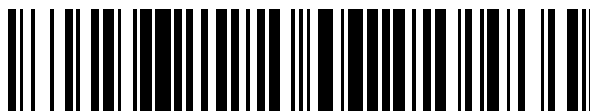


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 805**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/22** (2009.01)

**H04W 52/44** (2009.01)

**H04W 52/34** (2009.01)

**H04W 52/14** (2009.01)

**H04W 52/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.09.2011 PCT/US2011/050207**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2012 WO12031121**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2011 E 11757475 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 2612526**

54 Título: **Control de potencia en una portadora componente desactivada**

30 Prioridad:

**31.08.2011 US 201113223095**

**01.09.2010 US 379337 P**

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

**06.04.2020**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive**

**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**GAAL, PETER;**

**DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR;**

**CHEN, WANSHI;**

**MONTOJO, JUAN y**

**DAMNJANOVIC, JELENA M.**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 752 805 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 en una portadora componente desactivada

## 5 ANTECEDENTES

## Campo

10 [0001] Los aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a sistemas de comunicación inalámbrica y, más en particular, al control de potencia de enlace ascendente en una configuración de agregación de portadoras (CA).

## Antecedentes

15 [0002] Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente implantadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos de paquetes, mensajería, difusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple, que pueden prestar soporte a múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Una red de comunicación inalámbrica puede incluir varias estaciones base que pueden admitir la comunicación para varios equipos de usuario (UE). Un UE se puede comunicar con una estación base mediante el enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde la estación base hasta el UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE hasta la estación base.

25 [0003] Una estación base puede transmitir datos e información de control en el enlace descendente a un UE y/o puede recibir datos e información de control en el enlace ascendente desde el UE. En el enlace descendente, una transmisión procedente de la estación base puede encontrar interferencias debido a las transmisiones desde estaciones base contiguas, o desde otros transmisores inalámbricos de radiofrecuencia (RF). En el enlace ascendente, una transmisión desde el UE puede encontrar interferencias de transmisiones de enlace ascendente desde otros UE en comunicación con las estaciones base contiguas, o desde otros transmisores inalámbricos de RF. Esta interferencia puede degradar el rendimiento tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente.

35 [0004] A medida que la demanda de acceso de banda ancha móvil sigue aumentando, las posibilidades de interferencia y de redes congestionadas crece, con más UE accediendo a las redes de comunicación inalámbrica de largo alcance y más sistemas inalámbricos de corto alcance desplegados en las comunidades. La investigación y el desarrollo continúan haciendo progresar las tecnologías del UMTS, no solamente para satisfacer la demanda creciente de acceso móvil de banda ancha, sino para hacer progresar y mejorar la experiencia del usuario con las comunicaciones móviles.

40 [0005] El documento WO 2008/052201 A2 describe técnicas para prestar soporte al funcionamiento en un modo comprimido y/o un modo de conectividad de paquetes continua (CPC). En un aspecto, un equipo de usuario (UE) puede obtener una asignación de subtramas habilitadas para el modo CPC y una asignación de espacios de transmisión para el modo comprimido. Los espacios de transmisión pueden estar alineados con tiempos de inactividad entre las subtramas habilitadas. El UE puede intercambiar datos durante las subtramas habilitadas que no se superponen a los espacios de transmisión y puede omitir los intercambios de datos durante las subtramas habilitadas que se superponen a los espacios de transmisión. El UE puede realizar mediciones celulares durante los espacios de transmisión. En ciertos aspectos, se puede determinar la potencia de transmisión para una primera transmisión en un primer intervalo de tiempo. Posteriormente, la potencia de transmisión para una segunda transmisión en un segundo intervalo de tiempo puede determinarse en base a la potencia de transmisión utilizada para la primera transmisión y un ajuste de potencia, el segundo intervalo de tiempo que se separa del primer intervalo de tiempo por un período inactivo.

55 [0006] El documento WO 2010/025681 A1 describe un procedimiento de gestión de potencia para una estación móvil en una red inalámbrica de múltiples portadoras. Una conexión primaria entre la estación móvil y una estación base de servicio se establece primero realizando una medición inicial de la distancia en una portadora de radiofrecuencia primaria (RF). A continuación, se establece una conexión secundaria entre la estación móvil y la estación base realizando una medición periódica de la distancia en una portadora de RF secundaria. Para lograr una gestión eficaz de la potencia, la estación móvil realiza el control de potencia de bucle abierto y obtiene la medición de enlace a largo plazo (CSI) de la portadora primaria. A continuación, la estación móvil ajusta los parámetros específicos de la portadora basándose en la CSI de la portadora primaria. En cuanto a las portadoras de RF que transmiten tráfico de datos en curso, el control de potencia de bucle cerrado se actualiza mediante portadora de RF. Cuando la estación móvil entra en funcionamiento en modo de espera, recibe mensajes de indicación de tráfico en la portadora de RF primaria y luego activa dinámicamente una o más portadoras de RF correspondientes para la recepción de datos.

65 [0007] El documento US 2010/0130219 A1 describe un procedimiento y un aparato para utilizar una pluralidad de portadoras de enlace ascendente y portadoras de enlace descendente. Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) activa una portadora de enlace ascendente primaria y una portadora de enlace descendente

primaria y activa o desactiva una portadora de enlace ascendente secundaria basada en una señal de una red o tras la detección de una condición preconfigurada. La WTRU puede desactivar la portadora de enlace ascendente secundaria basada en la inactividad de la transmisión E-DCH, un estado del búfer, una condición del canal o restricciones de potencia. Cuando se activa la portadora de enlace ascendente secundaria, la transmisión del canal de control físico dedicado (DPCCH) puede iniciarse períodos de tiempo predeterminados antes de iniciar las transmisiones E-DCH. La potencia de transmisión DPCCH inicial puede establecerse en base a una potencia de transmisión DPCCH en la portadora de enlace ascendente primaria o en un valor señalado por una red. Se puede usar un valor de concesión predeterminado para la transmisión E-DCH inicial tras la activación de la portadora de enlace ascendente secundaria.

## SUMARIO

**[0008]** La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Un aspecto de la presente divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica mediante un equipo de usuario (UE) de múltiples portadoras. El procedimiento incluye determinar los parámetros de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado y desactivar la portadora componente después de determinar los parámetros de control de potencia. A continuación, el procedimiento incluye seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada a partir de los parámetros de control de potencia determinados en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada, y aplicar el valor del parámetro de control de potencia seleccionado para establecer un estado de ajuste de control de potencia de la UE. El procedimiento incluye además reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido.

**[0009]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un equipo de usuario (UE) de múltiples portadoras. El aparato incluye medios para determinar los parámetros de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado, y medios para desactivar la portadora componente después de determinar los parámetros de control de potencia. El UE también incluye medios para seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada a partir de los parámetros de control de potencia determinados en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada, y medios para aplicar el valor del parámetro de control de potencia seleccionado para establecer un estado de ajuste de control de potencia de la UE. El UE incluye además medios para reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido.

**[0010]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un producto de programa informático para un equipo de usuario (UE) de múltiples portadoras. El producto de programa informático incluye un medio legible por ordenador que tiene código de programa grabado en el mismo. El código de programa incluye código de programa para determinar los parámetros de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado, y el código de programa para desactivar la portadora componente después de determinar los parámetros de control de potencia. El código del programa también incluye código de programa para seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada a partir de los parámetros de control de potencia determinados en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada, y el código de programa para aplicar el valor del parámetro de control de potencia seleccionado para establecer un estado de ajuste de control de potencia de la UE. El código de programa incluye además código de programa para reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido.

**[0011]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un equipo de usuario (UE) de múltiples portadoras. El UE incluye al menos un procesador y una memoria acoplada al/los procesador(es). Los procesadores están configurados para determinar los parámetros de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado y para desactivar la portadora componente después de determinar los parámetros de control de potencia. El/los procesador(es) también está(n) configurado(s) para seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada a partir de los parámetros de control de potencia determinados en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada, y para aplicar el parámetro de control de potencia seleccionado valor para establecer un estado de ajuste de control de potencia de un equipo de usuario (UE). El/los procesador(es) está(n) configurado(s) para reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido.

**[0012]** Así se han perfilado, algo vagamente, las características y las ventajas técnicas de la presente divulgación con el fin de que pueda entenderse mejor la siguiente descripción detallada. A continuación se describirán características y ventajas adicionales de la divulgación. Debería ser apreciado por los expertos en la técnica que esta divulgación puede utilizarse inmediatamente como base para modificar o diseñar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente divulgación. Los expertos en la técnica también deberían darse cuenta de que dichas estructuras equivalentes no se apartan de las enseñanzas de la divulgación, según se expone en las reivindicaciones adjuntas. Los rasgos novedosos que, se cree, son característicos de la divulgación, tanto en lo que respecta a su organización como al procedimiento de funcionamiento, junto con objetos y ventajas adicionales, se

comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se considere en relación con las figuras adjuntas. No obstante, ha de entenderse expresamente que cada una de las figuras se proporciona solo con fines de ilustración y descripción, y no pretende ser una definición de los límites de la presente divulgación.

5 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0013] Las características, la naturaleza y las ventajas de la presente divulgación devendrán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se considere junto con los dibujos, en los que los mismos caracteres de referencia identifican de manera correspondiente en toda su extensión.

10 La FIGURA 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un sistema de telecomunicaciones de múltiples portadoras.

15 La FIGURA 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas de enlace descendente en un sistema de telecomunicaciones.

La FIGURA 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una estructura de tramas en comunicaciones de enlace ascendente.

20 La FIGURA 4 es un diagrama de bloques que ilustra un diseño de una estación base/eNodoB de múltiples portadoras y de un UE, configurados de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIGURA 5A divulga un tipo de agregación de portadoras continua.

25 La FIGURA 5B divulga un tipo de agregación de portadoras no continua.

La FIGURA 6 divulga una agregación de datos de capa MAC.

30 La FIGURA 7 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para controlar enlaces de radio en configuraciones de múltiples portadoras.

La FIGURA 8 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para el control de potencia de enlace ascendente de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

35 La FIGURA 9 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para el control de potencia de enlace ascendente de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

La FIGURA 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento para el control de potencia de enlace ascendente de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

40 La FIGURA 11 es un diagrama de bloques que ilustra componentes para el control de potencia de enlace ascendente de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

45 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[0014] La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, está concebida como una descripción de diversas configuraciones y no está concebida para representar las únicas configuraciones en las cuales pueden llevarse a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de los diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer dichos conceptos.

[0015] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las de acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA) y otras redes. Los términos "red" y "sistema" a menudo se usan de manera intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el Acceso Universal por Radio Terrestre (UTRA), CDMA2000® de la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA) y similares. La tecnología de UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. La tecnología CDMA2000® incluye las normas IS-2000, IS-95 e IS-856 de la Alianza de la Industria Electrónica (EIA) y la TIA. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA evolucionado (E-UTRA), la Banda ancha ultra móvil (UMB), IEEE 802,11 (Wi-Fi), IEEE 802,16 (WiMAX), IEEE 802,20, Flash-OFDMA y similares. Las tecnologías de UTRA y E-UTRA son parte del Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) del 3GPP son

versiones más recientes del UMTS que utilizan el E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000® y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para las redes inalámbricas y las tecnologías de acceso por radio que se han mencionado anteriormente, así como para otras redes inalámbricas y tecnologías de acceso por radio. Para mayor claridad, se describen a continuación ciertos aspectos de las técnicas para LTE o LTE-A (denominadas conjuntamente, de forma alternativa, "LTE/-A") y se usa dicha terminología de LTE/-A en gran parte de la descripción siguiente.

**[0016]** La FIGURA 1 muestra una red de comunicación inalámbrica 100, que puede ser una red LTE-A, en la que se puede implementar el control de potencia en una portadora componente desactivada. La red inalámbrica 100 incluye una serie de nodos B evolucionados (eNodosB) 110 y otras entidades de red. Un eNodoB puede ser una estación que se comunica con los UE y también puede denominarse una estación base, un nodo B, un punto de acceso y similares. Cada eNodoB 110 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular. En el 3GPP, el término "célula" puede referirse a esta área de cobertura geográfica específica de un eNodoB y/o a un subsistema del eNodoB que atiende al área de cobertura, dependiendo del contexto en el cual se use el término.

**[0017]** Un eNodoB puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una picocélula, una femtocélula y/u otros tipos de células. Una macrocélula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de un radio de varios kilómetros) y puede permitir el acceso irrestricto a los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una picocélula cubriría en general un área geográfica relativamente más pequeña y puede permitir el acceso irrestricto por los UE con abonos de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también abarcaría, en general, un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un hogar) y, además del acceso irrestricto, también puede proporcionar el acceso restringido por los UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios en el hogar y similares). Un eNodoB para una macrocélula puede denominarse macro-eNodoB. Un eNodoB para una picocélula puede denominarse pico eNodoB. Y un eNodoB para una femtocélula puede denominarse femto eNodoB o eNodoB doméstico. En el ejemplo mostrado en la FIGURA 1, los eNodosB 110a, 110b y 110c son macro eNodosB para las macrocélulas 102a, 102b y 102c, respectivamente. El eNodoB 110x es un pico eNodoB para una picocélula 102x. Y los eNodosB 110y y 110z son femto eNodosB para las femtocélulas 102y y 102z, respectivamente. Un eNodoB puede dar soporte a una o a múltiples células (por ejemplo, dos, tres, cuatro, etc.).

**[0018]** La red inalámbrica 100 también puede incluir estaciones de retransmisión. Una estación de retransmisión es una estación que recibe una transmisión de datos y/u otra información desde una estación flujo arriba (por ejemplo, un eNodoB, un UE, etc.) y envía una transmisión de los datos y/o de otra información a una estación flujo abajo (por ejemplo, un UE o un eNodoB). Una estación de retransmisión también puede ser un UE que retransmita transmisiones para otros UE. En el ejemplo mostrado en la FIGURA 1, una estación de retransmisión 110r se puede comunicar con el eNodoB 110a y un UE 120r con el fin de facilitar la comunicación entre el eNodoB 110a y el UE 120r. Una estación de retransmisión también puede denominarse eNodoB de retransmisión, repetidor, etc.

**[0019]** La red inalámbrica 100 puede ser una red heterogénea que incluye eNodosB de tipos diferentes, por ejemplo, macro eNodosB, pico eNodosB, femto eNodosB, retransmisores, etc. Estos tipos diferentes de eNodosB pueden tener niveles diferentes de potencia de transmisión, áreas de cobertura diferentes e impacto diferente en la interferencia en la red inalámbrica 100. Por ejemplo, los macro eNodosB pueden tener un alto nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, 20 vatios), mientras que los pico eNodosB, los femto eNodosB y los retransmisores pueden tener un bajo nivel de potencia de transmisión (por ejemplo, 1 vatio).

**[0020]** La red inalámbrica 100 puede admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. En lo que respecta al funcionamiento síncrono, los eNodosB pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes eNodosB pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En lo que respecta al funcionamiento asíncrono, los eNodosB pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes eNodosB pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para funcionamientos síncronos o bien asíncronos.

**[0021]** Un controlador de red 130 puede acoplarse a un conjunto de eNodosB 110 y proporcionar coordinación y control para estos eNodosB 110. El controlador de red 130 puede comunicarse con los eNodosB 110 mediante una red de retorno. Los eNodosB 110 también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente, mediante una red de retorno, inalámbrica o cableada.

**[0022]** Los UE 120 están dispersos por toda la red inalámbrica 100, y cada UE puede ser fijo o móvil. Un UE también puede denominarse terminal, una estación móvil, una unidad de abonado, una estación o similares. Un UE puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo manual, un ordenador portátil, un teléfono sin cables, una estación de bucle local inalámbrico (WLL), una tableta, o similares. Un UE se puede también comunicar con macro eNodosB, pico eNodosB, femto eNodosB, retransmisores y similares. En la FIGURA 1, una línea continua con doble flecha indica las transmisiones deseadas entre un UE y un eNodoB de servicio, que es un eNodoB designado para prestar servicio al

UE en el enlace descendente y/o en el enlace ascendente. Una línea discontinua con doble flecha indica transmisiones interferentes entre un UE y un eNodoB.

**[0023]** Como se muestra, un eNodoB 110 puede comunicarse con un UE 120 en múltiples portadoras componentes (CC). Una CC puede referirse a un intervalo de frecuencias utilizadas para la comunicación en la red inalámbrica 100 y puede incluir CC de enlace descendente y CC de enlace ascendente. Por ejemplo, un eNodoB 110a puede enviar transmisiones de control y de datos en múltiples CC de enlace descendente a un UE 120a dentro de su área de cobertura. El UE 120a puede recibir y decodificar las transmisiones de datos. El UE 120a puede acusar recibo de las transmisiones de enlace descendente en una o más CC de enlace ascendente.

**[0024]** Un eNodoB 110 puede cambiar el número de CC disponibles para un UE 120 de vez en cuando. Por ejemplo, el eNodoB 110 puede cambiar la configuración de la portadora para un UE 120 añadiendo o eliminando CC individuales. En algunos casos, la configuración o reconfiguración de CC se puede conseguir a través de una señalización de capa superior, como puede ser enviando uno o más mensajes RRC a un UE 120. Puesto que cambiar la configuración de CC puede ser un proceso relativamente lento, como se describe en el presente documento, un eNodoB 110 puede activar o desactivar una portadora que ya ha sido configurada para su uso por un UE 120 particular. La activación o desactivación puede conseguirse relativamente rápido (por ejemplo, en varios milisegundos) mediante comandos de enlace descendente desde el eNodoB 110. Mientras una CC está desactivada, el UE 120 puede ahorrar potencia limitando su supervisión de la CC desactivada. Por ejemplo, un UE 120 reduce la frecuencia con la que realiza mediciones de pérdida de trayecto con fines de control de potencia y/o puede interrumpir la supervisión de los comandos de control de potencia que afectan a la CC desactivada.

**[0025]** LTE utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el enlace descendente y multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDM) en el enlace ascendente. El OFDM y el SC-FDM dividen el ancho de banda del sistema en múltiples (K) subportadoras ortogonales, que también se denominan habitualmente tonos, recipientes o similares. Cada subportadora se puede modular con datos. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio del tiempo con SC-FDM. El espaciado entre subportadoras adyacentes puede ser fijo, y el número total de subportadoras (K) puede depender del ancho de banda de sistema. Por ejemplo, la separación de las subportadoras puede ser de 15 kHz y la asignación mínima de recursos (denominada "bloque de recursos") puede ser de 12 subportadoras (o 180 kHz). Por consiguiente, el tamaño de una FFT nominal puede ser igual a 128, 256, 512, 1024 o 2048 para anchos de banda de sistema correspondientes de 1,25, 2,5, 5, 10 o 20 megahercios (MHz), respectivamente. El ancho de banda del sistema también se puede dividir en subbandas. Por ejemplo, una subbanda puede abarcar 1,08 MHz (es decir, 6 bloques de recursos); y puede haber 1, 2, 4, 8 o 16 subbandas para un correspondiente ancho de banda del sistema de 1,25, 2,5, 5, 10, 15 o 20 MHz, respectivamente.

**[0026]** La FIGURA 2 muestra una estructura de tramas 200 de FDD de enlace descendente utilizada en la LTE. La estructura de tramas 200, por ejemplo, puede corresponder a una CC de enlace descendente en el que un eNodoB 110 se comunica con un UE 120 en la red inalámbrica 100.

**[0027]** El cronograma de transmisión de enlace descendente que se muestra en la FIGURA 2 se puede dividir en unidades de tramas de radio. Cada trama de radio puede tener una duración predeterminada (por ejemplo, 10 milisegundos (ms)) y se puede dividir en 10 subtramas con índices de 0 a 9. Cada subtrama puede incluir dos ranuras. Por tanto, cada trama de radio puede incluir 20 ranuras con índices de 0 a 19. Cada ranura puede incluir L períodos de símbolos, por ejemplo, 7 períodos de símbolos para un prefijo cíclico normal (como se muestra en la FIGURA 2) o 6 períodos de símbolos para un prefijo cíclico extendido. A los 2L períodos de símbolos de cada subtrama se les puede asignar unos índices de 0 a 2L-1. Los recursos de tiempo-frecuencia disponibles se pueden dividir en bloques de recursos. Cada bloque de recursos puede abarcar N subportadoras (por ejemplo, 12 subportadoras) en una ranura.

**[0028]** En la LTE, un eNodoB puede enviar una señal de sincronización primaria (PSC o PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSC o SSS) para cada célula en el eNodoB. Para el modo de funcionamiento de FDD, las señales de sincronización principal y secundaria pueden transmitirse en los períodos de símbolos 6 y 5, respectivamente, en cada una de las subtramas 0 y 5 de cada trama de radio con el prefijo cíclico normal, tal como se muestra en la FIGURA 2. Los UE pueden usar las señales de sincronización para la detección y la adquisición de células. Para el modo de funcionamiento de FDD, el eNodoB puede enviar un canal físico de radiodifusión (PBCH) en los períodos de símbolos 0 a 3 en la ranura 1 de la subtrama 0. El PBCH puede transportar cierta información del sistema.

**[0029]** El eNodoB puede enviar un canal físico indicador del formato de control (PCFICH) en el primer período de símbolos de cada subtrama, tal como se observa en la FIGURA 2. El PCFICH puede transmitir el número de períodos de símbolos (M) usados para los canales de control, donde M puede ser igual a 1, 2 o 3 y puede cambiar de subtrama a subtrama. M también puede ser igual a 4 para un ancho de banda de sistema pequeño, por ejemplo, con menos de 10 bloques de recursos. En el ejemplo que se muestra en la FIGURA 2, M = 3. El eNodoB puede enviar un canal físico indicador de HARQ

**[0030]** (PHICH) y un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) en los primeros M períodos de símbolos de cada subtrama. El PDCCH y el PHICH también se incluyen en los primeros tres períodos de símbolos en el ejemplo que se muestra en la FIGURA 2. El PHICH puede transportar información para prestar soporte a la retransmisión automática híbrida (HARQ). El PDCCH puede transportar información acerca de la asignación de recursos de enlace ascendente y enlace descendente para los UE e información de control de potencia para los canales de enlace ascendente. El eNodoB puede enviar un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) en los períodos de símbolos restantes de cada subtrama. El PDSCH puede transportar datos para los UE planificados para la transmisión de datos en el enlace descendente.

**[0031]** El eNodoB puede enviar la PSS, la SSS y el PBCH en la frecuencia central de 1,08 MHz del ancho de banda de sistema usado por el eNodoB. El eNodoB puede enviar el PCFICH y el PHICH por todo el ancho de banda de sistema en cada período de símbolos en el que se envían estos canales. El eNodoB puede enviar el PDCCH a grupos de los UE en ciertas partes del ancho de banda de sistema. El eNodoB puede enviar el PDSCH a grupos de los UE en determinadas partes del ancho de banda del sistema. El eNodoB puede enviar la PSC, la SSC, el PBCH, el PCFICH y el PHICH mediante radiodifusión a todos los UE, puede enviar el PDCCH mediante unidifusión a los UE específicos y también puede enviar el PDSCH mediante unidifusión a los UE específicos.

**[0032]** Un UE puede conocer los REG específicos utilizados para el PHICH y el PCFICH. El UE puede buscar diferentes combinaciones de los REG para el PDCCH. El número de combinaciones a buscar es habitualmente menor que el número de combinaciones permitidas para todos los UE en el PDCCH. Un eNodoB puede enviar el PDCCH al UE en cualquiera de las combinaciones que el UE buscará.

**[0033]** La información de control de potencia para una portadora componente desactivada también se puede proporcionar al UE dentro de la estructura de tramas 200. Por ejemplo, un UE 120b puede configurarse con dos CC de enlace descendente (CC1, CC2) y una CC de enlace ascendente para la comunicación con el eNodoB 110b. La CC1 puede designarse como la portadora componente primaria (PCC) para el UE 120b y la CC2 puede ser una portadora componente secundaria (SCC). El eNodoB 110b puede enviar un comando al UE 120b haciendo que desactive la CC2. Mientras está en el estado desactivado, el UE 120b puede dejar de supervisar las transmisiones del canal de control en la CC2. El UE 120b puede recibir un comando de reactivación y, en respuesta al comando de reactivación, puede efectuar la transición de la CC2 a un estado activado. Como se describe en el presente documento, el UE 120b puede determinar los parámetros de control de potencia para la CC2 mientras está en el estado activado, establecer un estado de ajuste de control de potencia para la CC2 tras recibir el comando de reactivación y reactivar la CC2 en el estado de ajuste de control de potencia establecido.

**[0034]** La FIGURA 3 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de tramas 300 de enlace ascendente a modo de ejemplo en comunicaciones de Evolución a Largo Plazo (LTE). La estructura de tramas 300 se puede ver en la red inalámbrica 100 en comunicaciones de una portadora componente reactivada. Los bloques de recursos (RB) disponibles para el enlace ascendente se pueden dividir en una sección de datos y una sección de control. La sección de control puede formarse en los dos bordes del ancho de banda del sistema y puede tener un tamaño configurable. Los bloques de recursos en la sección de control pueden asignarse a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control. El diseño en la FIGURA 3 da como resultado que la sección de datos incluya subportadoras contiguas, lo que puede permitir que un único UE tenga asignadas todas las subportadoras contiguas en la sección de datos.

**[0035]** Un UE puede tener asignados bloques de recursos en la sección de control para transmitir información de control a un eNodoB. El UE también puede tener asignados bloques de recursos en la sección de datos para transmitir datos al eNodoB. El UE puede transmitir información de control en un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) sobre los bloques de recursos asignados en la sección de control. El UE puede transmitir solo datos, o bien tanto datos como información de control, en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión de enlace ascendente puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede saltar en frecuencia, como se muestra en la FIGURA 3. De acuerdo a un aspecto, en el funcionamiento de portadora única relajado, se pueden transmitir canales paralelos en los recursos de enlace ascendente. Por ejemplo, un UE puede transmitir un canal de control y uno de datos, canales de control paralelos y canales de datos paralelos.

**[0036]** La PSC (portadora de sincronización primaria), la SSC (portadora de sincronización secundaria), la CRS (señal de referencia común), el PBCH, el PUCCH, el PUSCH y otros tales señales y canales utilizados en la LTE/-A se describen en el documento 3GPP TS 36.211, titulado "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation", que está a disposición del público.

**[0037]** La FIGURA 4 muestra un diagrama de bloques de un diseño de una estación base/eNodoB 110 y un UE 120 que puede implementar el control de potencia en una portadora componente desactivada como se describe a continuación. El eNodoB y el UE pueden ser una de las estaciones base/eNodosB y uno de los UE en la FIGURA 1. Por ejemplo, la estación base 110 puede ser el macro eNodoB 110b en la FIGURA 1, y el UE 120 puede ser el UE 120b. La estación base 110 también puede ser una estación base de algún otro tipo. La estación base 110 puede estar equipada con antenas 434a a 434t, y el UE 120 puede estar equipado con antenas 452a a 452r.

**[0038]** En la estación base 110, un procesador de transmisión 420 puede recibir datos procedentes de una fuente de datos 412 e información de control procedente de un controlador/procesador 440. La información de control puede ser para el PBCH, el PCFICH, el PHICH, el PDCCH, etc. Los datos pueden ser para el PDSCH, etc. El procesador 420 puede procesar (por ejemplo, codificar y asignar símbolos) los datos y la información de control para obtener símbolos de datos y símbolos de control, respectivamente. El procesador 420 también puede generar símbolos de referencia, por ejemplo, para la PSS, la SSS y la señal de referencia específica de la célula. Un procesador de transmisión (TX) de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 430 puede realizar un procesamiento espacial (por ejemplo, pre-codificación) en los símbolos de datos, los símbolos de control y/o los símbolos de referencia, si corresponde, y puede proporcionar flujos de símbolos de salida a los moduladores (MOD) 432a a 432t. Cada modulador 432 puede procesar un flujo de símbolos de salida respectivo (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener un flujo de muestras de salida. Cada modulador 432 puede procesar todavía más (por ejemplo, convertir a analógico, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) el flujo de muestras de salida para obtener una señal de enlace descendente. Las señales de enlace descendente de los moduladores 432a a 432t pueden transmitirse a través de las antenas 434a a 434t, respectivamente.

**[0039]** En el UE 120, las antenas 452a a 452r pueden recibir las señales de enlace descendente procedentes de la estación base 110 y pueden proporcionar las señales recibidas a desmoduladores (DESMOD) 454a a 454r, respectivamente. Cada demodulador 454 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar, disminuir en frecuencia y digitalizar) una respectiva señal recibida para obtener muestras de entrada. Cada demodulador 454 puede procesar todavía más las muestras de entrada (por ejemplo, para OFDM, etc.) para obtener símbolos recibidos. Un detector MIMO 456 puede obtener los símbolos recibidos desde todos los desmoduladores 454a a 454r, realizar la detección MIMO en los símbolos recibidos, si corresponde, y proporcionar los símbolos detectados. Un procesador de recepción 458 puede procesar (por ejemplo, demodular, desentrelazar y decodificar) los símbolos detectados, proporcionar los datos decodificados para el UE 120 a un colector de datos 460 y proporcionar la información de control decodificada a un controlador/procesador 480.

**[0040]** En el enlace ascendente, en el UE 120, un procesador de transmisión 464 puede recibir y procesar datos (por ejemplo, para el PUSCH) desde una fuente de datos 462 e información de control (por ejemplo, para el PUCCH) desde el controlador/procesador 480. El procesador 464 también puede generar símbolos de referencia para una señal de referencia. Los símbolos provenientes del procesador de transmisión 464 pueden ser precodificados por un procesador de MIMO de TX 466, si corresponde, ser procesados adicionalmente por los desmoduladores 454a a 454r (por ejemplo, para el SC-FDM, etc.) y ser transmitidos a la estación base 110. En la estación base 110, las señales de enlace ascendente procedentes del UE 120 pueden ser recibidas por las antenas 434, procesadas por los desmoduladores 432, detectadas por un detector de MIMO 436, si corresponde, y procesadas adicionalmente por un procesador de recepción 438 para obtener datos descodificados e información de control enviada por el UE 120. El procesador 438 puede proporcionar los datos descodificados a un colector de datos 439 y la información de control descodificada al controlador/procesador 440. La estación base 110 puede enviar mensajes a otras estaciones base, por ejemplo, por una interfaz X2 441.

**[0041]** Los controladores/procesadores 440 y 480 pueden dirigir el funcionamiento en la estación base 110 y el UE 120, respectivamente. El procesador 440 y/u otros procesadores y módulos de la estación base 110 pueden realizar o dirigir la ejecución de diversos procesos para las técnicas descritas en el presente documento. El procesador 480 y/u otros procesadores y módulos en el UE 120 también pueden realizar o dirigir la ejecución de los bloques funcionales ilustrados en el diagrama de flujo del procedimiento en uso FIGURAS 8 - 10, y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Las memorias 442 y 482 pueden almacenar datos y códigos de programa para la estación base 110 y el UE 120, respectivamente. Un planificador 444 puede planificar unos UE para transmisión de datos en el enlace descendente y/o el enlace ascendente.

**[0042]** Los UE de LTE Avanzada utilizan un espectro en anchos de banda de hasta 20 MHz, asignado en una agregación de portadoras de hasta un total de 100 MHz (5 portadoras componente) utilizadas para la transmisión en cada dirección. En general, se transmite menos tráfico en el enlace ascendente que en el enlace descendente, por lo que la asignación del espectro de enlace ascendente puede ser menor que la asignación de enlace descendente. Por ejemplo, si se asignan 20 MHz al enlace ascendente, se pueden asignar 100 MHz al enlace descendente. Estas asignaciones asimétricas conservarán el espectro y son un buen ajuste para la utilización típicamente asimétrica del ancho de banda por los abonados de banda ancha.

**[0043]** Para los sistemas móviles de LTE Avanzada, se pueden usar dos tipos de procedimientos de agregación de portadoras (CA), CA continua y CA no continua para los cuales se puede implementar el control de potencia en una portadora componente desactivada. Se ilustran en las FIGURAS 5A y 5B. La CA no continua se produce cuando múltiples portadoras componentes disponibles están separadas a lo largo de la banda de frecuencia (FIGURA 5B). Por otra parte, la CA continua se produce cuando múltiples portadoras componentes disponibles son adyacentes entre sí (figura 5A). Tanto la CA no continua como la CA continua agregan múltiples portadoras componentes/LTE para prestar servicio a una sola unidad de UE de LTE avanzada.



**[0044]** Pueden implementarse múltiples unidades de recepción de RF y múltiples FFT con la CA no continua en UE de LTE Avanzada, puesto que las portadoras están separadas a lo largo de la banda de frecuencia. Dado que la CA no continua presta soporte a transmisiones de datos por múltiples portadoras separadas en un amplio intervalo de frecuencias, las pérdidas de trayecto de propagación, el desplazamiento de Doppler y otras características del canal de radio pueden variar sustancialmente en diferentes bandas de frecuencia.

**[0045]** Así pues, para prestar soporte a la transmisión de datos de banda ancha en el enfoque de la CA no continua, se pueden usar procedimientos para ajustar de forma adaptativa la codificación, la modulación y la potencia de transmisión para diferentes portadoras componentes. Por ejemplo, en un sistema de LTE Avanzada en el que el Nodo B mejorado (eNodoB) tiene una potencia de transmisión fija en cada portadora componente, la cobertura efectiva o la modulación y codificación admitidas de cada portadora componente pueden ser diferentes.

**[0046]** La FIGURA 6 ilustra la agregación de bloques de transmisión (TB) desde diferentes portadoras componentes en la capa de control de acceso al medio (MAC) para un sistema IMT avanzado en el que se puede implementar el control de potencia en una portadora componente desactivada. Con la agregación de datos de la capa MAC, cada portadora componente tiene su propia entidad de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) independiente en la capa MAC y sus propios parámetros de configuración de transmisión (por ejemplo, potencia de transmisión, esquemas de modulación y codificación y configuración de múltiples antenas) en la capa física. De manera similar, en la capa física se proporciona una entidad de HARQ para cada portadora componente.

**[0047]** En general, hay tres enfoques diferentes para implementar la señalización de canales de control para múltiples portadoras componentes. El primero implica una modificación menor de la estructura de control en sistemas de LTE, donde cada portadora componente recibe su propio canal de control codificado.

**[0048]** El segundo procedimiento implica la codificación conjunta de los canales de control de las diferentes portadoras componentes y la implementación de los canales de control en una portadora componente dedicada (por ejemplo, la portadora componente primaria). La información de control para las múltiples portadoras componentes se integrará como el contenido de señalización en este canal de control dedicado. Como resultado, se mantiene la compatibilidad de versiones anteriores con la estructura de canales de control en sistemas de LTE, mientras que la sobrecarga de señalización en la CA se reduce.

**[0049]** Con el tercer enfoque los múltiples canales de control para diferentes portadoras componentes se codifican conjuntamente y, a continuación, se transmiten por toda la banda de frecuencia formada mediante un tercer procedimiento de CA. Este enfoque ofrece baja sobrecarga de señalización y alto rendimiento de decodificación en los canales de control, a expensas del alto consumo de potencia en el lado del UE. Sin embargo, este procedimiento no es compatible con sistemas de LTE.

**[0050]** Como se describe en el presente documento, el UE que funciona en un sistema de múltiples portadoras (también denominado sistema inalámbrico 100) está configurado para agregar ciertas funciones de múltiples portadoras, tales como las funciones de control y de realimentación, en la misma portadora, que puede denominarse "portadora componente primaria" (PCC). Las portadoras restantes que dependen de la portadora componente primaria para prestar soporte se denominan portadoras componentes secundarias asociadas (SCC). Por ejemplo, el UE puede agregar funciones de control tales como las proporcionadas por el canal dedicado (DCH) opcional, las concesiones no planificadas, un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y/o un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH). La señalización y la carga útil pueden transmitirse tanto en el enlace descendente, mediante el eNodo B, al UE como en el enlace ascendente, mediante el UE, al eNodoB.

**[0051]** En algunos ejemplos, puede haber múltiples portadoras primarias. Además, se pueden añadir o eliminar portadoras secundarias sin afectar al funcionamiento básico del UE, incluyendo procedimientos de establecimiento de canales físicos y de RLF, que son procedimientos de capa 2 y capa 3, tales como en la especificación técnica del 3GPP 36.331 para el protocolo de RRC de la LTE.

**[0052]** La FIGURA 7 ilustra un procedimiento 700 para controlar enlaces de radio en un sistema de comunicación inalámbrica de múltiples portadoras, en el que se puede implementar el control de potencia en una portadora componente desactiva, agrupando canales físicos de acuerdo con un ejemplo. El procedimiento 700 puede ser realizado, por ejemplo, por una estación base 110, como se muestra en la FIG. 1. El procedimiento incluye, en el bloque 705, agregar funciones de control de al menos dos portadoras componentes en un conjunto de portadoras componentes configuradas para un equipo de usuario. A continuación, en el bloque 710, se establecen enlaces de comunicación para una portadora principal designada y cada portadora secundaria. Entonces, la comunicación se controla basándose en la portadora principal en el bloque 715.

**[0053]** Como se ha analizado anteriormente, se puede configurar una red de comunicación inalámbrica para la agregación de portadoras (CA) en la que las comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente entre un eNB y un UE se realizan en una portadora componente primaria y una o más portadoras componentes secundarias. La portadora componente primaria a veces se denomina "PCélula" y las portadoras de la componente secundaria a veces se denominan "SCélulas". Las portadoras componentes secundarias particulares pueden activarse o

desactivarse para conservar la potencia de la batería en un UE, por ejemplo. Las portadoras componentes primarias no están desactivadas, por lo que no están sujetas a consideraciones de activación/desactivación.

5 **[0054]** Cuando una portadora componente secundaria de enlace descendente está desactivada, un UE no recibe un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) o un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) correspondiente a la portadora componente desactivada. El UE también puede suspender (o limitar) las mediciones del indicador de calidad del canal (CQI) o enviar un informe CQI para la portadora componente desactivada.

10 **[0055]** Las portadoras componentes secundarias de enlace ascendente pueden no requerir activación explícita puesto que un UE siempre debe poder transmitir en un canal compartido de enlace ascendente físico de cualquier portadora componente secundaria cuando se planifica una transmisión en un canal físico de control de enlace descendente correspondiente.

15 **[0056]** Los mecanismos para activar y desactivar portadoras componentes secundarias pueden basarse en una combinación de un elemento de control de acceso al medio (MAC) y temporizadores de desactivación. Un UE puede recibir un elemento de control de nivel de control de acceso al medio (MAC) desde una estación base en una subtrama de enlace descendente, como se muestra en la FIG. 4. El elemento de control MAC puede transportar un mapa de bits para la activación y desactivación del enlace descendente de portadoras componentes secundarias. En el mapa de bits, un bit establecido en 1 puede denotar la activación de una portadora componente secundaria correspondiente y un bit establecido en 0 puede denotar la desactivación de una portadora componente secundaria correspondiente. Al utilizar dicho mapa de bits, las portadoras componentes secundarias se pueden activar y desactivar individualmente. Además, un único comando de activación/desactivación puede activar/desactivar un subconjunto de las portadoras componentes secundarias.

25 **[0057]** El UE también puede mantener un temporizador de desactivación para cada portadora componente secundaria. La estación base puede configurar el período del temporizador de desactivación para cada UE mediante mensajes de control de recursos de radio (RRC). El temporizador de desactivación de una portadora componente secundaria particular puede iniciarse o reiniciarse cuando la portadora componente secundaria está activada o cuando un canal físico de control de enlace descendente en la portadora componente secundaria indica una concesión de enlace ascendente o asignación de enlace descendente para cualquier portadora componente. La concesión de enlace ascendente o la asignación de enlace descendente pueden indicarse, por ejemplo, en las primeras transmisiones o retransmisiones. El temporizador de desactivación de una portadora componente secundaria particular también puede iniciarse o reiniciarse cuando un canal físico de control de enlace descendente en una portadora componente de enlace descendente planificada indica una asignación de enlace descendente para la portadora componente secundaria.

35 **[0058]** Cuando un UE se reconfigura sin información de control de movilidad, las portadoras componentes secundarias añadidas a un conjunto de portadoras componentes de servicio pueden desactivarse inicialmente. Las portadoras componentes secundarias que permanecen en el conjunto de células de servicio, tanto si no han cambiado o se han reconfigurado, no cambian su estado de activación. Cuando un UE se reconfigura con información de control de movilidad, como durante un traspaso, por ejemplo, las portadoras componentes secundarias pueden desactivarse.

45 **[0059]** Cuando se activa una portadora componente secundaria de enlace descendente, el UE supervisa las muestras de control y de datos para esa portadora componente y los espacios de búsqueda correspondientes para las asignaciones tal como se define en la configuración del UE. El UE realiza mediciones del indicador de calidad del canal (CQI) en la portadora componente secundaria activada y envía un informe del indicador de calidad del canal sobre los recursos de enlace ascendente configurados.

50 **[0060]** Cuando se activa una portadora componente secundaria de enlace descendente, se puede utilizar un formato de acuse de recibo/acuse de recibo negativo de múltiples bits (ACK/NACK) que se corresponde con el número de portadoras componentes activadas y sus modos de transmisión se pueden utilizar en el enlace ascendente. Por ejemplo, si se activan tres portadoras componentes y el UE no está en modo de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), entonces se pueden usar tres bits ACK/NACK, es decir, se usa un bit ACK/NACK para cada portadora activada. Si el UE está en modo de entrada múltiple y salida múltiple, entonces se pueden usar dos bits ACK/NACK para cada portadora activada. También se puede transmitir una señal de referencia de sondeo (SRS) de acuerdo con la configuración del enlace ascendente correspondiente.

55 **[0061]** Cuando se desactiva una portadora componente secundaria de enlace descendente, el UE puede interrumpir la supervisión o el almacenamiento en búfer del canal físico de control de enlace descendente y del canal físico compartido de enlace descendente para la portadora componente desactivada. El UE también puede limitar la medición de los indicadores de calidad del canal (CQI) o la transmisión de los informes del indicador de calidad del canal para la portadora componente desactivada. Los recursos configurados para proporcionar realimentación del informe de calidad del canal de la portadora componente de enlace descendente desactivada se dejan sin utilizar.

65

**[0062]** El ajuste de la potencia de transmisión del UE para una portadora componente de enlace ascendente puede especificarse en un comando de control de potencia desde un eNodoB tras una configuración inicial de la portadora componente de enlace ascendente y puede ajustarse en respuesta a las condiciones del canal, por ejemplo. El UE almacena un parámetro de control de potencia especificado por el eNodoB para la portadora componente de enlace ascendente y se utiliza para controlar la potencia cada vez que el UE transmite en la portadora componente de enlace ascendente. Si las condiciones del canal cambian de manera que la potencia de transmisión del UE deba ajustarse para la portadora componente de enlace ascendente, el eNodoB especifica un ajuste adecuado enviando un nuevo comando de control de potencia.

**[0063]** Cuando la portadora componente está en un estado activado, el UE puede recibir y almacenar nuevos parámetros de control de potencia y puede comenzar a usar los nuevos parámetros para controlar las transmisiones en la portadora componente de enlace ascendente activa tan pronto como se reciban del eNodoB. Puesto que el eNodoB envía nuevos comandos de control de potencia cuando cambian las condiciones del canal, los parámetros de control de potencia almacenados por un UE deberían ser adecuados para transmisiones posteriores en una portadora componente que no ha sido desactivada. Sin embargo, cuando la portadora componente de enlace ascendente está desactivada, el UE no transmite en la portadora componente desactivada y es posible que el eNodoB no pueda determinar las condiciones del canal para la portadora componente desactivada. Además, puesto que el UE puede haber discontinuado la supervisión del PDCCH y PDSCH para la portadora componente mientras está en el estado desactivado, puede pasar una cantidad significativa de tiempo sin recibir comandos de control de potencia pertinentes.

**[0064]** La reactivación de una portadora componente desactivada es un procedimiento relativamente simple y con baja sobrecarga que no implica etapas de configuración como establecer un estado de control de potencia inicial para la CC reactivada. Cuando se reactiva una portadora componente que se había desactivado, los parámetros de control de potencia previamente almacenados no se habrán actualizado, incluso si las condiciones del canal han cambiado mientras la portadora componente estaba desactivada. Como resultado, la configuración de control de potencia de transmisión de un UE para una portadora componente de enlace ascendente que se ha desactivado y reactivado puede no ser adecuada para las condiciones del canal. Esto puede ser problemático, por ejemplo, si la potencia de transmisión del UE está configurada demasiado alta, en cuyo caso puede interferir con otras comunicaciones inalámbricas.

**[0065]** De acuerdo con la presente divulgación, se selecciona un establecimiento de potencia de transmisión inicial para que un UE la aplique cuando se reactiva una portadora componente. En un aspecto, el ajuste de potencia inicial puede determinarse cuando la portadora componente está desactivada y es utilizada por el UE tras la reactivación de la portadora componente. Por ejemplo, un parámetro de control de potencia para establecer un estado de control de potencia de una portadora componente de enlace ascendente puede establecerse en cero cuando la portadora componente de enlace ascendente está desactivada. En este ejemplo, el estado de control de potencia de la CC tras la reactivación no se basa en el establecimiento de control de potencia que se estaba utilizando cuando la portadora componente se desactivó. Más bien, el UE descarta la información de control de potencia anterior y comienza de nuevo tras la reactivación, en respuesta al parámetro de control de potencia. El UE puede comenzar a transmitir en la CC reactivada a una potencia basada en la potencia de recepción de enlace descendente, por ejemplo, utilizando el control de potencia de bucle exterior. Después de que la portadora componente se reactiva, el UE puede recibir más señales de control de potencia desde la estación base. Este enfoque puede ser adecuado, por ejemplo, después de un largo período de desactivación durante el cual las condiciones del canal para la portadora componente probablemente cambiarán.

**[0066]** En otro aspecto, un parámetro de control de potencia para establecer la potencia de transmisión en una portadora componente de enlace ascendente se congela en su valor actual cuando la portadora componente está desactivada. Tras la reactivación, el UE puede establecer un estado de ajuste de control de potencia de la portadora componente utilizando el establecimiento de control de potencia que se estaba utilizando cuando la portadora componente se desactivó. Este enfoque puede ser adecuado, por ejemplo, después de breves períodos de desactivación durante los cuales es menos probable que las condiciones del canal para la portadora componente hayan cambiado sustancialmente.

**[0067]** En otro aspecto, el UE puede reducir un valor del parámetro de control de potencia para una portadora componente de enlace ascendente después de la desactivación a una velocidad predeterminada desde un valor inicial. El valor inicial puede ser el mismo establecimiento que se estaba utilizando para la portadora componente cuando se desactivó. De esta manera, el estado de control de potencia tras la reactivación coincidiría con el estado previo a la desactivación si un período de desactivación fuera corto, y disminuiría hacia un estado de potencia basado en el bucle exterior, por ejemplo, para períodos de desactivación más largos.

**[0068]** La FIGURA 8 ilustra un procedimiento para controlar la potencia inicial tras la reactivación de una portadora componente de enlace ascendente de un UE 120 de múltiples portadoras. El control de potencia en una portadora componente desactivada puede implementarse de acuerdo con aspectos de la presente divulgación, como se describe anteriormente. En el bloque 802, se determina al menos un parámetro de control de potencia para al menos una portadora componente cuando la portadora componente está en un estado activado. En el bloque 804, la portadora componente se desactiva después de que se determinan el/los parámetro(s) de control de potencia. En el bloque 806,

se seleccionan el/los parámetro(s) de control de potencia más recientes para la portadora componente desactivada en respuesta a un comando de reactivación. En el bloque 808, el/los parámetro(s) seleccionado(s) se aplican para establecer un ajuste de control de potencia del UE. En el bloque 810, la portadora componente se reactiva en el estado de ajuste de control de potencia establecido.

5  
**[0069]** De acuerdo con los aspectos de la presente descripción, un UE puede comenzar a realizar mediciones de bucle exterior casi inmediatamente después de la reactivación de la portadora componente para realizar ajustes de control de potencia de bucle abierto en el enlace ascendente. Según otro aspecto, el UE puede realizar una medición periódica de ciclo de trabajo bajo, incluso durante el período desactivado, de modo que cuando el UE necesite transmitir a continuación pueda hacerlo basándose en la última medición en lugar de esperar las mediciones posteriores recopiladas en el enlace descendente.

10  
**[0070]** Otro aspecto del control de potencia para una portadora componente desactivada se describe en referencia a la FIGURA 9 en la que se puede implementar el control de potencia en una portadora componente desactivada, el control de potencia de bucle cerrado basado en una señal de referencia de sondeo (SRS) se puede habilitar en una portadora componente desactivada en el bloque 902. Un esquema de control de potencia de bucle cerrado de este tipo para reactivar portadoras componentes de enlace ascendente puede incluir señales de control de potencia de grupo de radiodifusión. Los comandos de potencia de grupo pueden enviarse desde una portadora componente de enlace descendente vinculado al bloque de información del sistema 2 (SIB2) o desde un campo indicador de portadora (CIF) vinculado a la portadora componente de enlace descendente, por ejemplo en el bloque 904.

15  
**[0071]** Los comandos de enlace descendente SIB2 pueden usarse, por ejemplo, para asociar un enlace descendente y una portadora de enlace ascendente particular entre sí en un sistema de múltiples portadoras. Cuando una portadora de enlace descendente está desactivada, un UE puede no ser capaz de recibir una concesión para una portadora de enlace ascendente correspondiente. Los comandos SIB2 pueden permitir que la portadora de enlace ascendente reciba información desde una portadora de enlace descendente diferente y distinguir las portadoras implicadas en una transmisión grupal, por ejemplo.

20  
**[0072]** Otro aspecto de la divulgación se describe en referencia a la FIGURA 10. El control de potencia en una portadora componente desactivada puede implementarse con control de potencia de bucle cerrado permitiendo que un UE transmita una señal de baja potencia en una portadora componente de enlace ascendente desactivada en el bloque 1002. El UE puede entonces recibir un parámetro de control de potencia para la portadora componente desactivada en el bloque 1004. El UE puede entonces aplicar el parámetro de control de potencia recibido tras la reactivación de la portadora componente de enlace ascendente en el bloque 1006. Este aspecto proporciona control de potencia de bucle cerrado para una portadora componente desactivada de la misma forma que el control de potencia se aplica en general a las portadoras componentes activadas.

25  
**[0073]** Un ejemplo de un parámetro de control de potencia que puede aplicarse para establecer un estado de ajuste de control de potencia de un UE de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación es el parámetro  $f(i)$  que puede aplicarse en la fórmula de control de potencia de enlace ascendente especificada en la especificación técnica 3GPP TS 36.213.

30  
**[0074]** En una configuración, el UE 120 de múltiples portadoras incluye medios para acumular parámetros de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado. En referencia a la FIGURA 4, en un aspecto, los medios para determinar al menos un parámetro de control de potencia para una portadora componente cuando la portadora componente está en un estado activado pueden ser el procesador controlador 480 y/o la memoria 482 configurada para realizar las funciones mencionadas por los medios de determinación. El eNodoB 110 también está configurado para incluir medios para desactivar la portadora componente después de determinar los parámetros de control de potencia. En un aspecto, los medios para desactivar la portadora componente después de acumular los parámetros de control de potencia pueden ser el procesador controlador 480 y/o la memoria 482 configurados para realizar las funciones mencionadas por los medios de desactivación.

35  
**[0075]** En una configuración, el UE 120 también tiene medios para seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada, en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada. En un aspecto, el medio para seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada puede ser el procesador controlador 480, y/o la memoria 482 configurada para realizar las funciones mencionadas por el medio de selección.

40  
**[0076]** En una configuración, el UE 120 incluye medios para aplicar el/los valor(es) de parámetro de control de potencia para establecer un estado de ajuste de control de potencia del UE. En un aspecto, los medios para aplicar el valor del parámetro de control de potencia seleccionado pueden ser el procesador controlador 480 y/o la memoria 482 configurados para realizar las funciones mencionadas por los medios para aplicar el valor del parámetro de control de potencia seleccionado.

65

**[0077]** En una configuración, el UE 120 también incluye medios para reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido. En un aspecto, los medios para reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido pueden ser el procesador controlador 480, y/o la memoria 482 configurada para realizar las funciones mencionadas por los medios de reactivación.

**[0078]** La FIGURA 11 muestra un diseño de un aparato 1100 para un UE, tal como el UE 120 de la FIGURA 4 en el que se puede implementar el control de potencia en una portadora componente desactivada. El UE 1100 incluye un módulo 1110 para determinar al menos un parámetro de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado. El UE también incluye un módulo 1120 para desactivar la portadora componente después de determinar el/los parámetro(s) de control de potencia. El UE también incluye un módulo 1130 para seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada a partir del/los parámetro(s) de control de potencia determinados, en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada. El UE también incluye un módulo 1140 para aplicar el valor del parámetro de control de potencia seleccionado para establecer un estado de ajuste de control de potencia del UE. El UE también incluye un módulo 1150 para reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido. Los módulos de la FIGURA 11 pueden ser procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, códigos de software, códigos de firmware, etc., o cualquier combinación de los mismos.

**[0079]** Los expertos en la materia apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con la divulgación del presente documento, se pueden implementar como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativas, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen una desviación del alcance de la presente divulgación.

**[0080]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la divulgación en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), con una matriz de puertas de campo programable (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

**[0081]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con la divulgación del presente documento se pueden incorporar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otro medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de tal manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

**[0082]** En uno o más diseños a modo de ejemplo, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitirse como, una o más instrucciones.

## HOJA DE REEMPLAZO

**[0083]** o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador de

propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado o una línea de abonado digital (DSL), entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado o la DSL se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen habitualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior se deberían incluir también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0084]** La descripción previa de la divulgación se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por lo tanto, no se pretende limitar la divulgación a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio conforme a los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

- 5           1.    Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un equipo de usuario, UE, de múltiples portadoras, que comprende:
- determinar (802) al menos un parámetro de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado, el, al menos uno, parámetro de control de potencia que se especifica mediante un eNodoB para la transmisión de enlace ascendente en la portadora componente, almacenado por el UE, y que se usa para controlar la potencia de transmisión de enlace ascendente siempre que el UE transmita en la portadora componente;
- 10                   desactivar (804) la portadora componente después de determinar el, al menos uno, parámetro de control de potencia;
- 15                   seleccionar (806) un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada a partir del, al menos uno, parámetro de control de potencia, en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada;
- 20                   aplicar (808) el valor del parámetro de control de potencia seleccionado para establecer un estado de ajuste de control de potencia del UE; y
- reactivar (810) la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido.
- 25    2.    El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la selección del valor del parámetro de control de potencia más reciente comprende establecer el valor del, al menos uno, parámetro de control de potencia a cero.
- 30    3.    El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la selección del valor del parámetro de control de potencia más reciente comprende suspender el, al menos uno, valor del parámetro de control de potencia en un último valor del parámetro de control de potencia que se había aplicado tras la desactivación de la portadora componente.
- 35    4.    El procedimiento de la reivindicación 1, en el que seleccionar el valor del parámetro de control de potencia más reciente comprende reducir gradualmente un valor actual del, al menos uno, parámetro de control de potencia desde el valor actual a una velocidad de exploración configurada durante un período de desactivación.
- 40    5.    El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el estado de ajuste de control de potencia comprende al menos uno de:
- un último estado de ajuste de control de potencia de la portadora componente antes de que la portadora componente se haya desactivado,
- un estado de ajuste de control de potencia basado en el último estado de ajuste de control de potencia de la portadora componente antes de que la portadora componente se haya desactivado, y
- 45                   un estado de ajuste de control de potencia independiente de los estados de ajuste de control de potencia anteriores de la portadora componente.
- 50    6.    El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la portadora componente comprende una portadora componente secundaria.
- 55    7.    El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el parámetro de control de potencia es para al menos uno de un canal de datos de enlace ascendente, un canal de control de enlace ascendente y una señal de referencia de enlace ascendente.
- 60    8.    El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además medir periódicamente una señal de la portadora componente desactivada para permitir el establecimiento de un estado de ajuste de control de potencia para el control de potencia de bucle exterior.
- 65    9.    Un equipo de usuario, UE, (1100) de múltiples portadoras que comprende:
- medios (1110) para determinar al menos un parámetro de control de potencia para una portadora componente configurada para el UE cuando la portadora componente está en un estado activado, el, al menos uno, parámetro de control de potencia que se especifica mediante un eNodoB para la transmisión de enlace ascendente en la portadora componente, almacenado por el UE, y que se usa para controlar la potencia de transmisión de enlace ascendente siempre que el UE transmita en la portadora componente;

- medios (1120) para desactivar la portadora componente después de determinar el, al menos uno, parámetro de control de potencia;
- 5 medios (1130) para seleccionar un valor del parámetro de control de potencia más reciente para la portadora componente desactivada a partir del, al menos uno, parámetro de control de potencia, en respuesta a un comando de reactivación para la portadora componente desactivada;
- 10 medios (1140) para aplicar el valor del parámetro de control de potencia seleccionado para establecer un estado de ajuste de control de potencia del UE; y
- medios (1150) para reactivar la portadora componente desactivada en el estado de ajuste de control de potencia establecido.
- 15 **10.** El UE de la reivindicación 9, en el que el medio de selección está configurado para seleccionar el valor del parámetro de control de potencia más reciente estableciendo el valor del, al menos uno, parámetro de control de potencia a cero.
- 20 **11.** El UE de la reivindicación 9, en el que el medio de selección está configurado para seleccionar suspendiendo el, al menos uno, valor del parámetro de control de potencia a un último valor del parámetro de control de potencia que se había aplicado tras la desactivación de la portadora componente.
- 25 **12.** El UE de la reivindicación 9, en el que el medio de selección está configurado para seleccionar reduciendo gradualmente un valor actual del, al menos uno, parámetro de control de potencia desde el valor actual a una velocidad de exploración configurada durante un período de desactivación.
- 30 **13.** El UE de la reivindicación 9, en el que el estado de ajuste de control de potencia comprende al menos uno de:
- un último estado de ajuste de control de potencia de la portadora componente antes de que la portadora componente se haya desactivado,
- un estado de ajuste de control de potencia basado en el último estado de ajuste de control de potencia de la portadora componente antes de que la portadora componente se haya desactivado, y
- 35 un estado de ajuste de control de potencia independiente de los estados de ajuste de control de potencia anteriores de la portadora componente.
- 40 **14.** El UE de la reivindicación 9, en el que la portadora componente comprende una portadora componente secundaria.
- 15.** El UE de la reivindicación 9, que comprende además medios para medir periódicamente una señal de la portadora componente desactivada para permitir el establecimiento de un estado de ajuste de control de potencia para el control de potencia de bucle exterior.
- 45 **16.** Un programa informático que comprende código de programa para ejecutar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 cuando se ejecutan en un ordenador.



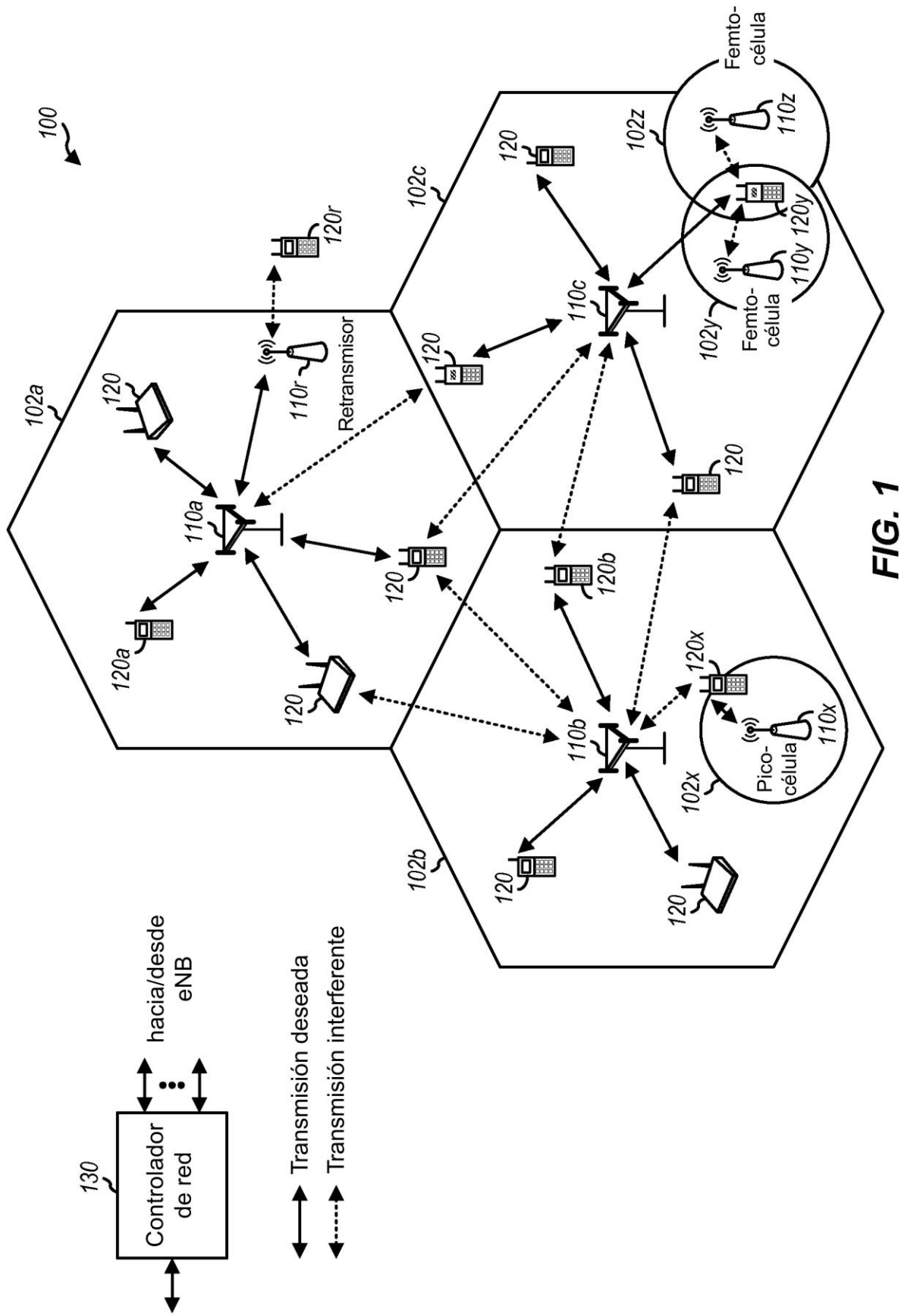


FIG. 1

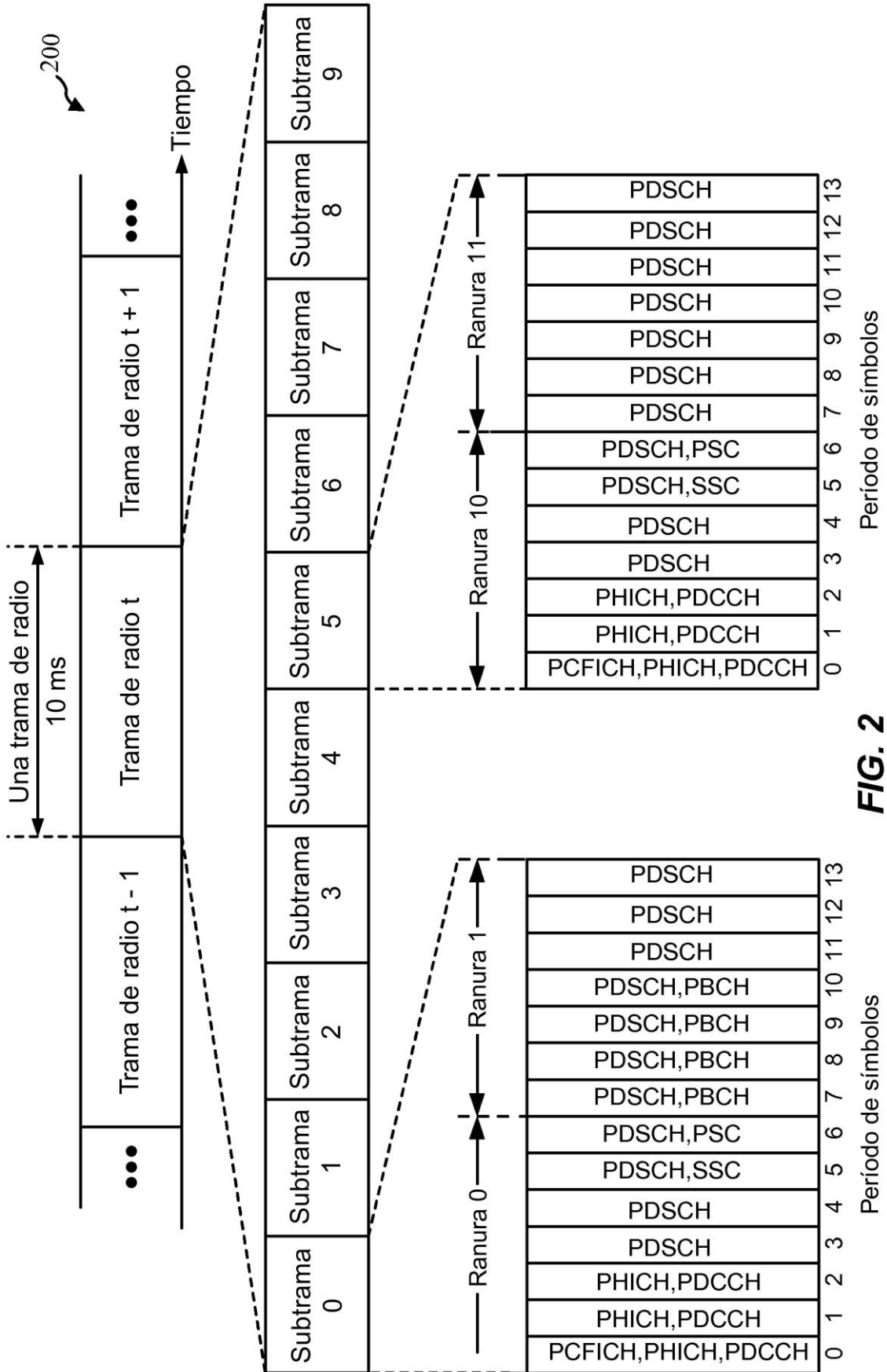
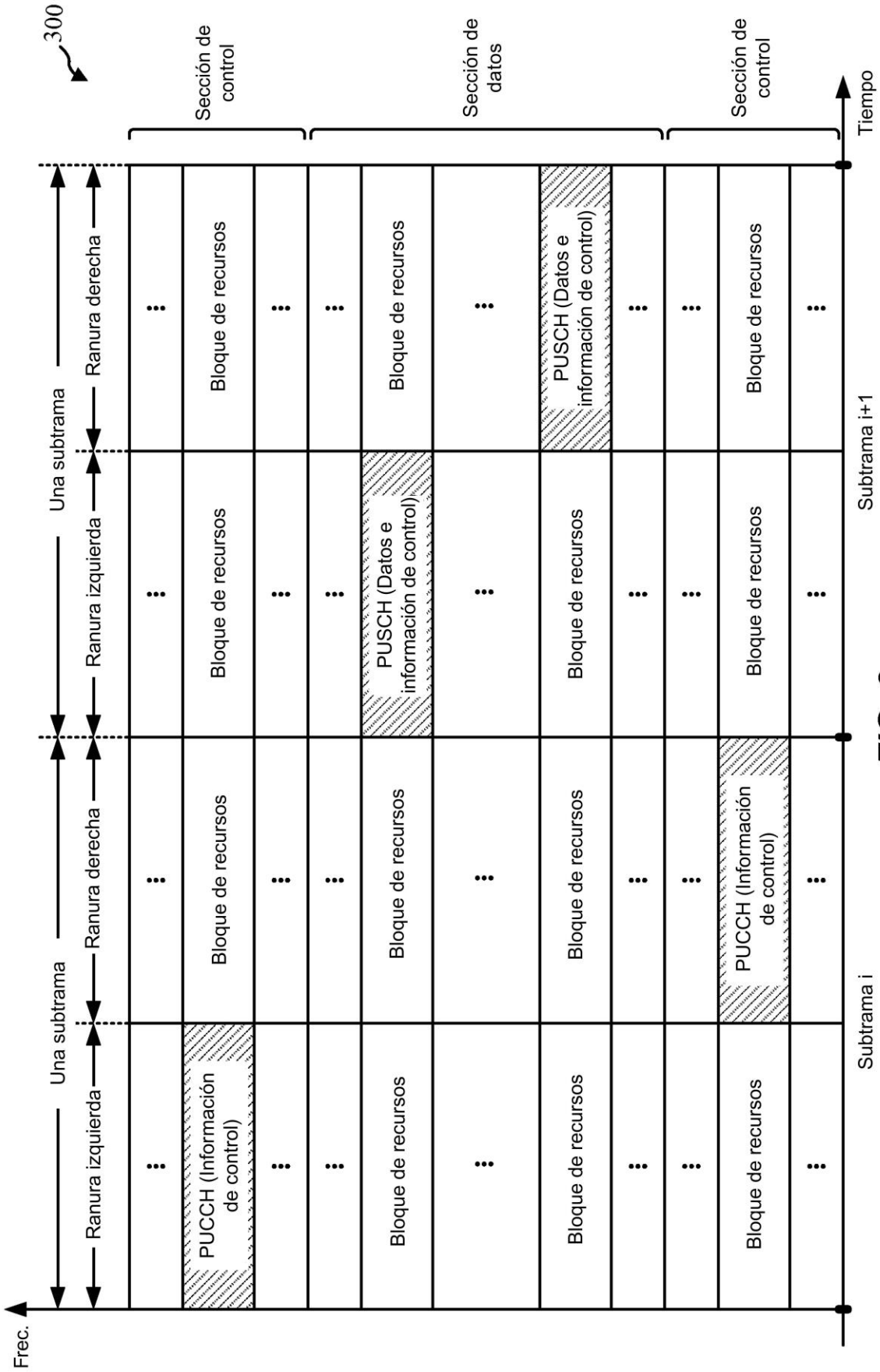


FIG. 2



**FIG. 3**

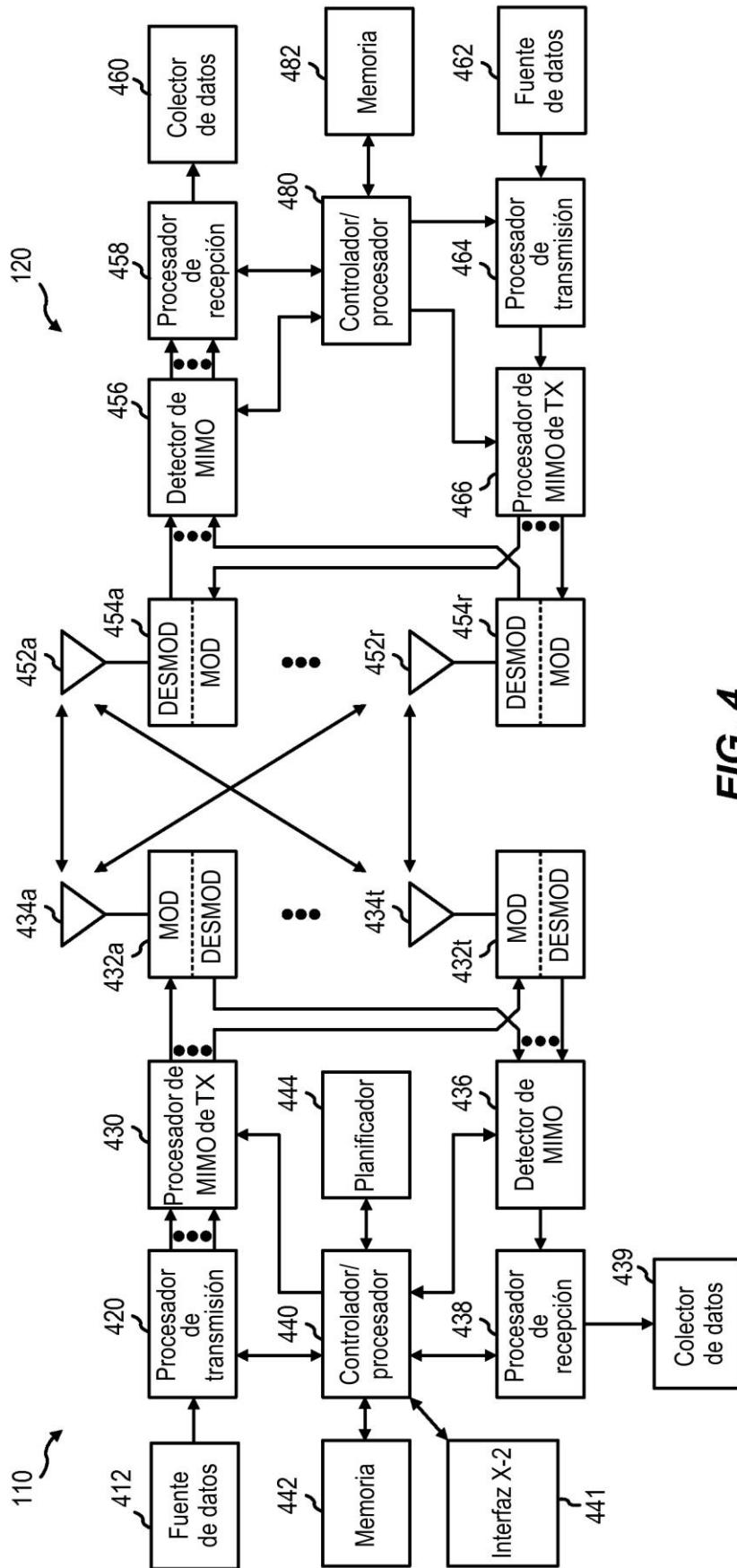
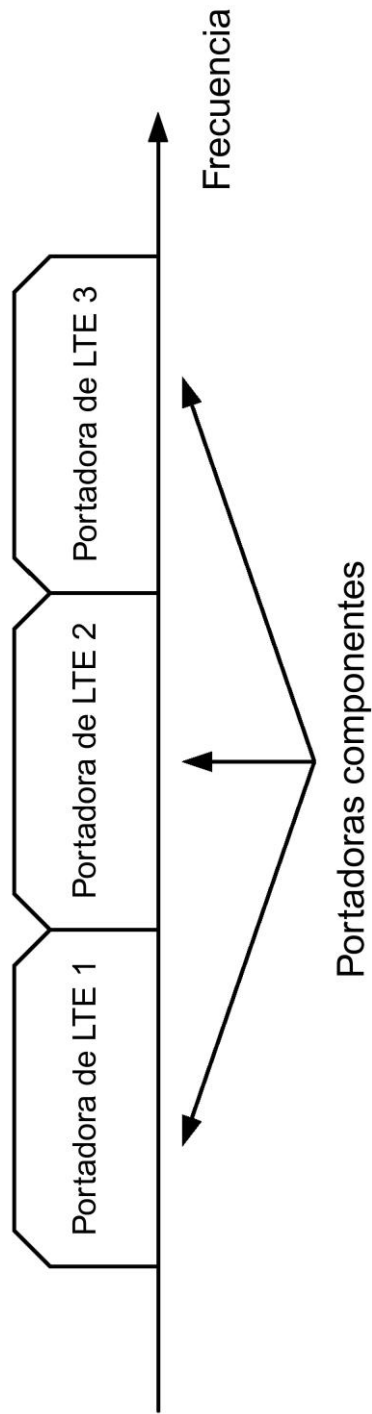
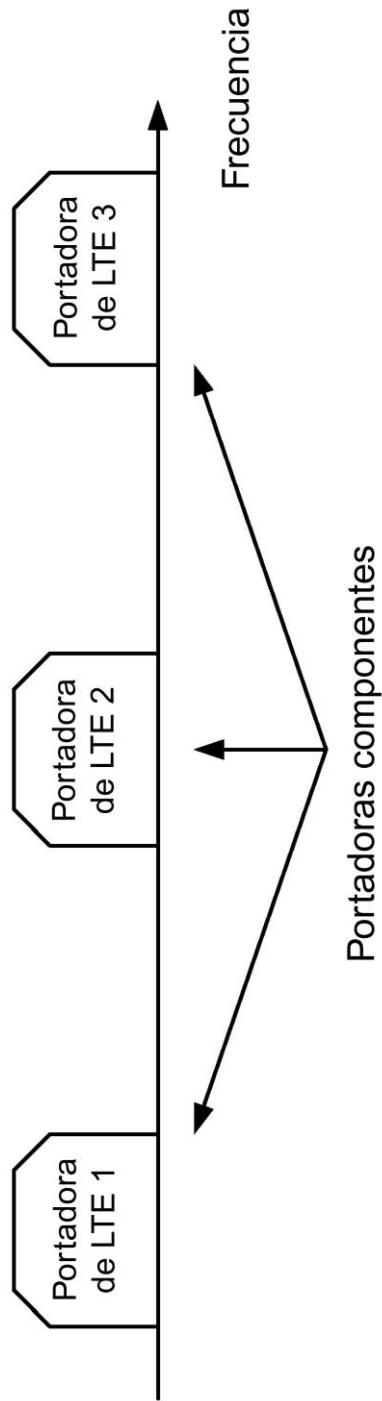


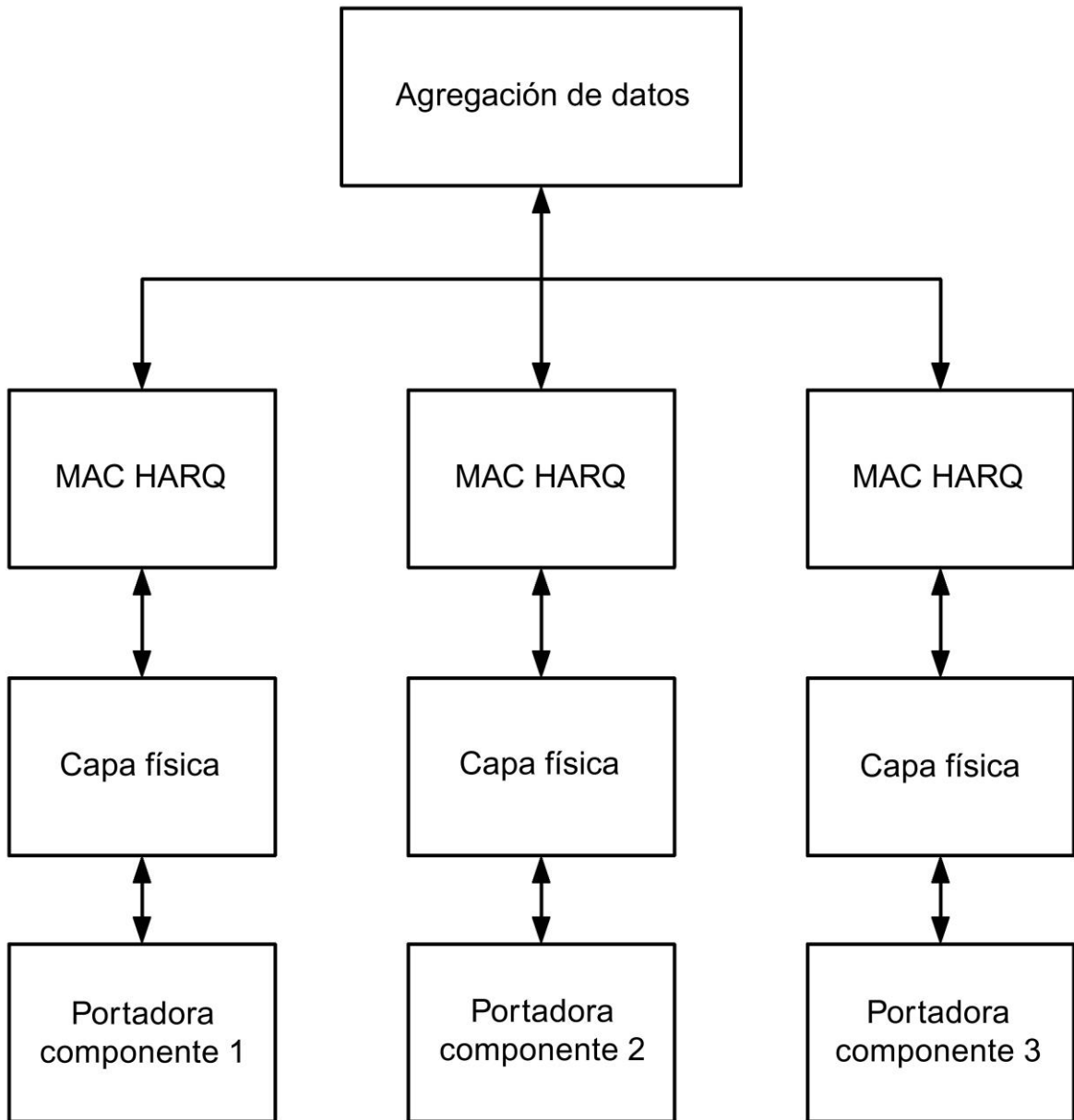
FIG. 4



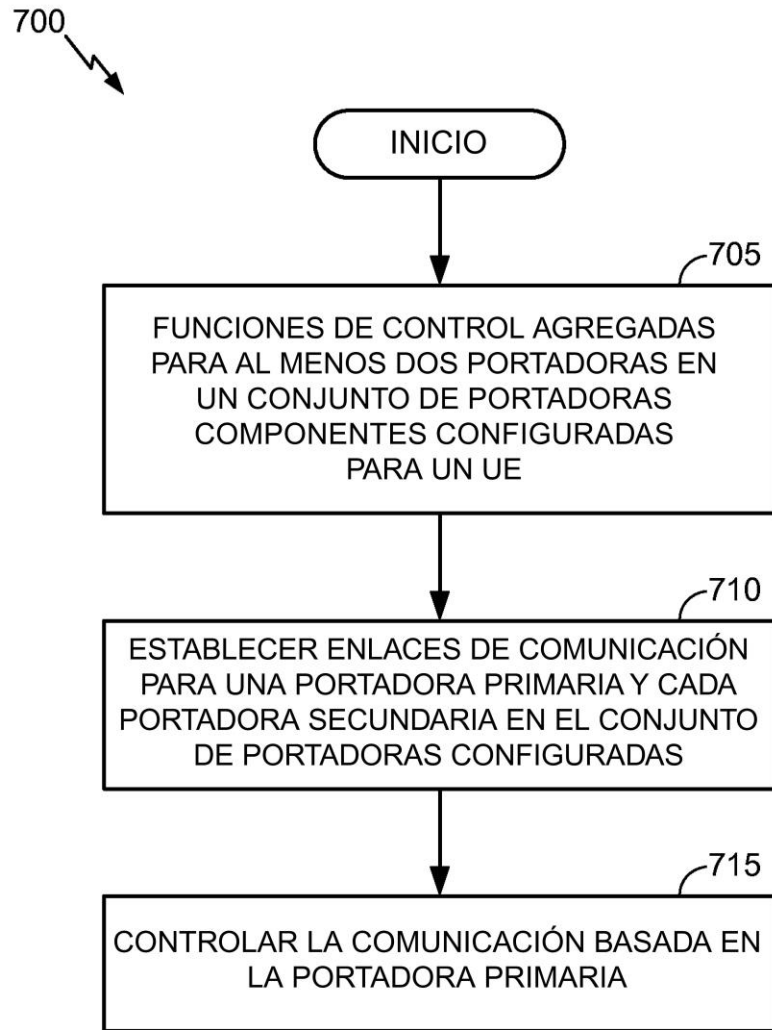
**FIG. 5A**



**FIG. 5B**

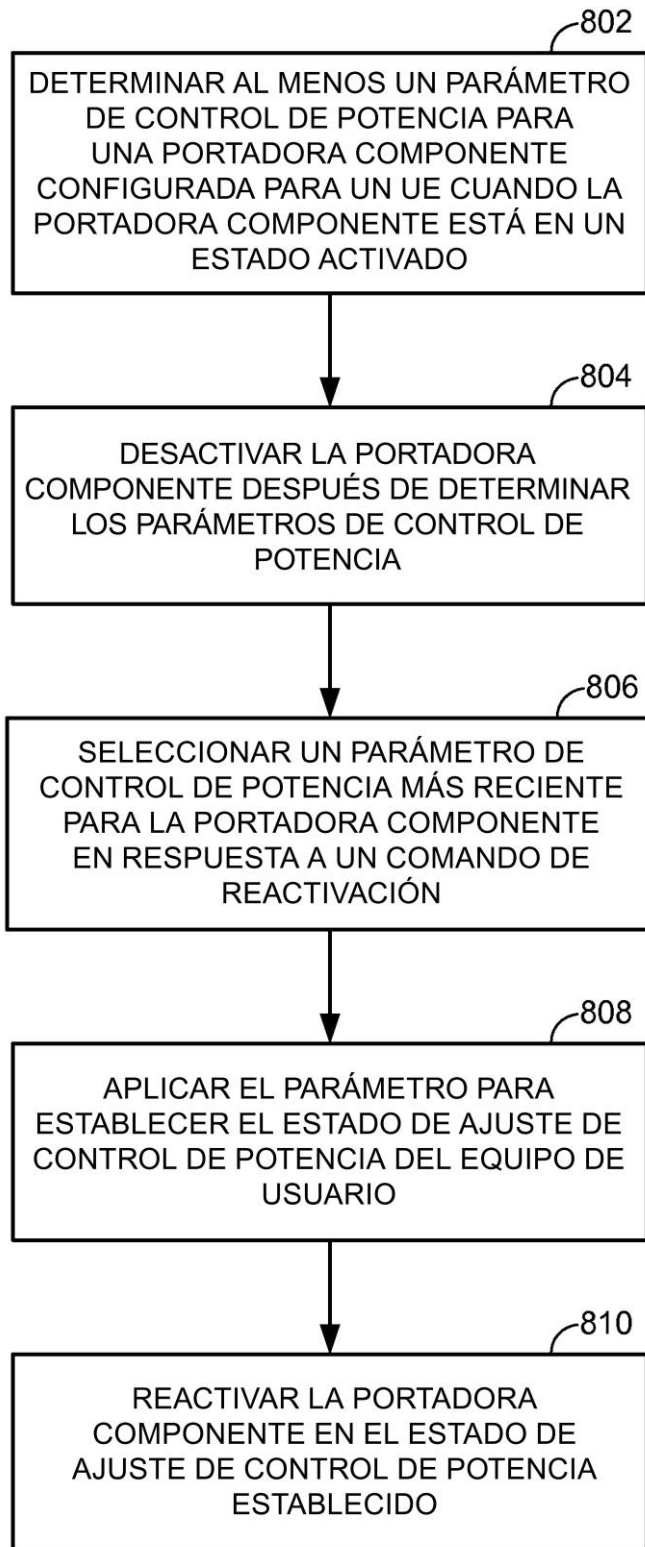


**FIG. 6**

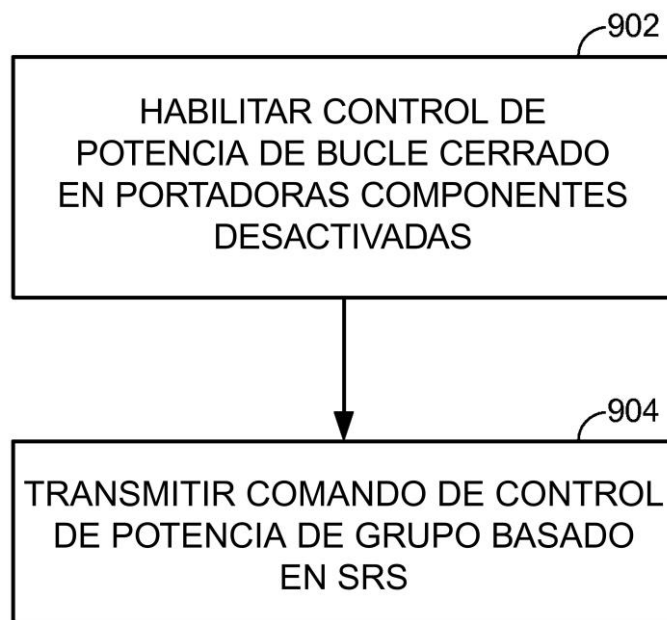


**FIG. 7**

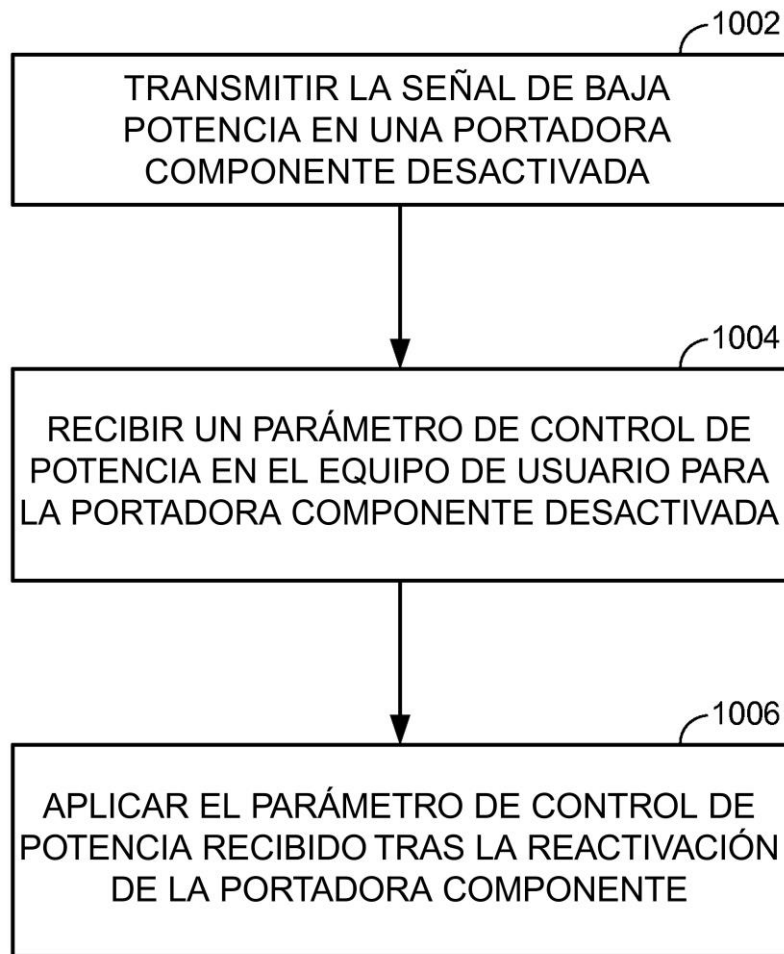




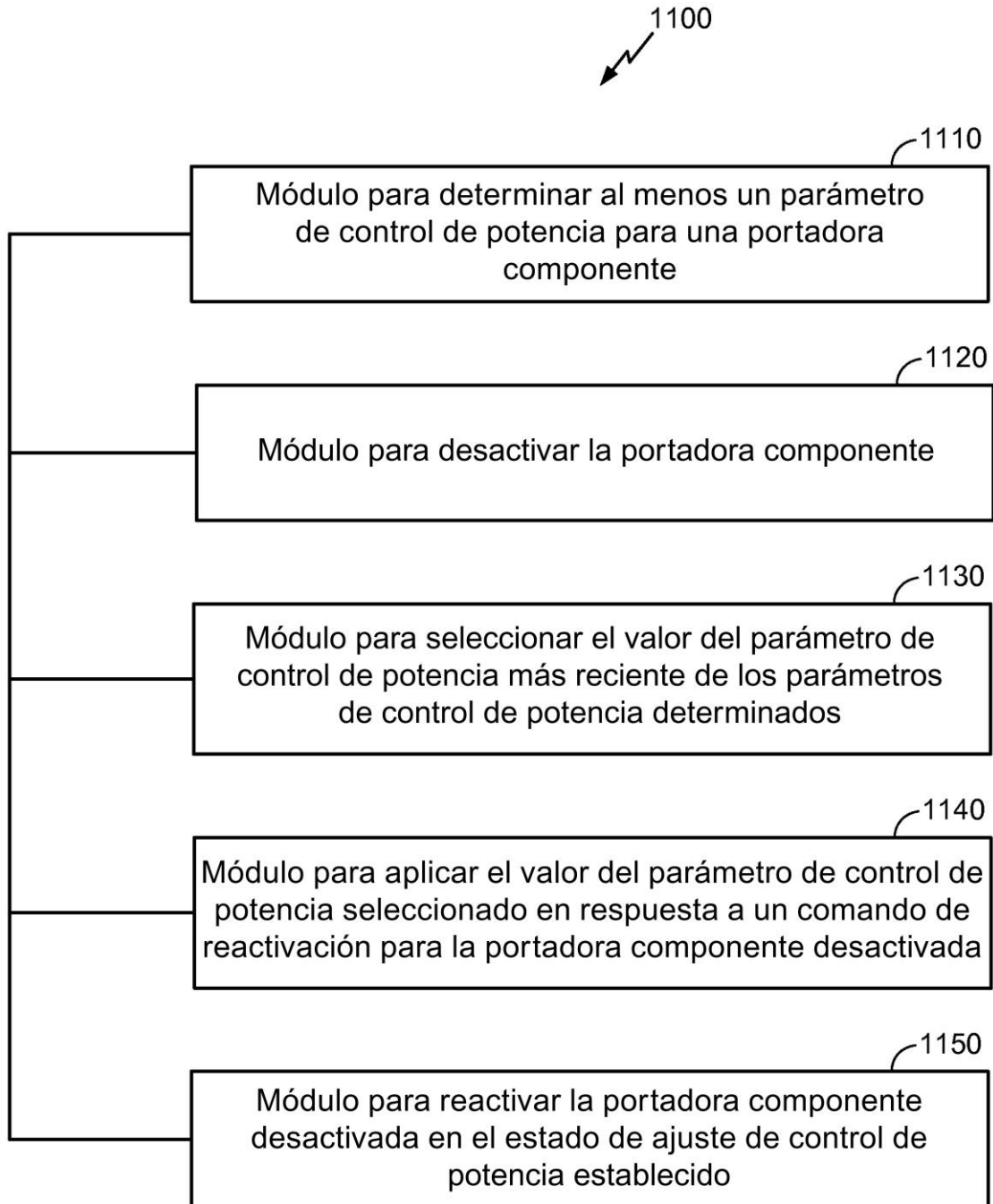
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**