

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 453**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/02** (2009.01)

**H04W 72/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2009 PCT/US2009/061676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.04.2010 WO10048399**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2009 E 09748595 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2359655**

54 Título: **Gestión de conjunto activo con portadoras de hotspot**

30 Prioridad:

**24.10.2008 US 108291 P**  
**20.10.2009 US 582557**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.03.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**Attn: International IP Administration 5775**  
**Morehouse Drive**  
**San Diego, California 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**GHOSH, DONNA;**  
**LOTT, CHRISTOPHER GERARD;**  
**ATTAR, RASHID AHMED AKBAR y**  
**BLACK, PETER J.**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 657 453 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**

Gestión de conjunto activo con portadoras de hotspot

5 **ANTECEDENTES**

10 **[0001]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de prestar soporte a múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema. Los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y sistemas de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

15 **[0002]** Un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un cierto número de estaciones base que pueden dar soporte a la comunicación para un cierto número de terminales. El sistema puede prestar soporte al funcionamiento en múltiples portadoras. Cada portadora puede estar asociada a una frecuencia central particular y a un ancho de banda particular. Cada portadora puede llevar información de piloto y de sobrecarga para dar soporte al funcionamiento en la portadora. Cada portadora también puede transportar datos para los terminales que funcionan en la portadora. Algunas transmisiones entre un terminal y una estación base pueden causar interferencia a, y pueden también observar interferencia desde, otras transmisiones en el sistema de comunicación. La interferencia puede afectar negativamente el rendimiento de todas las estaciones base afectadas.

25 **[0003]** El documento US 2003/0137953 A1 divulga un aparato y un procedimiento para determinar si se realiza un traspaso suave. Divulga además que, al determinar si se realiza un traspaso suave en un sistema de comunicación móvil de CDMA, una estación móvil calcula una diferencia entre la intensidad de una señal recibida desde la estación base de origen (actual) en un momento determinado y una intensidad de una señal recibida desde una estación base de destino (la estación base a la que se ha de realizar el traspaso) en ese momento determinado.

30 **[0004]** El documento EP 1 058 408 A1 divulga la identificación de las señales piloto más fuertes y más débiles desde estaciones base en un conjunto activo de conjunto móvil, y la eliminación de la estación base con la señal piloto más débil si la diferencia entre las señales piloto más fuerte y más débil es mayor que algún valor deseado del sistema.

35 **RESUMEN**

40 **[0005]** Se divulgan las técnicas para la gestión de las comunicaciones en una red celular. La red celular puede incluir uno o más sectores en los que se despliegan portadoras de hotspot. Las portadoras de hotspot pueden estar disponibles para dispositivos móviles más allá de los límites sectoriales definidos por la intensidad de la señal de portadoras ubicuas. Un dispositivo móvil puede medir la intensidad de una señal de una portadora candidata de hotspot y estimar un nivel de potencia de transmisión de dispositivo móvil de enlace inverso para comunicarse en la portadora de hotspot. El dispositivo móvil puede determinar si añade, elimina o mantiene la portadora de hotspot en su conjunto activo, basándose en el nivel estimado de potencia de transmisión, a fin de limitar la interferencia para el enlace inverso de los sectores no de hotspot.

45 **[0006]** La invención proporciona un procedimiento según lo definido en la reivindicación 1, un dispositivo móvil tal como se define en la reivindicación 19 y un producto de programa de ordenador como se define en la reivindicación 22. Se definen modos de realización preferidos en las reivindicaciones dependientes.

50 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[0007]**

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.

55 La FIG. 2 muestra la transmisión de información piloto y de sobrecarga por parte de dos sectores.

La FIG. 3 muestra un dispositivo móvil.

La FIG. 4 muestra aspectos de la comunicación entre un dispositivo móvil y dos sectores.

60 La FIG. 5 muestra un proceso para la gestión de conjuntos activos por parte de un dispositivo móvil.

La FIG. 6 muestra un proceso para agregar una portadora de hotspot al conjunto activo.

65 La FIG. 7 muestra un proceso para eliminar una portadora de hotspot del conjunto activo.

**[0008]** En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir entre diversos componentes del mismo tipo añadiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distinga entre los componentes similares. Si solo se utiliza la primera etiqueta de referencia, la descripción se puede aplicar a uno cualquiera de los componentes similares designados por la primera etiqueta de referencia.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0009]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden ser usadas por varios sistemas de comunicación inalámbrica, tales como los sistemas de CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se utilizan con frecuencia indistintamente. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como CDMA2000, el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 incluye las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las Versiones 0 y A de la norma IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, 1X, etc. La norma IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos de Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye el CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes del CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como una Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), el UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) y la LTE Avanzada (LTE-A) del 3GPP son versiones nuevas del UMTS que usan 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 Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden utilizar para los sistemas y tecnologías de radio que se han mencionado anteriormente, así como otros sistemas y tecnologías de radio. Para mayor claridad, se describen a continuación algunos aspectos de las técnicas para HRPD.

**[0010]** La **FIG. 1** muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 con múltiples estaciones base 110. El sistema 100 puede prestar soporte al funcionamiento en múltiples portadoras. Un transmisor de múltiples portadoras puede transmitir una, o múltiples, señales moduladas simultáneamente por las múltiples portadoras. Cada señal modulada puede ser una señal de CDMA, una señal de TDMA, una señal de OFDMA, una señal de SC-FDMA, etc. Cada señal modulada puede enviarse en una portadora diferente y puede llevar una señal piloto, información de sobrecarga, datos, etc. En una realización ejemplar, el sistema 100 incluye elementos de una red 1xEV-DO Rev. B de múltiples portadoras y puede prestar soporte a despliegues de portadoras de hotspot, superposiciones parciales de sistema y otras variaciones de red.

**[0011]** Una estación base 110 puede ser una estación que se comunica con los terminales y también puede mencionarse como un punto de acceso, un Nodo B, un Nodo B evolucionado (eNB), etc. Cada estación base 110 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área geográfica particular. Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura total 102 de las estaciones base 110 puede dividirse en múltiples (por ejemplo, tres) áreas más pequeñas. Cada área más pequeña puede recibir servicio de un respectivo subsistema de estación base. El término "célula" se usa en este documento para referirse al área de cobertura 102 atendida por una estación base y / o un subsistema de estación base. El término "sector" o "sector celular" se refiere al área de cobertura más pequeña de una estación base 110 y / o de un subsistema de estación base. A modo ilustrativo, el área de cobertura 102 de cada estación base 110 está dividida en los sectores  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ .

**[0012]** El sistema 100 puede incluir solo macro estaciones base o puede tener estaciones base de diferentes tipos, por ejemplo, macro estaciones base, pico estaciones base y / o femto estaciones base. Una macro estación base puede abarcar un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso irrestricto por parte de los terminales con abono al servicio. Una pico estación base puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una pico célula) y puede permitir un acceso irrestricto por parte de los terminales con abono al servicio. Una femto estación base, o una estación base doméstica, puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una femto célula) y puede permitir un acceso restringido por parte de terminales que estén asociados a la femto célula (por ejemplo, terminales para usuarios en un hogar).

**[0013]** Los terminales de acceso ("terminales") 120 se pueden dispersar por todo el sistema 100 y también se pueden denominar estaciones móviles, dispositivos móviles, equipos de usuario (UE) o unidades de abonado. Los terminales 120 pueden incluir teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos de comunicación inalámbrica, dispositivos portátiles, ordenadores portátiles, ordenadores plegables y similares.

**[0014]** Los terminales 120 se comunican con una o más estaciones base 110 mediante enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde una estación base 110 a un terminal 120 y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde un terminal 120 hasta una estación base 110. El término "conjunto activo" puede referirse al conjunto de portadoras por las que se comunica un terminal 120. El conjunto activo puede incluir pares de sector-portadora correspondientes a estaciones

base 110 que decodificarán transmisiones desde un terminal 120 en el enlace ascendente y que pueden ser seleccionadas por el terminal 120 para recibir transmisiones de enlace descendente. Obsérvese que, en el traspaso suave de las redes 1xEV-DO Rev. B, los terminales 120 seleccionan un sector en cada portadora del conjunto activo para recibir comunicaciones de enlace descendente. Por el contrario, en el enlace inverso, cada sector en el conjunto activo de un terminal intentará decodificar sus transmisiones de enlace inverso y controlar la potencia piloto de transmisión del terminal de acceso en el enlace inverso.

**[0015]** Los niveles de tráfico en el sistema 100 pueden variar de célula a célula y de sector a sector. En el sistema ejemplar, se muestra que el sector  $\beta$ -2 tiene un volumen de tráfico relativamente mayor que los sectores vecinos  $\alpha$ -1 o  $\gamma$ -3. Para satisfacer la mayor demanda de servicio, la estación base 110-2 se puede dotar de una portadora de hotspot en el sector  $\beta$ -2. Una portadora de hotspot puede referirse a una portadora no disponible en sectores vecinos. Por ejemplo, una frecuencia  $f_1$  puede ser omnipresente en el sistema 100, en cuanto a que es utilizada por las estaciones base 110-1, 110-2 y 110-3 en los sectores vecinos  $\alpha$ -1,  $\beta$ -2 y  $\gamma$ -3. Sin embargo, una portadora de hotspot  $f_2$  puede ser desplegada en la estación base 110-2 en el sector  $\beta$ -2 y no estar disponible desde las estaciones base 110-1 o la estación base 110-3 en los sectores vecinos. Como tal, la portadora de hotspot  $f_2$  no se consideraría omnipresente.

**[0016]** Las portadoras de hotspot pueden exhibir diferentes patrones de interferencia que las portadoras ubicuas y pueden proporcionar áreas de cobertura extendida y flexibilidad de equilibrio de cargas. Las portadoras ubicuamente desplegadas están sujetas a la interferencia desde todas las transmisiones de sectores vecinos. Sin embargo, una portadora de hotspot está sujeta a tal interferencia intersectorial solamente desde sectores vecinos en los que se haya desplegado la misma portadora de hotspot. Por lo tanto, las portadoras de hotspot generalmente tienen menos interferencia cuando se comparan con las portadoras ubicuas. Como resultado de la interferencia reducida, las portadoras de hotspot pueden tener áreas de cobertura extendidas en comparación con las portadoras ubicuas en un nivel de potencia de transmisión dado.

**[0017]** La FIG. 2 muestra una transmisión ejemplar de información piloto y de sobrecarga por parte de los sectores  $\alpha$ -1 y  $\beta$ -2. En el ejemplo, la estación base 110-1 transmite en la frecuencia  $f_1$  mientras que la estación base 110-2 transmite en ambas frecuencias  $f_1$  y  $f_2$  de portadora de hotspot. Las cronologías de transmisión para los sectores  $\alpha$ -1,  $\beta$ -2 están divididas en ranuras, teniendo cada ranura una duración de 1,67 milisegundos (ms) y abarcando 2.048 segmento a 1,2288 Mcps. Cada ranura está dividida en dos medias ranuras, y cada media ranura incluye una ráfaga piloto. El piloto es conocido *a priori* por las estaciones base 110 y los terminales 120 y se transmite a un nivel de potencia fijo. Las ráfagas de señalización (indicadas como "MAC") se transmiten a ambos lados de cada ráfaga piloto. Los datos pueden transmitirse en la parte restante de cada medio intervalo.

**[0018]** Cada terminal 120 puede controlar la razón entre señal y ruido de la señal piloto de enlace directo de cada portadora en cada sector. Cuando la razón entre señal y ruido de la señal piloto supera un umbral predeterminado, el terminal 120 puede agregar el par sector-portadora a su conjunto activo. Las portadoras de hotspot se añaden, preferiblemente, al conjunto activo rápidamente. Sin embargo, una vez añadido, el sector de hotspot intentará decodificar las transmisiones de enlace inverso desde el terminal 120 y afectará el nivel de potencia de transmisión de las transmisiones de enlace inverso desde el terminal 120 en la portadora de hotspot. Por ejemplo, la estación base 110-2 intentará decodificar las transmisiones de enlace inverso desde un terminal móvil cuando el terminal agrega la portadora de sector  $\beta$ -2,  $f_2$  a su conjunto activo. Esto puede causar interferencia de canal adyacente en el enlace inverso, por ejemplo, al enlace inverso de la estación base 110-1 que puede estar más cerca del terminal en términos de pérdida de trayecto. Tal interferencia puede ser indistinguible de otros tipos de interferencia en la estación base 110-1 y puede conducir a una capacidad reducida del sistema en el enlace inverso. Las técnicas descritas en este documento pueden limitar este efecto indeseable.

**[0019]** La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil 300. El dispositivo móvil 300 puede ser un terminal de acceso 120 que funciona en el sistema de comunicación 100. En algunas realizaciones, el dispositivo móvil 300 está configurado para procesar señales que tienen un formato según lo especificado por las normas IS-856 y TIA-856.

**[0020]** La antena 305 puede recibir señales de enlace directo desde una estación base 110 y / o un subsistema de estación base. Un receptor (RCVR) 310 puede procesar las señales de enlace directo desde la antena 305 y proporcionar muestras de entrada. Un procesador de datos de recepción (RX) 315 puede procesar las muestras de entrada (por ejemplo, para el CDMA, el OFDM, etc.) para obtener los símbolos recibidos. El procesador de datos de RX 315 puede procesar adicionalmente (por ejemplo, demodular, desintercalar y decodificar) los símbolos recibidos, proporcionar datos decodificados a un sumidero de datos 320 y proporcionar información de sobregasto decodificada a un controlador/procesador 325.

**[0021]** Un procesador de datos de TX 340 puede recibir datos desde un origen de datos 345 e información de control (por ejemplo, una solicitud de velocidad de datos, la información de CQI, control de potencia, etc.) desde el controlador / procesador 325. El procesador de datos de TX 340 puede procesar los datos y la información de control y generar muestras de salida. Un transmisor (TMTR) 335 puede procesar las muestras de salida y generar

una señal de enlace inverso. La señal de enlace inverso puede transmitirse mediante la antena 305 a una estación base 110.

5 **[0022]** Los controladores / procesadores 325 dirigen el funcionamiento del dispositivo móvil 300. Entre sus funciones, el procesador 325 gestiona el conjunto activo y determina cuándo se debería actualizar el conjunto activo. Por ejemplo, el procesador 325 puede determinar cuándo agregar una portadora candidata al conjunto activo y cuándo eliminar una portadora existente del conjunto activo. Una memoria 330 está acoplada al procesador 325 y almacena el conjunto activo. La memoria 330 también puede almacenar códigos de programa y otros datos para el dispositivo móvil 300. El procesador 325 accede a datos e instrucciones de programa en la memoria 330 y puede ejecutar instrucciones de programa para llevar a cabo las operaciones descritas en este documento. La memoria 330 puede incluir uno o más elementos de almacenamiento legibles por ordenador, volátiles o no volátiles, en los que están codificados los datos y las instrucciones del programa.

15 **[0023]** El procesador 325 monitoriza periódicamente la intensidad de la señal piloto de todos los pares de sector-portadora detectados por el receptor 310. El canal piloto de cada sector se puede distinguir de otros sectores por el número pseudo-aleatorio (PN) de su estación base 110. Esto permite que el dispositivo móvil 300 identifique diferentes sectores en una misma portadora y que reconozca una portadora de hotspot o una red de cobertura parcial. El procesador 325 puede determinar la intensidad de la señal de acuerdo a una razón entre señal y ruido, tal como entre energía por chip y potencia total recibida ( $E_c / I_o$ ), u otra medida obtenida del receptor 310 y del procesador de datos de RX 315.

20 **[0024]** El procesador 325 puede comparar la razón entre señal y ruido con un primer valor de umbral. El primer umbral puede indicar si el dispositivo móvil 300 puede recibir y decodificar adecuadamente transmisiones de enlace directo desde un sector particular 102 en una portadora particular. Para aquellas portadoras que superen el primer umbral, el procesador 325 puede estimar una correspondiente potencia de transmisión de enlace inverso.

25 **[0025]** Un módulo de control de potencia 327 del procesador 325 puede incluir un circuito de control de potencia de bucle abierto para la estimación de la potencia de transmisión de enlace inverso basándose en el canal piloto del enlace directo. Como la potencia piloto de enlace directo es *conocida a priori* por el dispositivo móvil 300, la intensidad de la señal piloto proporciona una indicación de la pérdida de trayecto. El módulo de control de potencia 327 puede determinar la potencia de transmisión del enlace inverso necesaria para invertir la pérdida de trayecto en el entorno de RF predominante. El módulo de control de potencia 327 también puede incluir uno o más circuitos de control de potencia de bucle cerrado para ajustar la potencia de transmisión del enlace inverso de las portadoras en el conjunto activo, de acuerdo a los comandos de control de potencia de la estación base, los requisitos de calidad del servicio, las tasas de errores de paquetes, etc.

30 **[0026]** Como se ha indicado anteriormente, en los sistemas 1xEV-DO, un dispositivo móvil selecciona una estación base particular 110 desde la cual recibir señales de enlace directo, pero puede transmitir en el enlace inverso a todas las estaciones base 110 en su conjunto activo. En consecuencia, la interferencia del canal adyacente en el enlace inverso de los sectores cercanos puede producirse cuando hay un gran diferencial de potencia de transmisión entre las portadoras del sector en el conjunto activo. Por ejemplo, cuando el dispositivo móvil 300 se encuentra relativamente lejos de un sector de hotspot, en términos de pérdida de trayecto, el módulo de control de potencia 327 puede estimar que se necesita un alto nivel de potencia de transmisión del enlace inverso. Sin embargo, el uso de una alta potencia de transmisión para comunicarse por la portadora de hotspot puede interferir con las transmisiones de enlace inverso a un sector cercano. Esta interferencia puede reducir la capacidad en el sector cercano y afectar negativamente el rendimiento general del sistema.

35 **[0027]** El procesador 325 puede realizar una comparación entre el nivel de potencia de transmisión de enlace inverso de una señal existente o candidata en la portadora de hotspot y la potencia de transmisión utilizada para comunicarse con portadoras no de hotspot en el enlace inverso. Por ejemplo, el procesador 325 puede determinar el diferencial de potencia como la diferencia entre la potencia estimada de transmisión de enlace inverso en la portadora de hotspot y una potencia mínima de transmisión de enlace inverso de portadoras de sector en el conjunto activo. Preferiblemente, los niveles medios de potencia de transmisión se usan para la comparación. Por ejemplo, el dispositivo móvil puede determinar un nivel medio de potencia de transmisión de enlace inverso filtrando en el dominio lineal con un filtro de IIR (respuesta de impulso infinito) de un solo polo que tiene una constante temporal predeterminada, tal como 500 ms.

40 **[0028]** El diferencial de potencia puede ser utilizado como un control de seguridad en la potencia de transmisión del enlace inverso. El procesador 325 puede comparar el diferencial de potencia de transmisión de enlace inverso con un segundo valor de umbral. Si el diferencial de potencia de transmisión del enlace inverso supera el segundo umbral, no se agrega una portadora candidata al conjunto activo o se elimina una portadora existente del conjunto activo. Por ejemplo, el procesador 325 puede rechazar o descartar una portadora del conjunto activo cuando la diferencia de potencia del enlace inverso supera un diferencial máximo de potencia de transmisión de enlace inverso. Por ejemplo, el procesador 325 puede no agregar la portadora de hotspot si el diferencial de potencia supera los 18 dB, o algún otro valor predeterminado. Por otra parte, si la diferencia de potencia del enlace inverso no

supera el segundo umbral, el procesador 325 puede agregar la portadora candidata al conjunto activo o mantener la portadora existente en el conjunto activo.

**[0029]** La FIG. 4 muestra aspectos de la gestión de conjuntos activos. En la figura, se muestran los sectores vecinos alfa  $\alpha$  y beta  $\beta$  de un sistema 1xEV-DO de múltiples portadoras. La portadora  $f1$  es omnipresente; su área de cobertura en los sectores  $\alpha$ ,  $\beta$  está representada por círculos que están etiquetados con pares sector-portadora ( $\alpha$ ,  $f1$ ), ( $\beta$ ,  $f1$ ). La portadora  $f2$  es una portadora de hotspot o una superposición parcial desplegada en la estación base 110-2. Su área de cobertura está representada por el círculo más grande etiquetado con ( $\beta$ ,  $f2$ ). Se pueden apreciar aspectos adicionales de esta disposición con el sistema de referencia 100 (FIG. 1).

**[0030]** Como se ilustra en la FIG. 4, el área de cobertura de la portadora hotspot  $f2$  es mucho más grande que cualquiera de las áreas de cobertura  $f1$  y se extiende hacia el sector  $\alpha$  desde el sector  $\beta$ . Esto puede ser un resultado de la interferencia mutua entre los sectores  $\alpha$ ,  $\beta$  en la portadora ubicua  $f1$ . En este contexto ejemplar de dos sectores,  $f2$  está limitado solo por la interferencia térmica y puede penetrar bien en los sectores vecinos. Debido a un despliegue más limitado, las portadoras de hotspot tales como ( $\beta$ ,  $f2$ ) pueden experimentar una menor interferencia desde otros sectores en comparación con portadoras ubicuas tales como  $f1$ . Como resultado, cuando se usa el mismo nivel de potencia de transmisión entre las estaciones base 110, la cobertura de la portadora de hotspot puede ser mayor que la de las portadoras ubicuas en un mismo sector. Además, la intensidad de la señal de enlace directo para dispositivos móviles ubicados en el borde de la célula en la portadora de hotspot puede ser mucho mayor que la intensidad de la señal del enlace directo en las portadoras ubicuas.

**[0031]** Desde el punto de vista de un operador del sistema, la combinación de una mayor cobertura y una mayor disponibilidad al borde de la célula de las portadoras de hotspot ofrece oportunidades para mejorar el servicio y puede proporcionar una mayor flexibilidad para equilibrar la carga y para la asignación de recursos. Por lo tanto, cuando sea posible, es conveniente utilizar la extensión natural total del área de cobertura del hotspot y planificar de forma selectiva los dispositivos móviles en el borde de la célula (según lo definido mediante la cobertura de portadora ubicua) en la portadora de hotspot donde tienen mayores intensidades de señal en relación con las portadoras ubicuas.

**[0032]** Un dispositivo móvil 120 se encuentra inicialmente en la posición P1 dentro de sector  $\alpha$ . En el punto P1, el dispositivo móvil 120 es servido por la estación base 110a en la portadora ubicua  $f1$  y, por lo tanto, contiene información acerca de ( $\alpha$ ,  $f1$ ) en su conjunto activo. Cuando el dispositivo móvil 120 se desplaza desde el punto P1 al punto P2, cruza hacia el área de cobertura de la portadora de hotspot ( $\beta$ ,  $f2$ ). Por ejemplo, en la posición P2, la portadora de hotspot puede ser detectado por el receptor 310 (FIG. 3) y el procesador 325 puede determinar que su intensidad piloto de enlace directo supera un nivel de umbral para su adición al conjunto activo. Por lo tanto, en el punto P2, el dispositivo móvil 120 podría agregar ( $\beta$ ,  $f2$ ) a su conjunto activo.

**[0033]** Sin embargo, antes de añadir la portadora de hotspot, el módulo de control de potencia 327 estima un nivel de potencia de transmisión de la señal de enlace inverso correspondiente. Como P2 está relativamente lejos de la estación base 110-2, puede estar presente una pérdida de trayecto significativa. El módulo de control de potencia 327 puede estimar un nivel de potencia de enlace inverso para invertir la pérdida de trayecto usando el control de potencia de bucle abierto en el entorno de RF predominante. El procesador 325 puede entonces determinar una diferencia de potencia entre la potencia de transmisión de enlace inverso ( $\alpha$ ,  $f1$ ) y la potencia estimada de transmisión de enlace inverso ( $\beta$ ,  $f2$ ). Por ejemplo, el procesador 325 puede restar los niveles de potencia de enlace inverso para llegar a un diferencial de potencia.

**[0034]** En el punto P2, se supone que el diferencial de potencia supera el segundo umbral. Como resultado, agregar ( $\beta$ ,  $f2$ ) al conjunto activo en el punto P2 probablemente causaría interferencia de canal adyacente para las transmisiones de enlace inverso en ( $\alpha$ ,  $f1$ ) y podría reducir la capacidad de enlace inverso de la estación base 110-1 para servir a otros terminales en el sector  $\alpha$  en el enlace inverso de  $f1$ . Por lo tanto, aunque pueda ser deseable agregar ( $\beta$ ,  $f2$ ) al conjunto activo tan pronto como sea posible, el procesador 325 se niega a agregar la portadora de hotspot a su conjunto activo en el punto P2.

**[0035]** Cuando el dispositivo 120 se desplaza desde el punto P2 a algún otro punto P3, el diferencial de potencia de enlace inverso cae por debajo del segundo umbral. Esto se representa en el ejemplo mediante líneas discontinuas que marcan un límite dentro del sector  $\alpha$  en el que se cruza el diferencial de potencia del enlace inverso. En el punto P3, las transmisiones de enlace inverso en ( $\beta$ ,  $f2$ ) no causarían un nivel dañino de interferencia al enlace inverso ( $\alpha$ ,  $f1$ ) y, por lo tanto, el procesador 325 agrega la portadora de hotspot ( $\beta$ ,  $f2$ ) al conjunto activo.

**[0036]** Según el dispositivo móvil 120 continúa hacia el punto P4, la razón entre señal y ruido e interferencia (SINR) de ( $\alpha$ ,  $f1$ ) aumenta y ( $\alpha$ ,  $f1$ ) ya no es el mejor enlace. En ese punto, puede realizarse un traspaso suave virtual y la estación base 110-2 puede seleccionarse como la estación base de servicio en el sector  $\beta$ . Debido a que la estación base 110-2 transmite tanto la portadora ubicua  $f1$  como la portadora de hotspot  $f2$ , las condiciones de pérdida de trayecto son las mismas y los problemas de interferencia de canal adyacente en el enlace inverso no están presentes. Por lo tanto, en el punto P4, el conjunto activo del dispositivo móvil 120 incluye tanto ( $\beta$ ,  $f1$ ) como ( $\beta$ ,  $f2$ ).

5 [0037] Un proceso similar se puede realizar en la dirección opuesta. Cuando el dispositivo móvil 120 se desplaza desde el punto P4 al punto P3, se puede realizar un traspaso continuo virtual entre las estaciones base 110, pasando a ser la estación base 110-1 la estación base de servicio en la portadora ubicua  $f_1$ . La portadora de hotspot ( $\beta$ ,  $f_2$ ) se puede mantener en el conjunto activo mientras el diferencial de potencia inverso no supere el segundo valor de umbral. A medida que el dispositivo móvil 120 continúa desde el punto P3 hasta el punto P2, el diferencial de potencia inverso supera el umbral y la portadora de hotspot ( $\beta$ ,  $f_2$ ) se elimina del conjunto activo.

10 [0038] En consecuencia, el dispositivo móvil 120 puede realizar comprobaciones por separado antes de agregar una candidata portadora de hotspot a su conjunto activo. En un primer control, su módulo de control de potencia 327 puede determinar una intensidad de señal piloto de enlace directo, o  $E_c / I_0$ , de la portadora de hotspot. El procesador 325 puede comparar la intensidad de la señal piloto con un umbral de suma. Si la intensidad de la señal piloto supera el umbral de adición, el procesador 325 puede obtener una potencia de transmisión estimada del enlace inverso en la portadora de hotspot y puede realizar una comprobación de seguridad en relación con las transmisiones del enlace inverso a otros sectores en el conjunto activo. A medida que cambian las condiciones, el procesador 325 puede supervisar el conjunto activo y puede descartar un hotspot o una portadora de superposición basándose en el primer umbral de intensidad de la señal piloto de enlace directo o en el segundo umbral de potencia de transmisión de enlace inverso.

20 [0039] La FIG. 5 muestra un proceso 500 por el cual se actualiza el conjunto activo. El proceso 500 puede ser realizado por el procesador 325 y otros elementos del dispositivo móvil 120 que funcionan dentro del sistema de comunicación 100. En el bloque 510, el dispositivo móvil 120 detecta una portadora de hotspot. La portadora de hotspot puede originarse a partir de un sector vecino 102 y puede detectarse cuando su potencia piloto de enlace directo supera un umbral de SNR predeterminado. En el bloque 520, el dispositivo móvil 120 estima una potencia de transmisión de enlace inverso en la portadora de hotspot. La estimación de la potencia del enlace inverso puede basarse en una inversión de pérdida de trayecto determinada por una medición de  $E_c / I_0$  de la señal piloto del hotspot.

30 [0040] Una diferencia de potencia entre la potencia de transmisión de enlace inverso, estimada en la portadora de hotspot, y los niveles de potencia de transmisión del enlace inverso, utilizados para comunicarse en otros sectores-portadoras en el conjunto activo se determina en el bloque 530. Preferiblemente, el diferencial de potencia se calcula con relación a una potencia mínima de transmisión de enlace inverso entre todos los sectores-portadoras no de hotspot en el conjunto activo. La potencia de transmisión de enlace reverso utilizada para comunicarse con estaciones base en el conjunto activo puede determinarse de acuerdo a los circuitos de control de potencia de bucle abierto y de bucle cerrado, incluyendo comandos de control de potencia de estación base, indicadores de calidad de servicio, control de tasa de errores de paquete y condiciones prevalecientes en el entorno de RF. Tanto la potencia de transmisión estimada del enlace inverso en la candidata portadora de hotspot, como la potencia de transmisión mínima del enlace inverso para portadoras no de hotspot en el conjunto activo, pueden ser valores promedio que pueden generarse mediante mediciones de potencia de filtrado en el dominio lineal con un filtro IIR unipolar que tenga una constante temporal predeterminada (por ejemplo, 500 ms) u otras técnicas de procesamiento de señales.

45 [0041] Un umbral de seguridad de enlace inverso se determina en el bloque 540. El umbral de seguridad puede equilibrar la necesidad de utilizar la portadora de hotspot ante el potencial de interferencia debido a sus requisitos de potencia de enlace inverso. El umbral de seguridad puede ser un valor fijo o puede adaptarse a un sistema de comunicación particular. El umbral de seguridad también se puede determinar como una función de la separación de frecuencia en la red de comunicación 100. El diferencial de potencia de la potencia de transmisión del enlace reverso, requerida en la portadora de hotspot, menos la requerida en las portadoras ubicuas, se puede comparar con el umbral de seguridad. Como se ha indicado previamente, en presencia de múltiples portadoras, el diferencial de potencia de enlace inverso se puede calcular entre la potencia de transmisión de enlace inverso en la portadora de hotspot y la potencia mínima de transmisión de enlace inverso, sobre todas las otras portadoras en el conjunto activo.

55 [0042] Una tabla de consulta puede ser almacenada en la memoria 330 que correlaciona la separación de frecuencias con un umbral adecuado de enlace inverso. El umbral de enlace inverso puede ser mayor o menor, según la existencia y el tamaño de las bandas de guarda. En un sistema con grandes bandas de guarda, el umbral es, preferiblemente, relativamente grande, permitiendo que el dispositivo móvil 120 sea más agresivo al agregar o mantener una portadora de hotspot en su conjunto activo. Por otro lado, con una separación de frecuencia más estrecha, se usa, preferiblemente, un umbral relativamente pequeño para reducir la posibilidad de interferencia dañina del canal adyacente.

60 [0043] En el bloque 550, el conjunto activo se actualiza. Según el diferencial de potencia, la portadora de hotspot se puede agregar, eliminar o mantener como parte del conjunto activo.

65 [0044] La FIG. 6 muestra un proceso 600 mediante el cual se agrega una portadora candidata de hotspot al conjunto activo. El proceso 600 es realizado por el procesador 325 y otros elementos del dispositivo móvil 300 que funcionan como parte del sistema de comunicación 100. La portadora candidata de hotspot es detectada por circuitos de

recepción tales como el receptor 325 en el bloque 610. En el bloque 620, se determina la SNR del canal piloto de la portadora de hotspot y se compara con un valor umbral para comunicarse en la red 100. Si la SNR de la señal piloto no es mayor que el umbral, entonces la portadora de hotspot no se agrega al conjunto activo, bloque 670, y el proceso 600 se completa.

**[0045]** En los bloques 630 y 640, la potencia de enlace inverso de portadora de hotspot se estima a partir de la señal de enlace directo y se determina un diferencial de potencia  $P\Delta$ . El diferencial de potencia relaciona la potencia estimada de transmisión del enlace inverso en la portadora de hotspot con la potencia del enlace inverso correspondiente a las estaciones base cercanas.

**[0046]** Un umbral de seguridad  $T_{SAF}$  para la interferencia de canal adyacente se determina en el bloque 650 y se compara en el bloque 660 con el diferencial de potencia  $P\Delta$ . Si el diferencial de potencia supera el umbral de seguridad ( $P\Delta > T_{SAF}$ ), entonces, en el bloque 670, la portadora de hotspot no se agrega al conjunto activo. Esta condición, por ejemplo, puede corresponder al punto P2 de la FIG. 4. Por otro lado, si el diferencial de potencia es igual o inferior al umbral de seguridad ( $P\Delta < T_{SAF}$ ), entonces la portadora de hotspot se agrega al conjunto activo en el bloque 680. Esta condición puede corresponder al punto P3 de la FIG. 4.

**[0047]** La FIG. 7 muestra un proceso 700 mediante el cual una portadora de hotspot se elimina del conjunto activo. El proceso 700 puede ser realizado por el procesador 325 y otros elementos del dispositivo móvil 300 que funcionan dentro del sistema de comunicación 100. En el bloque 710, se controla la potencia piloto de la portadora de hotspot activa. Si en el bloque 720 se determina que la SNR de la señal piloto cae por debajo de un umbral predeterminado ( $T_{DROP}$ ), entonces la portadora de hotspot se elimina del conjunto activo en el bloque 770 y el proceso finaliza. De lo contrario, el procesamiento continúa en el bloque 730.

**[0048]** En el bloque 730, se determina la potencia de transmisión de enlace inverso de portadora de hotspot. Dado que la portadora de hotspot ya está en el conjunto activo, no es necesario estimar la potencia del enlace inverso y puede basarse en la retroalimentación desde el sector de hotspot y las condiciones de RF predominantes. En los bloques 740, 750, 760, el diferencial de potencia de enlace inverso  $P\Delta$  se determina y se compara con un umbral de seguridad  $T_{SAF}$  en cuanto a la interferencia de canal adyacente. Al igual que con el proceso 600, el diferencial de potencia puede determinarse restando la potencia mínima de transmisión del enlace inverso de portadoras no de hotspot en el conjunto activo a la potencia estimada de transmisión del enlace inverso en la portadora de hotspot, usando valores promedio.

**[0049]** Si el diferencial de potencia del enlace inverso supera el umbral de seguridad ( $P\Delta > T_{SAF}$ ) entonces, en el bloque 770, la portadora de hotspot se retira del conjunto activo. Esta condición, por ejemplo, puede corresponder al movimiento desde el punto P3 al punto P2, como se expone con relación a la FIG. 4. Por otro lado, si el diferencial de potencia no supera el umbral de seguridad ( $P\Delta < T_{SAF}$ ), luego, en el bloque 780, la portadora de hotspot se mantiene en el conjunto activo.

**[0050]** Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático ejecutado por un procesador, o combinaciones de ambos elementos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos 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 al sistema global. La funcionalidad descrita puede implementarse de formas distintas para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que dichas decisiones de implementación causan un alejamiento del alcance de la divulgación.

**[0051]** 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 la aplicación (ASIC), con una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica discreta de transistores o de compuertas, 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, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador 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, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

**[0052]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la divulgación en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, una memoria flash, una memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-

ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de tal manera que el procesador pueda leer información del medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. Como 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. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

**[0053]** En uno o más diseños ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden ser almacenadas en, o transmitidas por, un medio legible por un ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo 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 manera limitativa, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante 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 una página web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen disco compacto (CD), disco de láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, donde algunos *discos* normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros *discos* reproducen los datos de manera óptica con láseres. También se incluyen combinaciones de lo anterior dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0054]** La anterior descripción de la invención se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de esta divulgación resultarán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5
1. Un procedimiento (500) de comunicación en una red celular, comprendiendo el procedimiento recibir (510) una portadora candidata desde una primera estación base en un dispositivo móvil;
- caracterizado por que** el procedimiento comprende además:
- 10
- determinar (520) en el dispositivo móvil un primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso asociado a la portadora candidato basándose en el nivel de potencia piloto de la portadora candidata recibida;
- 15
- determinar (530) en el dispositivo móvil una diferencia entre el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso y un segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso, correspondiente a una segunda portadora, utilizada por el dispositivo móvil para comunicarse con una segunda estación base; y
- 20
- actualizar (550) en el dispositivo móvil un conjunto de portadoras disponibles para el dispositivo móvil para comunicarse en la red celular en función de la diferencia entre el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso y el segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso comprende estimar el nivel de potencia de transmisión para la comunicación de enlace inverso con la primera estación base en la portadora candidata.
- 25
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la determinación de la diferencia comprende además comparar el primer nivel determinado de potencia de transmisión de enlace inverso con el segundo nivel determinado de potencia de transmisión de enlace inverso usado por el dispositivo móvil para comunicarse con la segunda estación base.
- 30
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la actualización comprende añadir información sobre la portadora candidata al conjunto de portadoras en respuesta a que la diferencia sea menor que un valor predeterminado.
- 35
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la actualización comprende eliminar información sobre la portadora candidata del conjunto de portadoras en respuesta a que la diferencia sea mayor que un valor predeterminado.
- 40
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la recepción de la portadora candidata comprende además determinar un nivel de potencia de una señal piloto de enlace directo desde la primera estación base.
- 45
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que actualizar el conjunto de portadoras comprende agregar información sobre la portadora candidata en respuesta a que la diferencia sea menor que un valor predeterminado y que el nivel de potencia de la señal piloto de enlace directo desde la primera estación base supere un segundo umbral.
- 50
8. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que actualizar el conjunto de portadoras comprende eliminar información sobre la portadora candidata del conjunto de portadoras en respuesta a que la diferencia supere un valor predeterminado o que el nivel de potencia de la señal piloto de enlace directo de la primera estación base esté por debajo de un segundo umbral.
- 55
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el conjunto de portadoras se actualiza en respuesta a que la diferencia supere un valor predeterminado basado en una separación de frecuencia de la red celular.
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el conjunto de portadoras incluye información relacionada con al menos una estación base y un par de frecuencias.
- 60
11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda estación base transmite solo en una o más frecuencias distintas a las frecuencias de la portadora candidata.
- 65
12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el dispositivo móvil está configurado para procesar señales que tienen un formato según lo especificado por las normas de la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones, TIA-856.
13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la portadora candidata comprende una portadora de hotspot o una portadora de superposición parcial de la red celular.

- 5 14. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso comprende estimar una potencia de transmisión para la comunicación de enlace inverso con la primera estación base en la portadora candidata, y en donde el segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso comprende una potencia de transmisión para la comunicación de enlace inverso con la segunda estación base en la segunda portadora.
- 10 15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso comprende un promedio de la potencia de transmisión estimada para la comunicación de enlace inverso con la primera estación base y el segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso comprende un promedio de la potencia de transmisión para la comunicación de enlace inverso con la segunda estación base.
- 15 16. El procedimiento de la reivindicación 15, en el que determinar la diferencia comprende restar el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso al segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso o restar el segundo nivel de potencia al primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso.
- 20 17. El procedimiento de la reivindicación 15, que comprende además filtrar el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso para determinar el promedio de la potencia de transmisión estimada para la comunicación de enlace inverso con la primera estación base y filtrar el segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso para determinar el promedio de la potencia de transmisión para la comunicación de enlace inverso con la segunda estación base.
- 25 18. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:  
 comunicarse con la segunda estación base en la segunda portadora; y  
 detectar la disponibilidad de una portadora de hotspot:  
 en donde determinar el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso comprende medir un nivel de potencia piloto de la portadora de hotspot, y estimar el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso, asociado a la portadora de hotspot, basándose en el nivel de potencia piloto;  
 y en el que actualizar el conjunto de portadoras comprende agregar información relacionada con la portadora de hotspot a un conjunto de portadoras del dispositivo móvil en respuesta a que el nivel de potencia piloto de la portadora de hotspot supere un primer umbral y que una diferencia entre la potencia de transmisión de enlace inverso y la potencia de transmisión de enlace inverso para comunicarse con la segunda estación base esté por debajo de un segundo umbral, y la eliminación de información relacionada con la portadora de hotspot del conjunto de portadoras del dispositivo móvil en respuesta a que el nivel de potencia piloto de la portadora de hotspot sea menor que el primero valor de umbral predeterminado o que la diferencia entre la potencia de transmisión de enlace inverso y la potencia de transmisión de enlace inverso para comunicarse con la segunda estación base supere el segundo umbral.
- 30 19. Un dispositivo móvil (120, 300) operativo para la comunicación inalámbrica en una red celular (100), comprendiendo el dispositivo móvil (120, 300):  
 medios para recibir (310, 510) una portadora candidata desde una primera estación base (110-1, 110-2, 110-3);  
**caracterizado por que** el dispositivo móvil (120, 300) comprende además:  
 medios para determinar (327, 520) un primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso, asociado a la portadora candidata en base al nivel de potencia piloto de la portadora candidata recibida;  
 medios para determinar (325, 530) una diferencia entre el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso y un segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso, correspondiente a una segunda portadora, utilizada por el dispositivo móvil (120, 300) para comunicarse con una segunda estación base (110-1, 110-2, 110-3); y  
 medios para actualizar (325, 550) un conjunto de portadoras disponibles para el dispositivo móvil (120, 300) para comunicarse en la red celular (100) en base a la diferencia entre el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso y el segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso.
- 35 40 45 50 55 60 65 20. El dispositivo móvil de la reivindicación 19, que comprende además medios para transmitir a la primera estación base en una portadora de enlace inverso en respuesta a la actualización del conjunto de portadoras.

21. El dispositivo móvil de la reivindicación 19, que comprende además:

5 un transmisor configurado para enviar señales de enlace inverso correspondientes a las señales de enlace directo;

una memoria acoplada a un procesador y configurada para almacenar un conjunto de portadoras que comprende información sobre portadoras disponibles para el dispositivo móvil para comunicarse en la red celular;

10 en el que los medios para recibir comprenden un receptor configurado para recibir las señales de enlace directo asociadas a estaciones base en la red celular;

15 en el que los medios para determinar y los medios para actualizar incluyen el procesador acoplado al receptor y al transmisor, el procesador configurado para decodificar las señales de enlace directo y para enviar datos sobre las correspondientes señales de enlace inverso basándose en el conjunto de portadoras;

20 donde el procesador está configurado además para estimar un nivel de potencia de transmisión de una señal de enlace inverso correspondiente a una señal candidata de enlace directo y para actualizar el conjunto de portadoras basándose en una diferencia entre el nivel de potencia de transmisión de enlace inverso estimado y otro nivel de potencia de transmisión de enlace inverso de una portadora de referencia en el conjunto de portadoras.

22. Un producto de programa informático, que comprende:

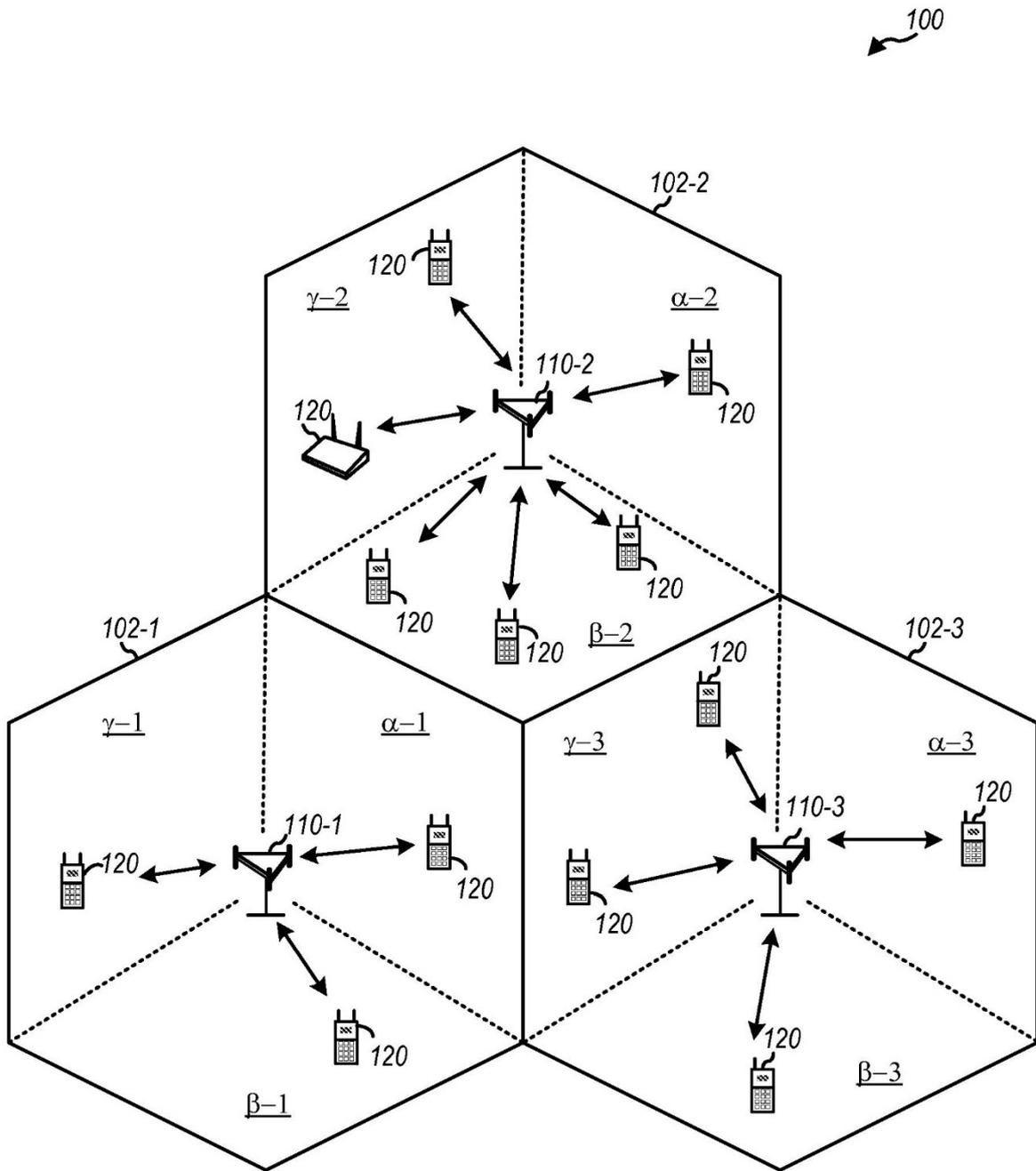
25 un medio legible por ordenador (330) que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un ordenador, están configuradas para hacer que el ordenador:

30 reciba (510) una portadora candidata desde una primera estación base en el dispositivo móvil;  
**caracterizado porque** las instrucciones están configuradas para hacer que el ordenador:

determine (520) un primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso, asociado a la portadora candidata basándose en un nivel de potencia piloto de la portadora candidata recibida;

35 determine (530) una diferencia entre el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso y un segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso, correspondiente a una segunda portadora, utilizada por el dispositivo móvil para comunicarse con una segunda estación base; y

40 actualice (550) un conjunto de portadoras disponibles para el dispositivo móvil para comunicarse en la red celular basándose en la diferencia entre el primer nivel de potencia de transmisión de enlace inverso y el segundo nivel de potencia de transmisión de enlace inverso.



**FIG. 1**

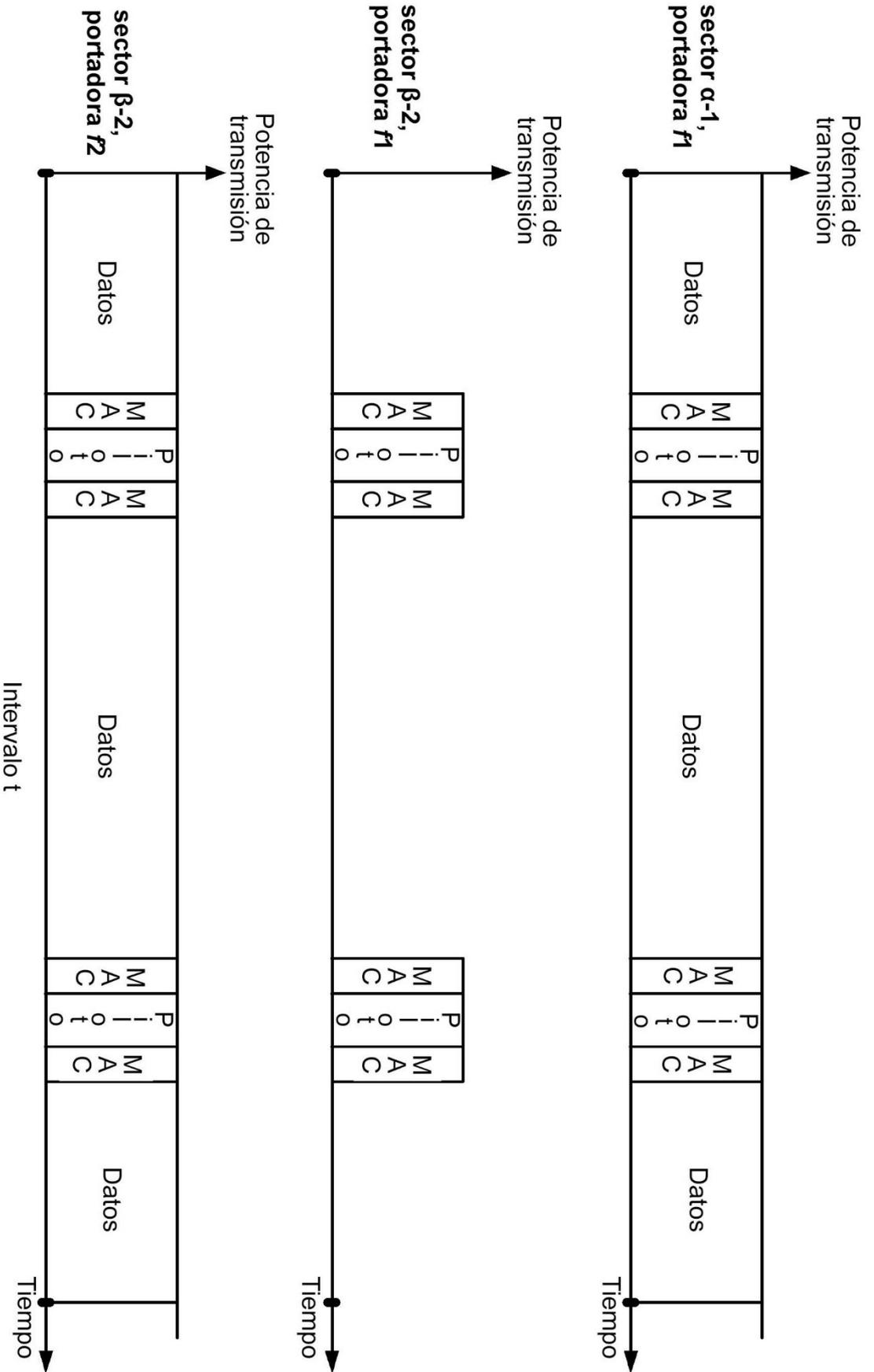
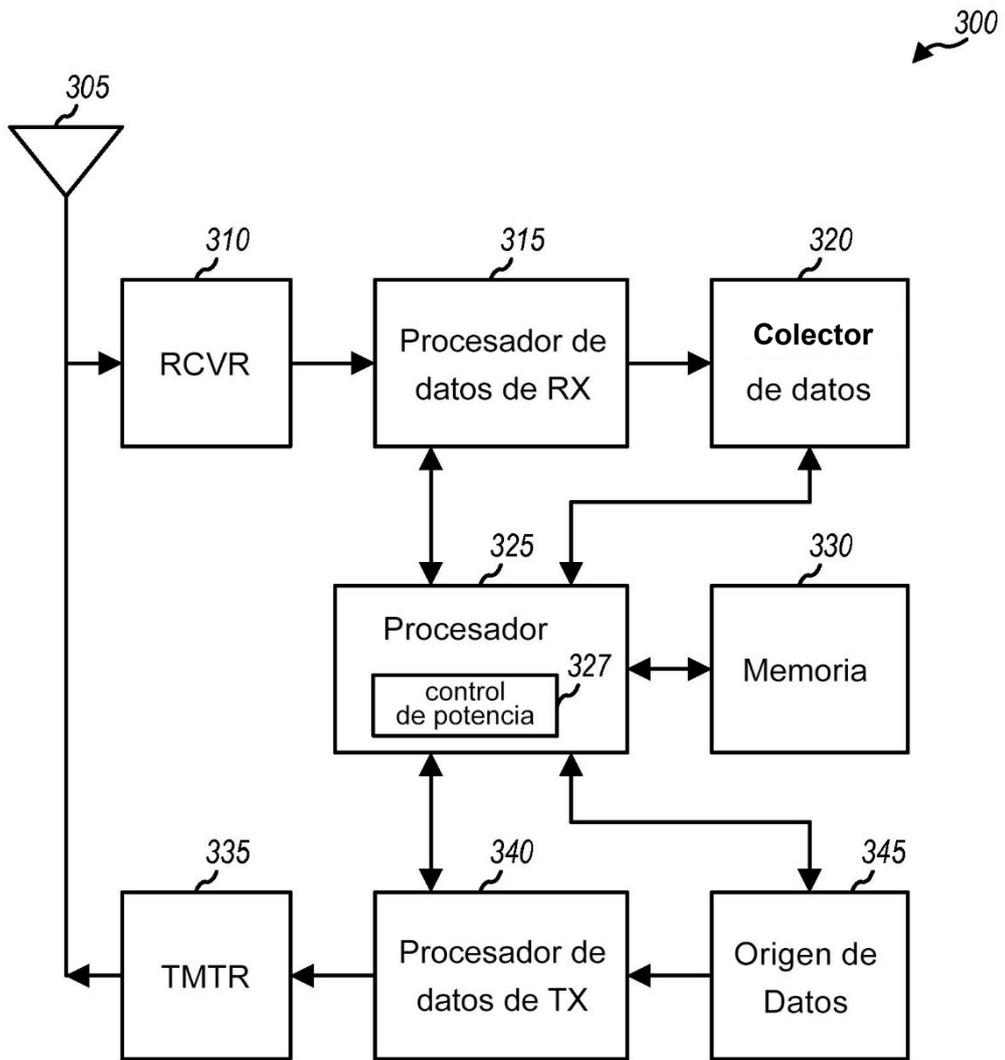


FIG. 2



**FIG. 3**

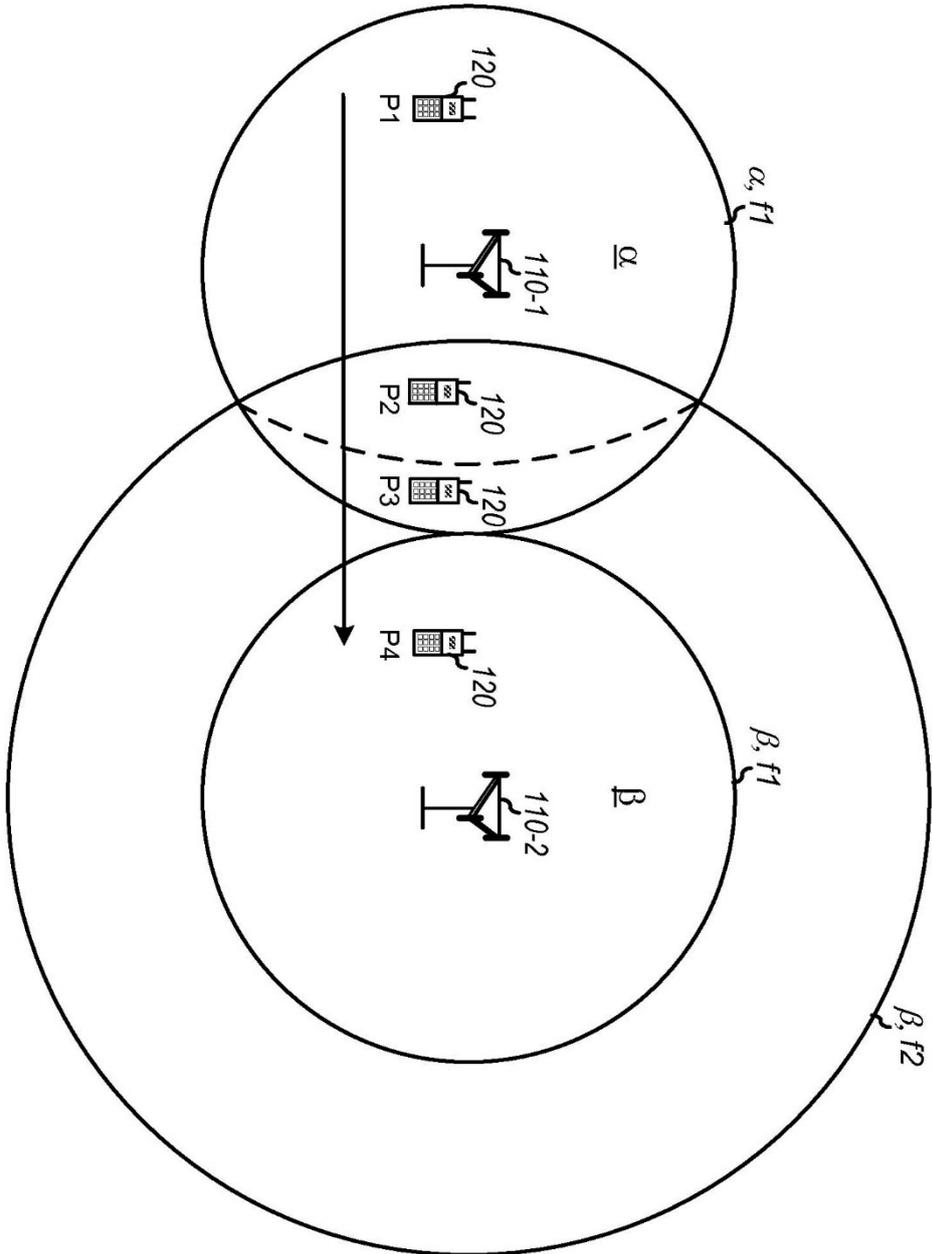
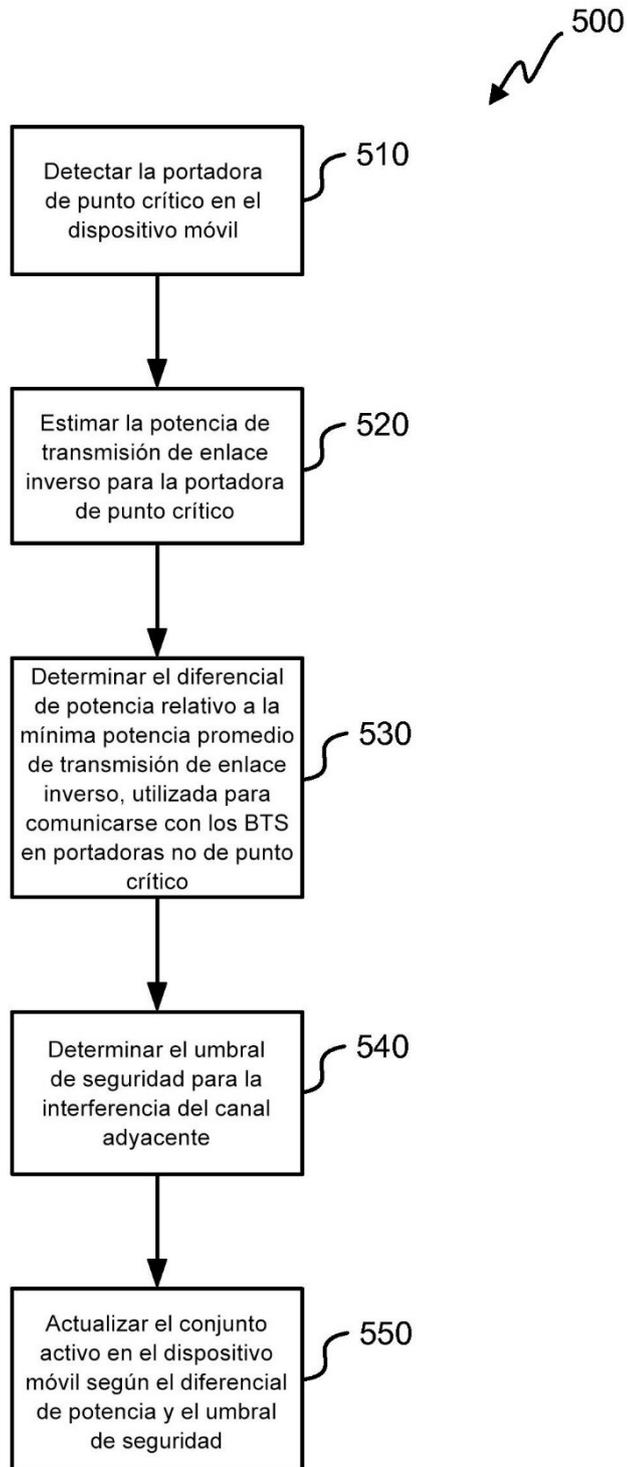
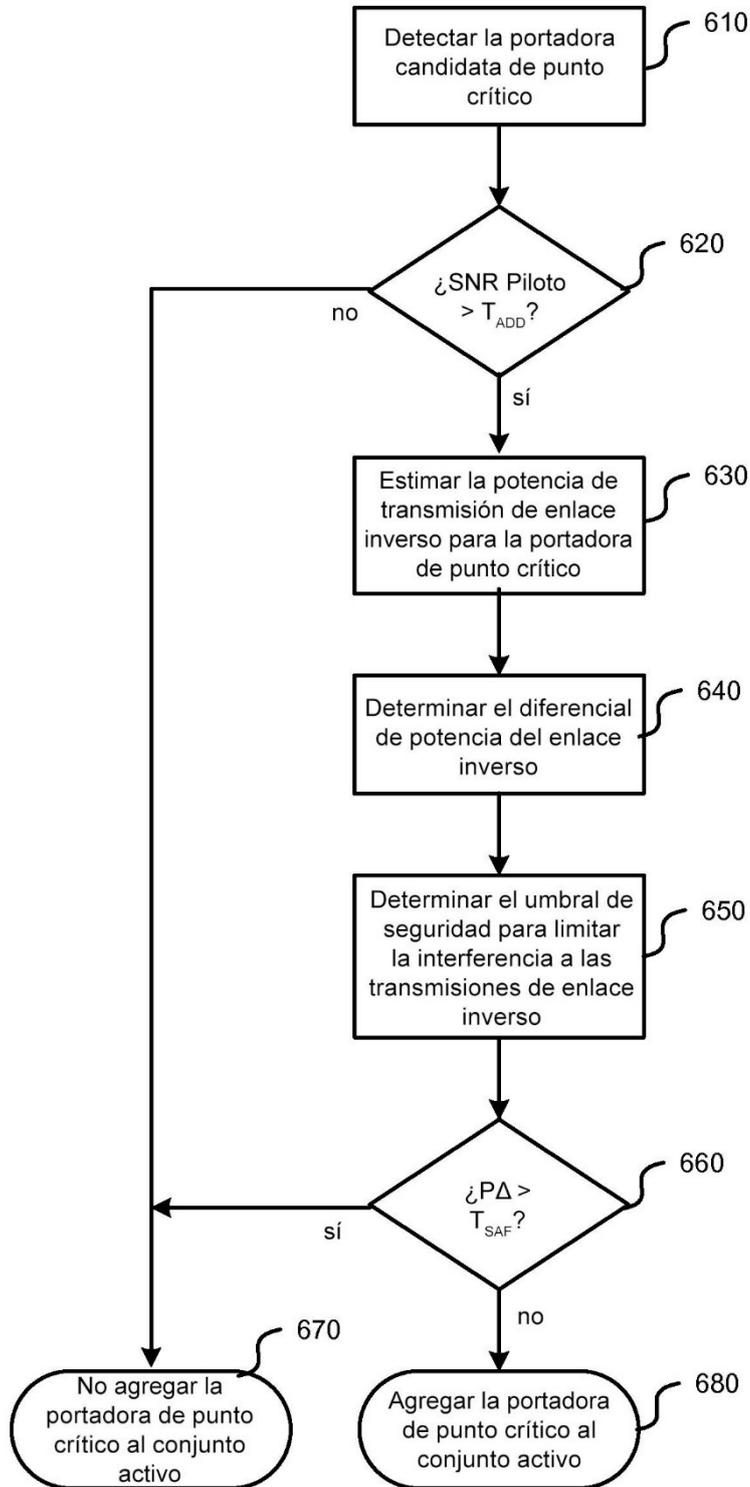


FIG. 4

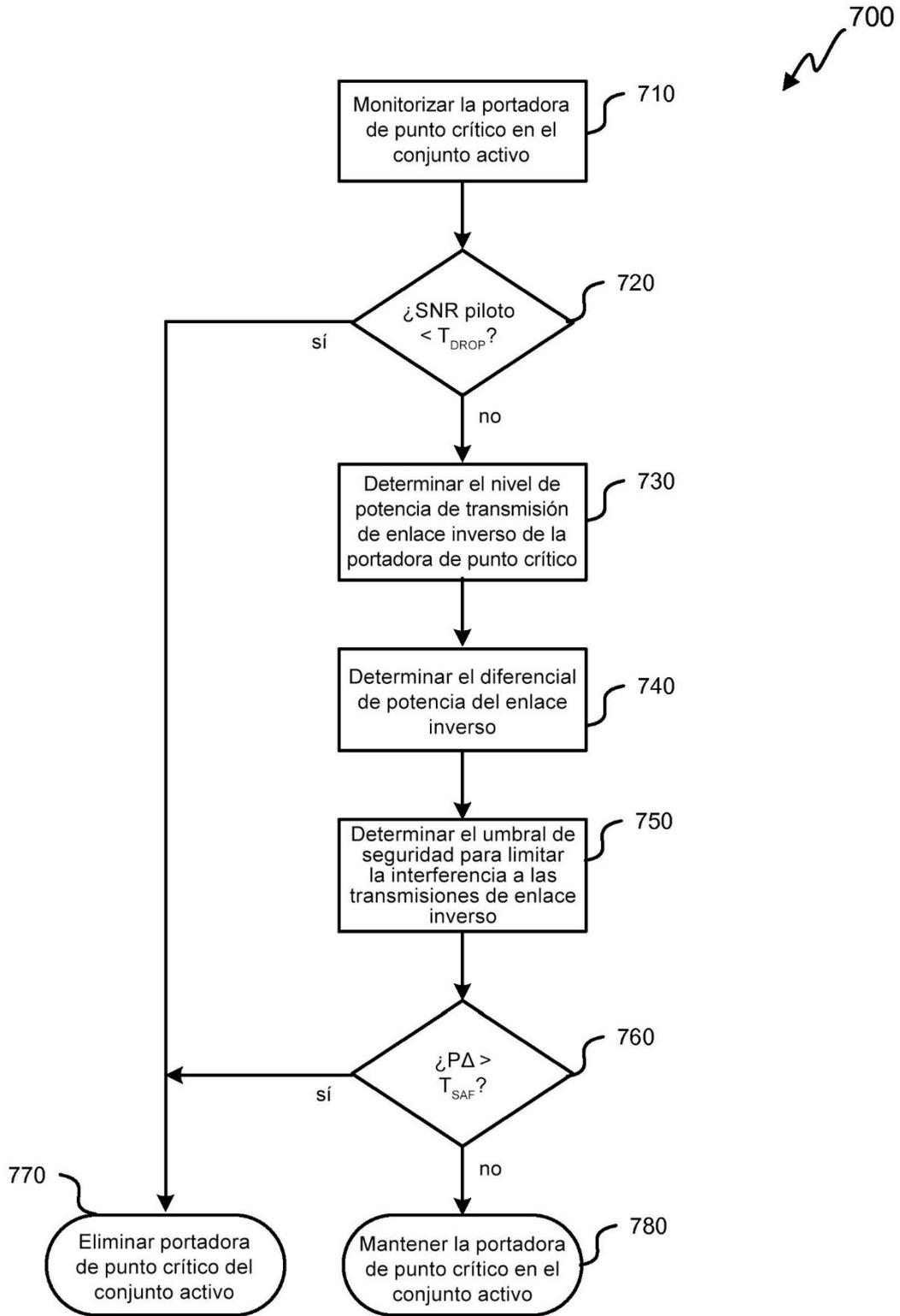


**Fig. 5**

600 ↙



**FIG. 6**



**FIG. 7**