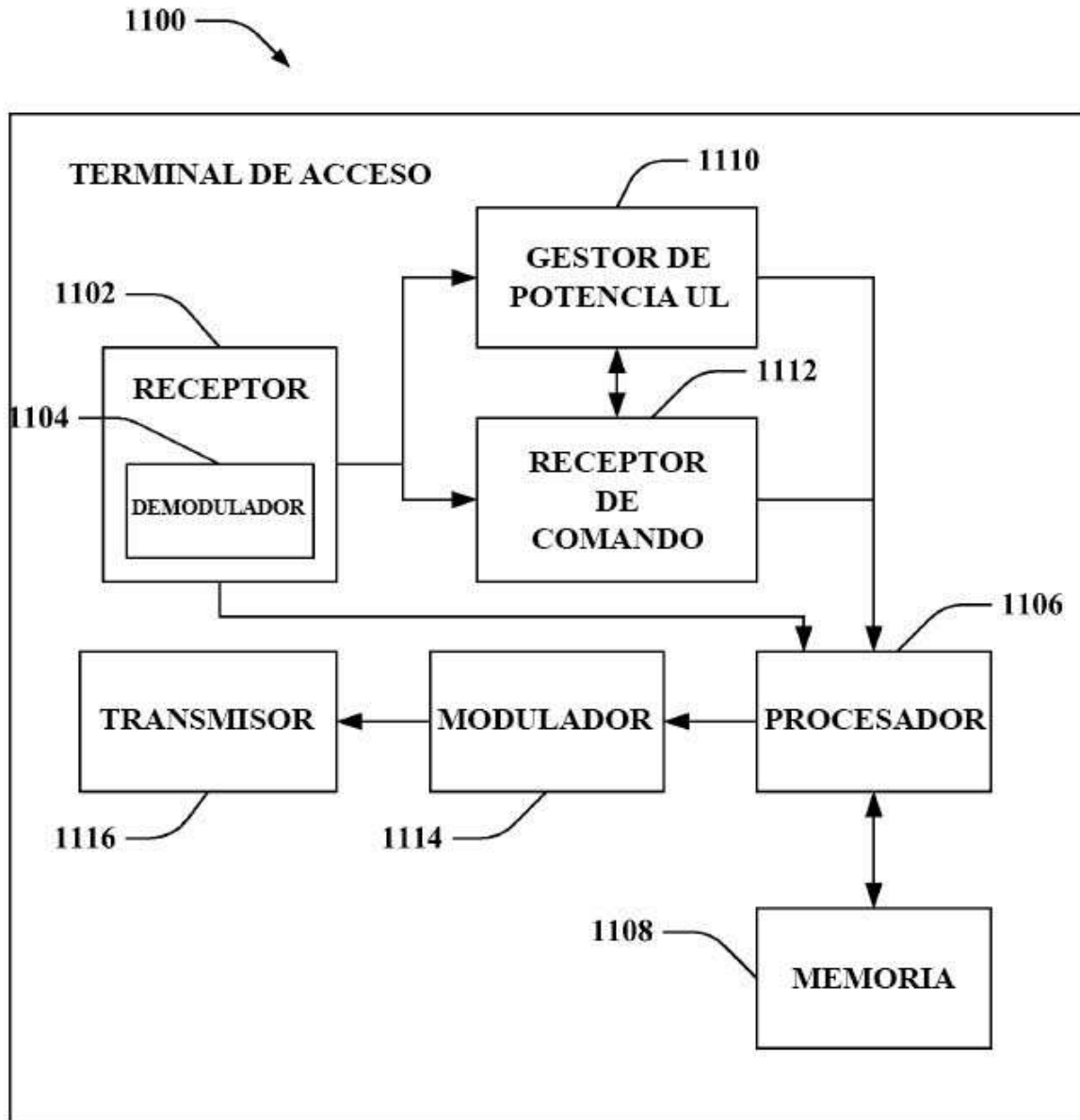


FIG. 11

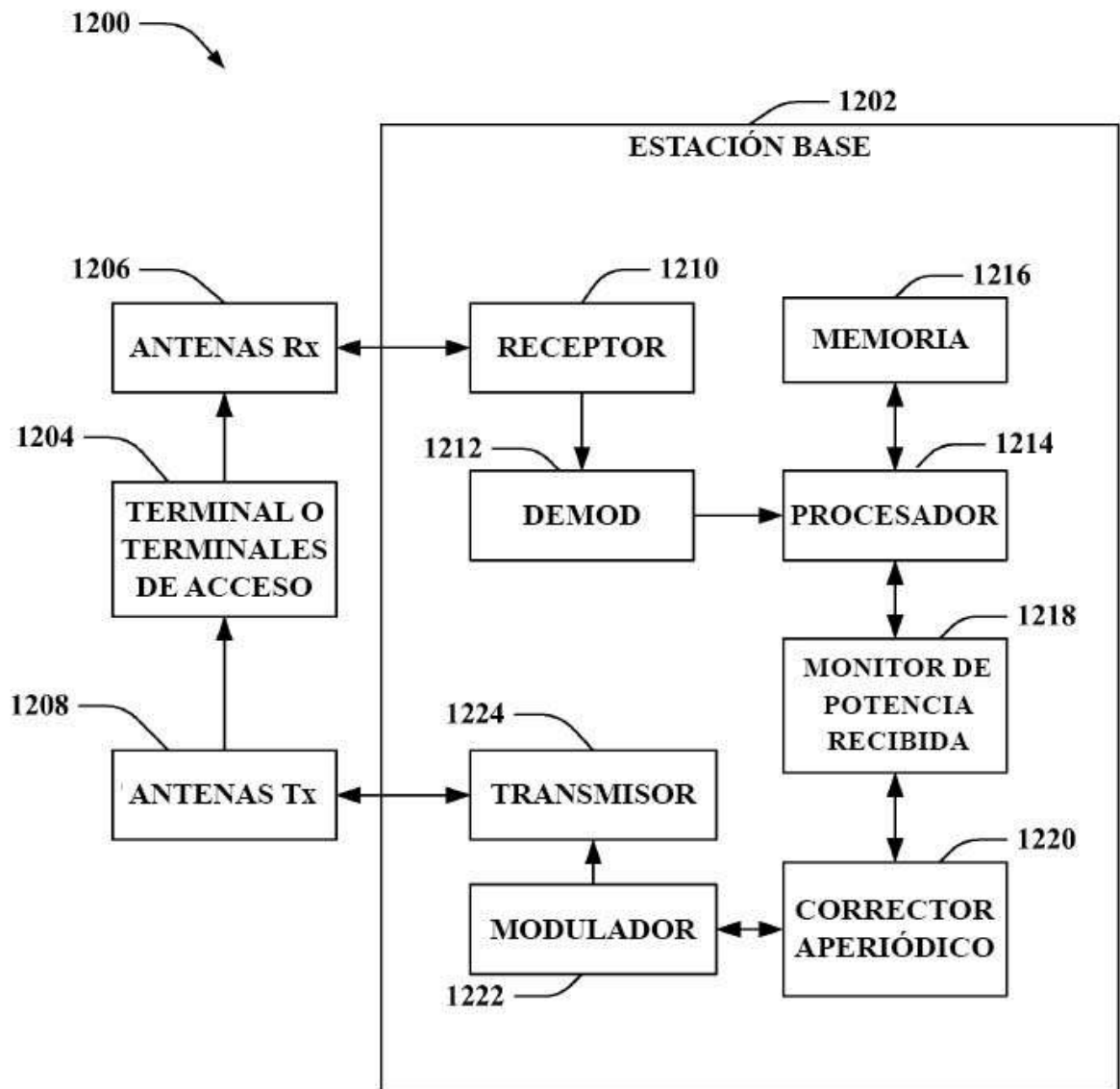


FIG. 12

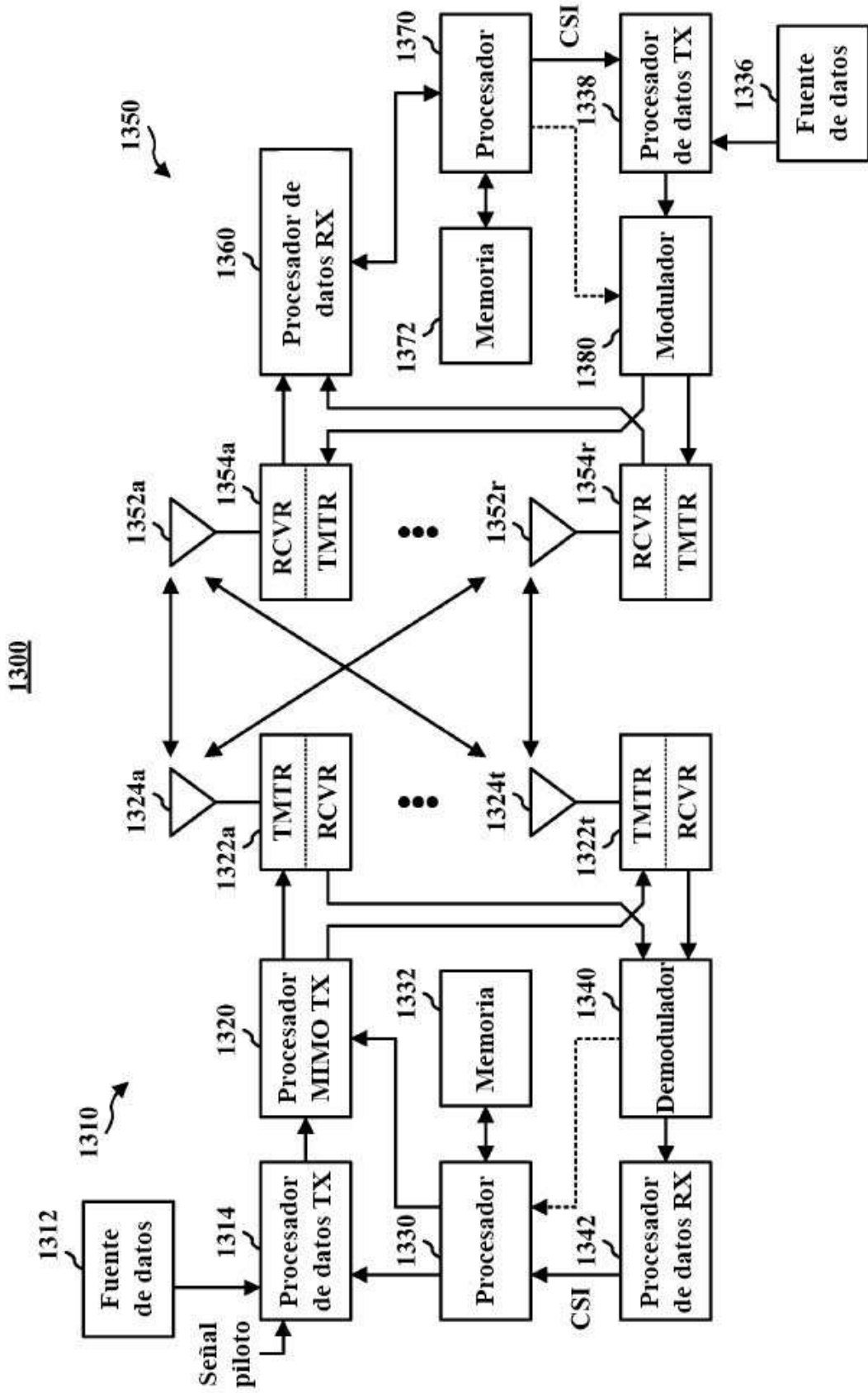


FIG. 13

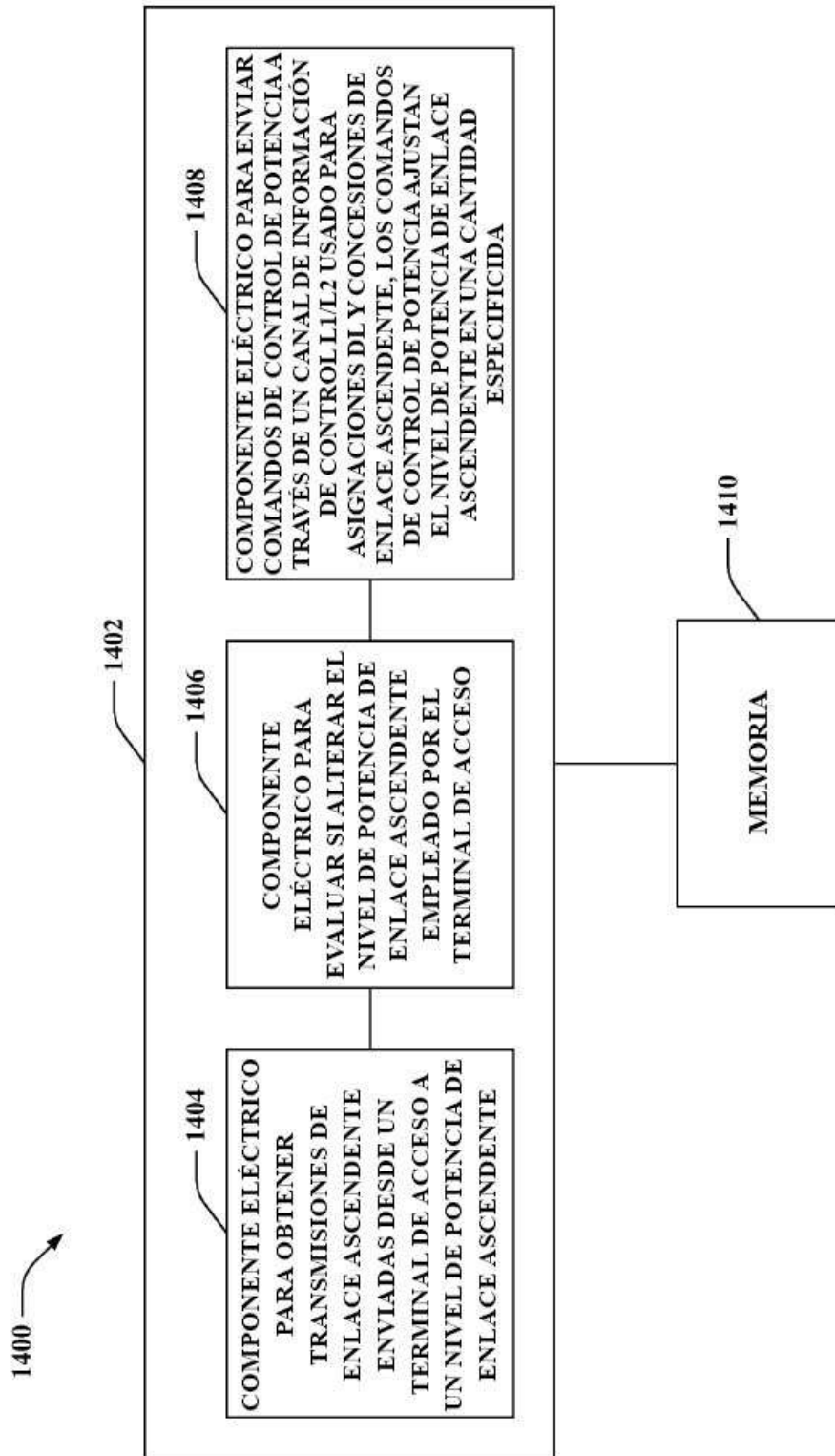


FIG. 14

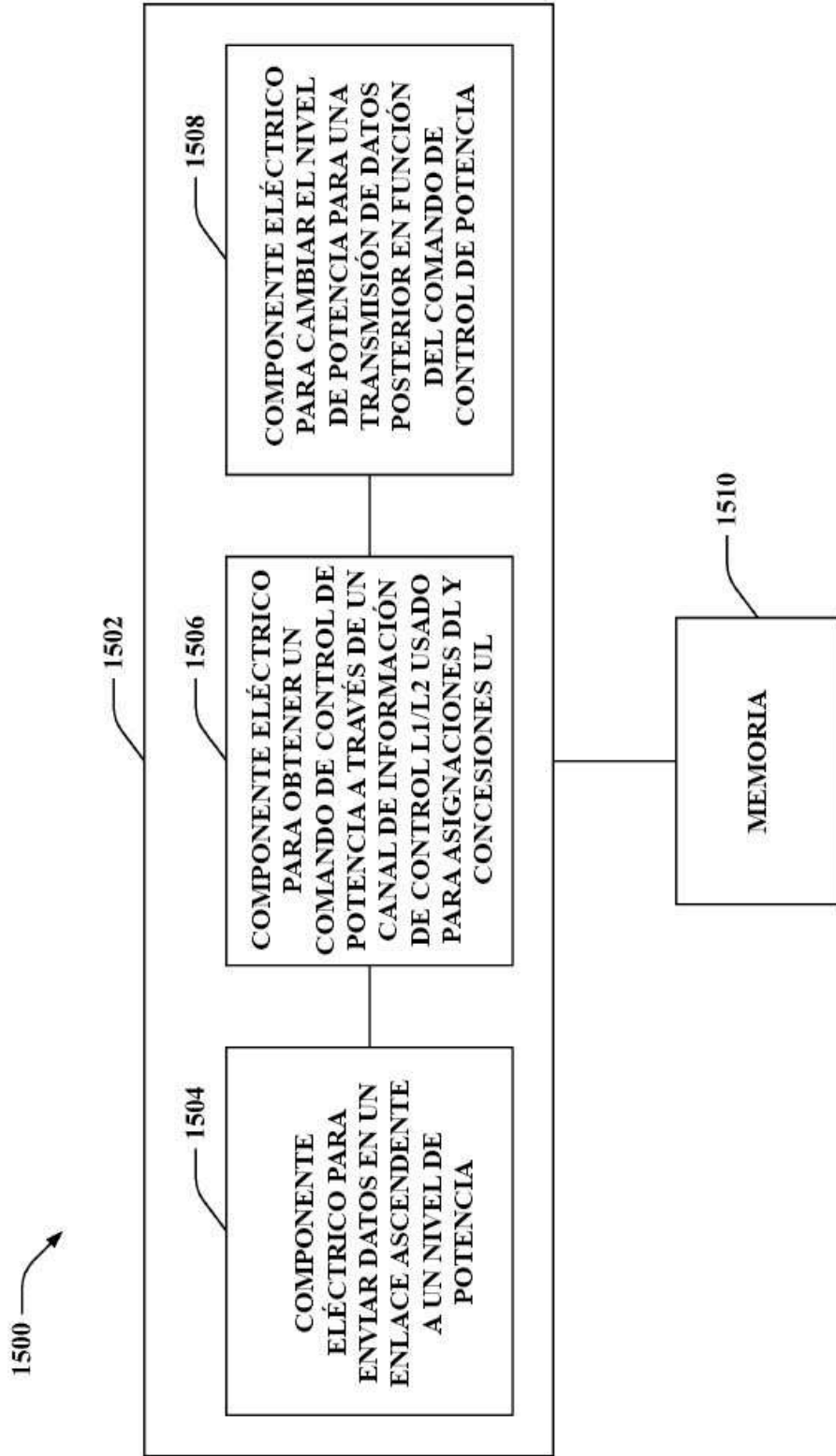


FIG. 15