

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 118**

51 Int. Cl.:  
**H04B 7/005** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01979150 .8**
- 96 Fecha de presentación: **19.10.2001**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1329037**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2003**

54 Título: **Convergencia del nivel de potencia en un sistema de radiocomunicaciones**

30 Prioridad:  
**24.10.2000 US 696334**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.11.2012**

73 Titular/es:  
**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON  
(PUBL) (100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**LUNDH, PETER y  
ALMGREN, MAGNUS**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 390 118 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**

Convergencia del nivel de potencia en un sistema de radiocomunicaciones

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Campo Técnico de la Invención

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de los sistemas de comunicaciones y, en particular, a modo de ejemplo, pero sin limitaciones, a posibilitar la convergencia del nivel de potencia del transmisor en sistemas de comunicaciones inalámbricas.

**Descripción de la Técnica Relacionada**

10 El acceso a las redes inalámbricas está siendo cada vez más importante y popular para fines de negocios, sociales y recreativos. Los usuarios de redes inalámbricas confían ahora en ellas tanto para comunicaciones de voz como de datos. Adicionalmente, un siempre creciente número de usuarios demandan tanto un creciente conjunto de servicios como de capacidades, así como un ancho de banda cada vez mayor para actividades tales como navegar por Internet. Para remediar la congestión causada por los abonados añadidos y para encauzar las demandas para un mayor ancho de banda, la industria de las comunicaciones inalámbricas se esfuerza constantemente en mejorar el número de servicios ofrecidos por, y la capacidad de, sus redes inalámbricas. Un método para aumentar y mejorar la infraestructura necesaria para proporcionar capacidad y servicios adicionales es la implementación de sistemas diseñados en torno a nuevas normas para las redes móviles terrestres públicas (PLMNs). Estas nuevas normas tienden a basarse en la tecnología de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), tales como el Sistema de Telecomunicación con Móviles Universal (UMTS), la norma de Banda Ancha CDMA (WCDMA), etc.

20 En los sistemas inalámbricos basados en la tecnología CDMA, es importante que las estaciones base conectadas en macro diversidad con una estación móvil transmitan en torno a la misma potencia, donde la potencia del transmisor es la potencia de salida de la estación base. En este contexto, la misma potencia del transmisor implica que la estación móvil reciba las señales de las múltiples estaciones base con aproximadamente el mismo nivel de potencia. Además, es incluso más importante que la estación móvil transmita con una potencia que esté controlada por la estación base.

25 En las conexiones en macro diversidad, controla la estación base que requiere la potencia más baja de la estación móvil. Esto implica que si una estación base ordena a la estación móvil que aumente la potencia mientras que otra estación base ordena a la estación móvil que disminuya la potencia, la estación móvil debe disminuir y disminuirá la potencia del transmisor. Estos principios se aplican generalmente a la mayoría, si no a todos, de los sistemas basado en CDMA.

30 En al menos algunos sistemas CDMA, la potencia del transmisor en las estaciones base y en las estaciones móviles se controla por medio de bits enviados sobre el medio aéreo. Los bits ordenan a la otra entidad (por ejemplo, una estación móvil ordena a una estación base y viceversa) en una comunicación inalámbrica que aumenten o disminuyan la potencia. En el contexto de un enlace ascendente en macro diversidad, la situación es relativamente fácil porque sólo hay una estación móvil que esté recibiendo instrucciones basadas en bits para elevar o disminuir la potencia del transmisor. La estación móvil simplemente compara las diversas instrucciones recibidas y transmite con la menor potencia según le demande una o más estaciones base. Por otra parte, en el contexto de enlace descendente en macro diversidad, la situación es significativamente más difícil, ya que hay múltiples estaciones base transmitiendo simultáneamente, y cada una de las múltiples estaciones base ha de coordinar sus respectivas potencias de salida del transmisor. Desafortunadamente, existen diferentes dificultades que se pueden encontrar la estación móvil y las múltiples estaciones base mientras están involucradas en una comunicación en macro diversidad que no se resuelven o gestionan en la actualidad por cualquiera de las normas existentes o cualquiera de otros métodos convencionales.

45 Uno de tales métodos se describe en la patente WO0059131, el cual es un método para ajustar la potencia en modo macro diversidad. En el modo macro diversidad, una estación móvil envía controles de potencia de transmisión (TPC) a todas las estaciones de radio fijas. A cada estación fija de radio, se le da un valor de objetivo individual. El nivel de potencia de salida se compara con el valor objetivo y la potencia de salida se cambia con objeto de aproximarse al valor objetivo.

50 En la patente US5946346 se describe otro sistema de control de potencia, para ser usado en un sistema de comunicación inalámbrica. La patente US5946346 propone la posibilidad de cambiar la velocidad a la cual se envían los comandos de control de potencia.

Además, la patente WO9952310 describe aún otro método para controlar la potencia para ser usado en un sistema de telecomunicación móvil, en el que cada estación base compara la potencia de transmisión usada o la energía por bit con dicha potencia objetivo o dicha energía objetivo por bit.

En la patente US-A-6 085 108 una estación base usa un tamaño de escalón más pequeño para el ajuste de la potencia en macro diversidad.

5 En las patentes DE-A-198 59 849 y en WO-A-98/49785 una estación base recibe bits de control de potencia y, basándose en los bits de control de potencia recibidos, ajusta la ganancia del enlace directo, por lo cual el tamaño del escalón para aumentar y disminuir la ganancia puede ser diferente.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

Las deficiencias y omisiones de los enfoques existentes se corrigen por medio de los métodos, sistemas y disposiciones de la presente invención. Por ejemplo, como anteriormente no se percibía, podría ser beneficioso que la potencia del transmisor de la estación base se pudiera ajustar para evitar situaciones de desequilibrio de potencia

10 del transmisor de la estación base en comunicaciones en macro diversidad. De hecho, sería beneficioso que la potencia del transmisor de la estación base se pudiera ajustar de modo que permitiera la convergencia de la potencia del transmisor de la estación base, o equilibrara la potencia de recepción en la estación móvil, de las múltiples transmisiones de las estaciones base.

15 Los métodos, sistemas y disposiciones de acuerdo con la presente invención permiten niveles equilibrados de potencia de salida del transmisor de la estación base con respecto a una estación móvil receptora en una comunicación en macro diversidad. En las comunicaciones en macro diversidad, la estación móvil receptora necesita controlar el nivel de potencia de salida del transmisor del canal de enlace descendente, lo cual incluye transmisiones desde al menos dos estaciones base transmisoras. Sin embargo, la estación móvil sólo envía un conjunto de bits de Control de la Potencia de transmisión (TPC) en el canal de enlace ascendente a todas las  
20 estaciones base en la comunicación en macro diversidad. En consecuencia, las instrucciones de control de la potencia que son apropiadas para una estación base pueden ser recibidas en, y actuadas por, una o más de las otras estaciones base. Adicionalmente, con motivo de que la estación base que solicita el mínimo nivel de potencia de salida de la transmisión de las estaciones móviles, es la dominante, las estaciones base que necesiten un nivel de salida de potencia de transmisión superior pueden no recibir peticiones de la estación móvil para aumentar su  
25 propia potencia de salida.

Más aún, los diferentes canales a y desde las diversas estaciones base involucradas en una comunicación en macro diversidad pueden tener diferentes tasas de errores de bit (BERs). Uno de los problemas inherentes de los esquemas de control de la potencia es que la potencia medida corresponde a un primer sentido (por ejemplo, el de enlace descendente/enlace ascendente) mientras que los bits TPC para controlar la potencia medida se transmiten en un segundo sentido (por ejemplo, el de enlace ascendente/enlace descendente). Los bits TPC se transmiten por consiguiente sobre un canal que es opuesto a aquel del canal medido, y cada canal puede estar bajo los efectos de diferentes BERs, lo cual dificulta además la capacidad de un esquema tradicional de control de potencia para recuperarse de una situación de nivel de potencia desequilibrado. En efecto, para los esquemas de control de potencia tradicionales, los bits TPC pueden ser erróneos, se pueden recibir inapropiadamente, o pueden no recibirse apropiadamente por las diversas estaciones base deseadas, causando una situación en la que la potencia de salida de la transmisión de una o más estaciones base puede resultar desequilibrada o incluso se desequilibre más. La presente invención mejora esta situación de desequilibrio ajustando el nivel de potencia de salida del transmisor de la estación base en respuesta tanto a las instrucciones de control de potencia de la estación móvil como a los niveles respectivos actuales de salida de potencia del transmisor de la estación base. Ventajosamente, la aplicación de los principios de la presente invención permite la última convergencia de los niveles de salida de potencia independientemente de la magnitud inicial de la situación o situaciones del nivel inicial de potencia desequilibrada.

En cierta(s) realización(es) de escalones de ajuste fijo, una estación base en una comunicación en macro diversidad ajusta el nivel de potencia de salida del transmisor en escalones fijos. Si una estación base tiene un nivel de salida de potencia del transmisor por encima de un valor del umbral de referencia, un comando de control de potencia recibido para aumentar la potencia de salida del transmisor hace que la estación base aumente el nivel de potencia de salida del transmisor en una magnitud menor que un valor nominal del escalón de ajuste, y un comando de control de potencia recibido para disminuir la potencia de salida del transmisor hace que la estación base disminuya el nivel de potencia de salida del transmisor en una magnitud mayor que el valor nominal de ajuste. Si, por otra parte, una estación base tiene un nivel de salida de potencia del transmisor por debajo de un valor del umbral de referencia, un comando de control de potencia recibido para aumentar la potencia de salida del transmisor hace que la estación base aumente el nivel de potencia de salida del transmisor en una magnitud mayor que un valor nominal del escalón de ajuste, y un comando de control de potencia recibido para disminuir la potencia de salida del transmisor hace que la estación base disminuya el nivel de potencia de salida del transmisor en una magnitud menor que el valor nominal de ajuste. En cierta(s) realización(es) de escalón de ajuste continuo, los escalones de ajuste implementados por la estación base se determinan de acuerdo con una función de variación continua suave. La función de variación continua suave proporciona un cambio gradual en el escalón de ajuste de potencia determinado como respuesta a un comando de control de aumentar/disminuir la potencia y el nivel actual de potencia de salida del transmisor de la estación base pertinente. (Se debe tener en cuenta que el término "función",

como se usa de aquí, se puede también referir a gráficos y/o ecuaciones con dos o más idénticos valores en el eje x (abscisas)).

5 La implementación de ciertos principios de acuerdo con la presente invención posibilita una relación equilibrada de la potencia de salida del transmisor de dos o más estaciones base con respecto a una estación móvil en una comunicación en macro diversidad. La relación equilibrada de la potencia de salida del transmisor se posibilita, al menos en parte, ajustando el nivel de potencia de salida del transmisor de una estación base dada de las dos o más estaciones base a un valor mayor (por ejemplo, que el valor nominal) cuando un comando de control de potencia ordena un ajuste de potencia del nivel actual de potencia de salida del transmisor hacia un nivel de referencia y  
10 ajustando el nivel de potencia de salida del transmisor de una estación base dada de las dos o más estaciones base a un valor menor (por ejemplo, que el valor nominal) cuando un comando de control de potencia ordena un ajuste de potencia del nivel actual de potencia de salida del transmisor fuera del nivel de referencia.

15 Las descritas anteriormente y otras características de la presente invención se explican con detalle de aquí en adelante con referencia a los ejemplos ilustrativos que se muestran en los dibujos que se acompañan. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que las realizaciones que se describen se proporcionan con fines ilustrativos y para su comprensión y que en ellas se contemplan numerosas realizaciones equivalentes.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Se puede obtener una más completa comprensión de los métodos, sistemas y disposiciones de la presente invención con referencia a la siguiente descripción detallada en unión de los dibujos que se acompañan, en los que:

20 La figura 1 ilustra una porción de ejemplo de un sistema de ejemplo de comunicaciones inalámbricas con el que se puede practicar ventajosamente la presente invención;

La figura 2 ilustra otra porción de ejemplo de un sistema de ejemplo de comunicaciones inalámbricas con el que se puede practicar ventajosamente la presente invención;

La figura 3A ilustra una relación equilibrada de transmisión de potencia de salida de una estación base con respecto a una estación móvil;

25 La figura 3B ilustra una relación desequilibrada de transmisión de potencia de salida de una estación base con respecto a una estación móvil;

La figura 3C ilustra una relación de enlace ascendente de potencia de transmisión entre una estación móvil y dos estaciones base;

30 La figura 3D ilustra una relación de enlace descendente de potencia de transmisión entre una estación móvil y dos estaciones base;

La figura 4 ilustra un método de ejemplo en forma de diagrama de flujo que posibilita la convergencia de nivel de potencia de acuerdo con la presente invención;

La figura 5 ilustra un gráfico de un ejemplo de realización de escalón de ajuste fijo de potencia de acuerdo con la presente invención;

35 La figura 6 ilustra un método de ejemplo en forma de diagrama de flujo que posibilita la convergencia de nivel de potencia usando una realización de ejemplo de escalón de ajuste fijo de potencia de acuerdo con la presente invención;

La figura 7A ilustra un gráfico de un ejemplo de convergencia de potencia de la estación base para una comunicación en macro diversidad de acuerdo con la presente invención;

40 La figura 7B ilustra un gráfico de un ejemplo de ajuste de nivel de potencia de la estación base de acuerdo con la presente invención;

La figura 8 ilustra un gráfico de una realización de ejemplo de escalón de ajuste continuo de potencia de acuerdo con la presente invención;

45 La figura 9 ilustra otra realización de ejemplo de escalón de ajuste continuo de potencia de acuerdo con la presente invención; y

La figura 10 ilustra un método de ejemplo en forma de diagrama de flujo que posibilita la convergencia de nivel de potencia usando una realización de ejemplo de escalón de ajuste continuo de potencia de acuerdo con la presente invención.

## DESCRIPCION DETALLADA DE LOS DIBUJOS

En la siguiente descripción, con propósito de explicación y sin limitaciones, se exponen detalles específicos, tales como circuitos en particular, aparte de hardware, módulos lógicos (implementados en, por ejemplo, software, hardware, firmware, cualquier combinación entre ellos, etc.), técnicas, etc., con objeto de proporcionar una comprensión rigurosa de la invención. Sin embargo, quedará claro para el experto en la técnica que la presente invención se puede practicar según otras realizaciones que partan de estos detalles específicos. En otros ejemplos, se omiten descripciones detalladas de métodos dispositivos, códigos lógicos bien conocidos (por ejemplo, hardware, software, firmware, etc.), para no obscurecer la descripción de la presente invención con detalles innecesarios.

Una realización preferida de la presente invención y sus ventajas se comprenderán mejor con referencia a las figuras 1-10 de los dibujos, donde los mismos números se usan para partes semejantes y correspondientes de los diversos dibujos. Aspectos de la norma emergente Acceso Múltiple de Banda Ancha por División de Código (WCDMA), así como sistemas del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), se usan para describir las realizaciones de la presente invención. Sin embargo, se debe entender que los principios de la presente invención son aplicables a otros estándares (o sistemas) de comunicaciones inalámbricas, especialmente aquellos que implican comunicaciones relacionadas, por ejemplo, con el control de la potencia en macro diversidad.

Con referencia a la figura 1, se ilustra en general en 100 una porción de ejemplo de un sistema de ejemplo de comunicaciones inalámbricas que se puede practicar ventajosamente con la presente invención. El (la porción del) sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye una célula 105 que es atendida por una estación base (BS) 110. La BS 110 puede estar compuesta de o asociada a una estación base de radio (RBS) 110" (por ejemplo, una estación base transceptora (BTS) en GSM), un controlador de red de radio (RNC) 110' (por ejemplo, un controlador de estación base (BSC) en GSM), y/o otros componentes del lado de la red del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Dentro de la célula 105 hay múltiples estaciones móviles (MSs) 115A y 115B, cada una de las cuales puede estar en comunicación con la infraestructura de red inalámbrica representada por la BS 110. Cada MS 115 puede ser, por ejemplo, un teléfono celular portátil (por ejemplo, la MS 115A), una MS montada en un vehículo (por ejemplo, la MS 115B), un terminal de datos con un enlace inalámbrico (no mostrado específicamente), etc. Aunque sólo se muestran dos MSs 115 en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100, muchas más MSs 115 están presentes usualmente dentro de una célula 105. También hay que tener en cuenta que el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 se compone usualmente de muchas tales células 105, BSs 110, etc.

Con referencia ahora a la figura 2, se ilustra en 100 otra porción de ejemplo del sistema de ejemplo de comunicaciones inalámbricas que puede ser ventajosamente practicado con la presente invención. En esta porción de ejemplo del sistema de ejemplo de comunicaciones inalámbricas 100, se ilustran tres células 105 (por ejemplo, células 105A, 105B, y 105C). Se debe entender que hay típicamente muchas más tales células 105. También se ilustran tres BSs (por ejemplo, BSs 110A, 110B, y 110C), una para cada célula 105. Se debe entender que aunque se ilustran BSs/células omnidireccionales, se puede igualmente aplicar la presente invención a BSs/células sectorizadas (por ejemplo, donde una BS 110 sirve efectivamente, por ejemplo, a tres (3) células 105). Una MS 115 se ilustra como físicamente dentro de la célula 105A y en comunicación con la BS 110A, como se indica por la señal de transmisión entre ellas.

Sin embargo, como se indica por medio de otra señal de transmisión entre la MS 115 y la BS 110B, la MS 115 puede también estar en comunicación con la BS 110B. Tales comunicaciones duales o conmutaciones de comunicación pueden ocurrir, por ejemplo, durante la transferencia (por ejemplo, por software, por hardware, etc.), durante macro diversidad, etc. La transferencia vía hardware se efectúa cuando una MS (por ejemplo, la MS 115) conmuta de una BS (por ejemplo, de la BS 110A) a otra BS (por ejemplo, a la BS 110B) sin estar simultáneamente en comunicación con ambas. La transferencia vía software, de otro modo, se efectúa cuando una MS (por ejemplo, la MS 115) conmuta de una BS (por ejemplo, de la BS 110A) a otra BS (por ejemplo, a la BS 110B) mientras está al mismo tiempo en comunicación con ambas, al menos temporalmente. La macro diversidad tiene lugar cuando una MS (por ejemplo, la MS 115) está simultáneamente en comunicación con dos o más BSs (por ejemplo, las BSs 110A y 110B) y está, por ejemplo, transmitiendo y recibiendo información esencialmente similar para así mejorar la probabilidad de comunicar finalmente (por ejemplo, recibir y decodificar) de forma precisa la información deseada. Hay que tener en cuenta que la transferencia vía software puede ser considerada como un subconjunto de macro diversidad.

La presente invención se refiere, en al menos cierta(s) realización(es), a situaciones en la que, por ejemplo, CDMA, BSs que están involucradas en una comunicación en macro diversidad reciben e interpretan comandos de control de potencia (por ejemplo, bits rápidos de Control de Potencia del Transmisor (TPC)) que son enviados por la estación móvil pertinente de diferentes maneras. Desafortunadamente, tales situaciones pueden dar lugar a que una o más BSs de la comunicación en macro diversidad conmuten a o ajusten la potencia de salida del transmisor a un nivel demasiado bajo para que lo reciba la estación móvil. En consecuencia, la BS que transmite con una potencia de salida demasiado baja para ser "oída" por la estación móvil puede no ser capaz de ajustar la potencia de salida de la transmisión de la estación móvil. Por ello, la estación móvil puede no estar transmitiendo con la potencia de salida demandada por la BS menos exigente, que es lo preferible en los sistemas tradicionales CDMA.

Con referencia a la figura 3 A, se ilustra en 300 una relación equilibrada de transmisión de potencia de salida de la estación base con respecto a una estación móvil. La relación 300 implica una comunicación en macro diversidad entre una BS 305, una BS 310 y una MS 315. La MS 315 está recibiendo potencia equilibrada del transmisor de la estación base de la BS 305 y la BS 310. Esto es una condición deseable. Por otro lado, una relación desequilibrada de transmisión de la potencia de salida de la estación base es una condición no deseable.

Con referencia a la figura 3B, se ilustra en general en 320 una relación desequilibrada de transmisión de potencia de salida de la estación base con respecto a una estación móvil. La relación 320 implica una comunicación en macro diversidad entre una BS 325, una BS 330 y una MS 335. La MS 335 está recibiendo una transmisión de la BS 325, pero la MS 335 no está recibiendo una transmisión de la BS 330 porque la potencia de salida del transmisor de la BS 330 es demasiado baja. Debido a que por ello la MS 335 no está transmitiendo con una potencia de salida que es la impuesta por la estación base menos exigente (por ejemplo, la BS 330), la MS 335 puede interferir fuertemente con otras estaciones móviles (por ejemplo, usuarios) que están conectadas a la BS 330. La MS 335 puede estar transmitiendo a un nivel de potencia de salida demasiado alto porque puede no "oír" (por ejemplo, recibir) los bits TPC de la BS 330 al responder todo el tiempo a los bits TPC de la BS 325. Aunque la BS 330 está transmitiendo los bits TPC, la potencia de salida del transmisor de la BS 330 es demasiado baja para que la MS 335 reciba las instrucciones de disminuir su potencia de salida. Ello sería beneficioso para que la MS 335 vuelva a la potencia normal del transmisor usando algún principio o regla de guía. Por el contrario, la BS 330 puede caer de la posición activa al no llegar su información a la MS 335.

Con referencia ahora a la figura 3C, se ilustra en general en 340 una relación de enlace ascendente de potencia de transmisión entre una estación móvil y dos estaciones base. La relación de enlace ascendente 340 de potencia de transmisión implica una comunicación en macro diversidad entre una BS 345, una BS 350 y una MS 355. La relación de enlace ascendente 340 ilustra un gráfico de atenuación (eje x/abscisas) en función de la potencia de la MS (db) (eje y/ordenadas). La atenuación puede ser causada, por ejemplo, por distancia, obstrucciones, interferencias, una combinación de ellas, etc. Como se indica por las atenuaciones  $L_1$  y  $L_2$ , la BS 345 experimenta menos atenuación que la BS 350 con respecto a la potencia transmitida 357 de la MS 355. En consecuencia, la potencia de transmisión 357 de la MS 355 se ha atenuado significativamente más según el tiempo/punto que alcanza la BS 350 comparado con el tiempo/punto que alcanza la BS 345.

Dado que la atenuación se representa según una escala logarítmica, la transmisión de potencia 357 de la MS 355 disminuye para cada una de la BS 345 y de la BS 350 en una razón de adaptación de uno (como se representa por las flechas 358 y 359, respectivamente). En otras palabras, la potencia disminuye un dB por cada dB de atenuación. Los niveles respectivos de la potencia recibida de transmisión 357 de la MS 355 se representan por medio de la flecha ascendente 347 para la BS 345 y por medio de la flecha descendente 352 para la BS 350. Como se indica por los puntos en los cuales terminan las flechas 347 y 352 a lo largo del eje-y, la mayor atenuación  $L_2$  comparada con  $L_1$  hace que el nivel de potencia recibido en la BS 350 sea menor que el nivel de potencia recibido en la BS 345. En consecuencia, la BER desde la perspectiva de la BS 350 es típicamente mayor que la BER desde la perspectiva de la BS 345.

Con referencia ahora a la figura 3D, se ilustra en general en 360 una relación de enlace descendente de potencia de transmisión entre una estación móvil y dos estaciones base. La relación de enlace descendente 360 de potencia de transmisión implica una comunicación en macro diversidad entre una BS 365, una BS 370 y una MS 375. La relación 360 de enlace descendente ilustra un gráfico de atenuación (eje-x/abscisas) en función de la potencia de las (respectivas) BSs [db] (eje-y/ordenadas). Como se indica por las atenuaciones  $L_1$  y  $L_2$ , las transmisiones de la BS 365 experimentan menos atenuación comparadas con las transmisiones de la BS 370 con respecto a la MS 375. En consecuencia, la potencia de transmisión 372 de la BS 370 debe ser inicialmente mayor que la potencia de transmisión 367 de la BS 365 con objeto de que los niveles de potencia (como se representan por la flecha 373 y por la flecha 368, respectivamente) recibidos por la MS 375 sean aproximadamente iguales. En otras palabras, mientras que las BSs 365 y 370 pueden transmitir con niveles diferentes de potencia 367 y 372, respectivamente, los niveles de potencia de las respectivas transmisiones recibidas por la MS 375 pueden aún ser iguales. Ambas, las BSs 365 y 370, contribuyen a la comunicación en macro diversidad con la MS 375, pero, debido a que  $L_1$  es menor que  $L_2$ , la BS 365 puede transmitir con una potencia menor que la BS 370. En otras palabras, aunque la BS 365 puede transmitir con una potencia menor, la BS 365 puede aún hacer una contribución significativa a las comunicaciones en macro diversidad.

Con referencia a la figura 4, se ilustra en general en 400, en forma de diagrama de flujo, un método de ejemplo que posibilita la convergencia del nivel de potencia de acuerdo con la presente invención. La comunicación en macro diversidad se establece entre una MS y dos o más BSs (etapa 405). La MS recibe transmisiones de dos o más BSs (etapa 410). La MS analiza los niveles de potencia de las transmisiones recibidas (etapa 415). En respuesta al análisis de los niveles de potencia de las transmisiones recibidas de los dos o más BSs, la MS envía un comando de control de la potencia (por ejemplo, en forma de un bit TPC en la realización(es) de ejemplo) a las dos o más BSs (etapa 420). Las dos o más BSs reciben el(los) comando(s) de control de potencia (etapa 425), y ajustan sus niveles los niveles de potencia de salida del transmisor en respuesta a sus niveles respectivos actuales de potencia de salida del transmisor (y el(los) comando(s) recibido(s) de control de potencia) (etapa 430). Como se explica posteriormente, la consideración por cada BS de su propio nivel actual de potencia de salida del transmisor permite la convergencia del nivel de potencia de acuerdo con la presente invención.

De acuerdo con cierta(s) realización(es), la potencia de salida del transmisor de BS se escala diferentemente (por ejemplo, en escalones más y menos) dependiendo del nivel (actual) de potencia de salida del transmisor de la BS. En realización(es) de escalón de ajuste fijo, los escalones de ajuste del nivel de potencia tienen un valor fijo mayor (que el nominal) cuando el nivel de la potencia de salida del transmisor de la BS va cambiando hacia un nivel de referencia de la potencia del transmisor, pero los escalones de ajuste del nivel de potencia tienen un valor fijo menor (que el nominal) cuando el nivel de potencia de salida del transmisor de la BS va cambiando alejándose del nivel de referencia de la potencia del transmisor. En la(s) realización(es) de escalón de ajuste continuo, los escalones de ajuste del nivel de potencia se basan en una curva que varía continuamente (por ejemplo, que varía suavemente), que es una función del nivel actual de la potencia de salida del transmisor de la BS, así como del comando de control de potencia recibido para subir o bajar el nivel de potencia de salida del transmisor de la BS.

En esta memoria, las descripciones de ejemplos de la presente invención se basan en ajustes de ejemplo de potencia "estándar" de un aumento en dB de uno (1) o una disminución en dB de uno (1) de acuerdo con las instrucciones de los TPCs. En otras palabras, se usan escalones nominales de +1 dB y -1 dB para ilustrar la invención. Se ha de observar, sin embargo, que los principios de la presente invención son también aplicables a ajustes "estándar" de, por ejemplo, 0,25, 0,5, 1, 2, 4 dB, etc. Cualesquiera otros escalones (por ejemplo, en dB) o cualquier otro método (por ejemplo, una función lineal que emplee un algoritmo apropiado) se pueden usar alternativamente.

Con referencia a la figura 5, se ilustra en general en 500 un gráfico de ejemplo de una realización de escalón de ajuste de potencia fijo de acuerdo con la presente invención. En el gráfico 500, se representa la potencia (de salida) [dB] del transmisor (Tx) de la estación base en función del escalón de ajuste de potencia [dB]. La porción superior del gráfico (compuesta por las zonas 505 y 510) corresponde a un comando de control de subir/aumentar/máxima potencia de una MS, y la porción inferior del gráfico (compuesta por las zonas 515 y 520) corresponde a un comando de control de bajar/disminuir/mínima potencia. En el eje-x (abscisas) está marcado un nivel mínimo de potencia de transmisión 525, un nivel de referencia de potencia de transmisión 530 y un nivel máximo de potencia de transmisión 535.

A modo de ejemplo, suponiendo que una BS involucrada en una comunicación en macro diversidad esté transmitiendo actualmente con un nivel de potencia que es menor que el nivel de referencia de potencia de transmisión, entonces la BS disminuye su nivel de potencia menos que un comando nominal TPC recibido (por ejemplo, de disminuir) de la MS. Suponiendo que la BS esté transmitiendo actualmente con un nivel de potencia superior al nivel de referencia de potencia de transmisión, entonces la BS disminuye su nivel de potencia más que el comando nominal TPC (por ejemplo, de disminuir). Como consecuencia, si las BSs implicadas en macro diversidad transmiten con un nivel de potencia de transmisión que sobrepasa el nivel de referencia de potencia de transmisión, entonces las BSs convergen sus respectivos niveles de potencia de salida de la transmisión. Hay que tener en cuenta que el nivel de referencia de potencia de transmisión se puede establecer usando, por ejemplo, un valor medio dirigido a las estaciones base implicadas que fija(n) el nivel de referencia de potencia de transmisión.

Continuando ahora con la referencia a la figura 5, el gráfico 500 introduce un escalado sobre los escalones de ejemplo TPC de +1/-1 dB dependiendo de que el nivel (actual) de potencia de salida de la transmisión esté por encima o por debajo del nivel de referencia 530 de potencia de transmisión. Con referencia a las cuatro zonas 505, 510, 515 y 520 del gráfico 500, se describen ahora cuatro casos de ejemplo. Por ejemplo, con referencia a la zona 505, si el nivel (presente) de potencia de salida en una BS está por debajo del nivel de referencia 530 de potencia de transmisión (salida) cuando la BS recibe bit(s) TPC solicitando que la BS aumente su potencia en +1 dB, entonces la BS ajusta su nivel de potencia de salida de la transmisión en + 1,2 dB. Con referencia a la zona 510, si el nivel (presente) de potencia de salida en una BS está por encima del nivel de referencia 530 de potencia de transmisión (salida) cuando la BS recibe bit(s) TPC solicitando que la BS aumente su potencia en +1 dB, entonces la BS ajusta su nivel de potencia de salida de la transmisión en + 0,8 dB. Con referencia a la zona 515, si el nivel (presente) de potencia de salida en una BS está por debajo del nivel de referencia 530 de potencia de transmisión (salida) cuando la BS recibe bit(s) TPC solicitando que la BS disminuya su potencia en -1 dB, entonces la BS ajusta su nivel de potencia de salida de la transmisión en -0,8 dB. Con referencia a la zona 520, si el nivel (presente) de potencia de salida en una BS está por encima del nivel de referencia 530 de potencia de transmisión (salida) cuando la BS recibe bit(s) TPC solicitando que la BS disminuya su potencia en -1 dB, entonces la BS ajusta su nivel de potencia de salida de la transmisión en -1,2 dB.

Se ha de observar que el nivel de referencia de potencia de transmisión se puede configurar con un valor típico que es válido para el área de transferencia vía software en la cual se sitúa un móvil típico o con un valor que es un promedio del área de transferencia vía software que indica a las BSs involucradas que son válidas para la conexión a la presente MS. Tal valor medio de nivel de referencia de potencia de transmisión puede ser señalado regularmente a las BSs implicadas. El nivel de referencia de potencia de transmisión o la(s) función(es) es(son) preferiblemente la(s) misma(s) para todas las BSs que pertenecen al conjunto activo de la MS. Sin embargo, el nivel de referencia de potencia de transmisión o la(s) función(es) puede alternativamente fijarse diferentemente para cada BS y/o fijarse diferentemente para cada conexión. La función usada en una realización de escalón de ajuste continuo puede referirse a la MS implicada o al ajuste activo actual de la MS. Alternativamente, el nivel de referencia de potencia de transmisión o la función pueden fijarse por conexión y/o por ajuste activo. Además, la(s) función(es) en

las RBSs se puede(n) adaptar de acuerdo con uno o más parámetros en el sistema. La(s) función(es) puede(n) también diferir basada en parámetros de transferencia, climatología actual, servicios relevantes, etc.

5 Con referencia ahora a la figura 6, se ilustra en general en 600 un método de ejemplo en forma de diagrama de flujo que posibilita la convergencia del nivel de potencia usando una realización de ejemplo de escalón de ajuste de potencia fijo de acuerdo con la presente invención. El diagrama de flujo 600 refleja una realización de ejemplo que corresponde aproximadamente a las etapas 415, 420, 425, y 430 del diagrama de flujo 400 (de la figura 4). La MS determina si se necesita o no un cambio de potencia (para las BSs conectadas) (etapa 415A). Si no se necesita, entonces finaliza el diagrama de flujo 600 (etapa 605). Si se necesita, y se precisa un aumento, entonces la MS ordena un aumento del nivel de potencia de salida de la transmisión (por ejemplo, usando bits TPC) (etapa 420A).  
 10 Una BS recibe de la MS la orden de aumentar la potencia de salida de la transmisión (etapa 425A). La BS determina si la potencia actual de salida de la transmisión es mayor que un valor de umbral predeterminado (etapa 430A). Si es mayor, entonces la BS aumenta la potencia de salida de la transmisión en una magnitud que es menor que un valor estándar o nominal (etapa 430B). Si es menor, entonces la BS aumenta la potencia de salida de la transmisión en una magnitud que es mayor que el valor estándar o nominal (etapa 430C).

15 Si, por otra parte, la MS determina que se necesita que se disminuya la potencia de salida del transmisor de la BS (en la etapa 415A), entonces la MS ordena una disminución del nivel de potencia de salida de la transmisión (por ejemplo, usando los bits TPC) (etapa 420B). Una BS recibe de la MS la orden de disminuir la potencia de salida de la transmisión (etapa 425B). La BS determina si la potencia actual de salida de la transmisión es menor que un valor de umbral predeterminado (etapa 430D). Si es menor, entonces la BS disminuye la potencia de salida de la transmisión en una magnitud que es menor que un valor estándar o nominal (etapa 430E). Si es mayor, entonces la BS disminuye la potencia de salida de la transmisión en una magnitud que es mayor que el valor estándar o nominal (etapa 430F). Hay que entender que cualquier experto en la técnica, después de leer y comprender los principios de la presente invención, puede alternativamente substituir los argumentos lógicos de igualdad o desigualdad.

25 Con referencia ahora a la figura 7A, se ilustra en general en 700 un gráfico de ejemplo de una convergencia de potencia de estación base en una comunicación en macro diversidad de acuerdo con la presente invención. En el gráfico 700 se representan ajustes TPC (que es proporcional al tiempo) (eje-x/abscisas) en relación con la potencia de salida de la estación base (eje-y/ordenadas). En la situación representada como ejemplo, una BS 705 tiene un nivel de potencia de salida de la transmisión que es 10 dB más bajo en la MS (no se muestra específicamente en el gráfico 700) comparado con la BS 710. Una razón posible es que la BS 705 haya mal interpretado previamente algunos comandos TPC de aumentar y no haya aumentado su potencia. Las transmisiones de la BS 705 pueden por tanto estar "perdidas" para la MS; en otras palabras, la MS puede no "oír" a la BS 705.  
 30

Dos casos se ilustran en el gráfico 700; un caso nominal 705A, 710A (línea continua) y un caso de escalado 705B, 710B (línea a trazos). En el caso nominal 705A, 710A, las BSs ajustan su nivel respectivo de potencia de salida de la transmisión de acuerdo con los valores de bit TPC (por ejemplo, +1 o -1 dB) sin correlación con un nivel de referencia de potencia de transmisión. En el caso de escalado 705B, 710B de acuerdo con cierta(s) realización(es) de la presente invención, las BSs escalan las órdenes de los bits TPC de la MS en torno al nivel de referencia 530 de potencia de transmisión. Suponiendo que la MS solicita que las BSs aumenten su potencia en 10 dB (por ejemplo, en escalones de 10 + 1 dB), entonces reducen la potencia en 10 dB, y finalmente aumentan la potencia en 10 dB (por ejemplo, en un total de 30 comandos TPC); el caso sin convergencia (caso nominal 705A, 710A) y el caso con convergencia (el caso de escalado 705B, 710B) se muestran en el gráfico 700. Después de sólo 30 escalones, y habiendo rebasado el nivel de referencia 530 de potencia de transmisión de una (1) a tres (3) veces, el diferencial de potencia entre la BS 705 y la BS 710 ha disminuido desde 10 dB a aproximadamente 4 dB en el caso de escalado de acuerdo con cierta(s) realización(es) de la presente invención.  
 35  
 40

45 Con referencia ahora a la figura 7B, se ilustra en general en 750 un gráfico de un ejemplo de ajuste de nivel de potencia de estación base de acuerdo con la presente invención. En el gráfico 750, se representan los ajustes TPC (que es proporcional al tiempo) (eje-x/abscisas) en relación con la potencia de salida de la estación base (eje-y/ordenadas). En la situación de ejemplo representada, una curva 755 de potencia de salida de la BS se muestra con cuatro (4) zonas. Como se indica por medio de las marcas "en escalera" que sombrean la curva 755 en cada zona, cada una de las cuatro (4) zonas tiene una pendiente diferente. Como también resulta evidente después de estudiar las marcas "en escalera", las zonas 760 y 770 tienen pendientes más inclinadas (y por lo tanto de escalones más grandes) que las zonas 765 y 775. De forma notable, las zonas representativas de cuando el nivel de potencia de salida de la BS se acerca al nivel de referencia 530 de potencia de transmisión, a saber, las zonas 760 y 770, tienen las pendientes más inclinadas (y por tanto escalones más grandes). En otras palabras, bajo ciertos principios de acuerdo con la presente invención (por ejemplo, los que se describieron anteriormente con referencia a la figura 5), la velocidad de cambio del nivel de potencia de salida de la BS, como se representa por medio de su pendiente o velocidad de adaptación, es mayor cuando el nivel de potencia de salida de la BS cambia acercándose hacia el nivel de referencia 530 de potencia de transmisión y es menor cuando el nivel de potencia de salida de la BS cambia alejándose del nivel de referencia 530 de potencia de transmisión.  
 50  
 55

60 Con relación a la implementación de un ejemplo de ajuste de dB para la realización de escalones de ajuste fijo, los factores de ejemplo de 0,8 y 1,2 dB que se usan en la realización anterior pueden ser difíciles de implementar comparados con el escalón de ajuste nominal de 1 dB. Sin embargo se puede conseguir el mismo objetivo si se

distribuye en el tiempo la aplicación del factor de escalado. Por ejemplo, se puede implementar un factor “0,8” omitiendo cada quinto comando TPC que esté en relación con el factor de aumentar 0,8 o disminuir 0,8. Por otra parte, se puede implementar el factor “1,2” añadiendo un comando adicional por cada quinto comando que esté en relación con el factor de disminuir 1,2 o aumentar 1,2. Cualquier experto en la técnica podrá aplicar otros factores de escalado distribuyéndolos en el tiempo después de leer y comprender los principios de la presente invención.

La realización del ajuste por escalones fijos (por ejemplo, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 5 y 6) incluye sólo dos tamaños de escalón (por ejemplo, sólo escalones o factores de “0,8” y “1,2”). Hay un tamaño de escalón a cada lado del valor de referencia, donde los escalones de subir y bajar potencia pueden ser considerados iguales (al menos en cierta(s) realización(es)). Cierta(s) realización(es) de ajuste por escalones fijos se puede considerar que emplea(n) función(es) de escalón. Sin embargo, otra alternativa es usar un algoritmo de escalón de ajuste de potencia con una función de variación continua, suave. En principio, un algoritmo de ajuste de potencia de tamaño de escalón puede describir cualquier curva aplicable como una función de un nivel de potencia de salida del transmisor de BS 8 (o célula) y de los comandos TPC recibidos.

Con referencia ahora a la figura 8, se ilustra en general en 800 un gráfico de ejemplo de una realización de escalón de ajuste continuo de potencia de acuerdo con la presente invención. En el gráfico 800, se representa la potencia [dB] (salida) del transmisor (Tx) de la estación base en función del escalón de ajuste de potencia [dB]. La curva superior 805 corresponde a un comando de control de subir/aumentar/maximizar potencia de una MS, y la curva inferior 810 corresponde a un comando de control de bajar/disminuir/minimizar potencia. Cada una de las curvas de ejemplo 805 y 810 es continua y varía suavemente a través del intervalo de mínimo a máximo del nivel de potencia de salida del transmisor de la estación base. En el eje-x (abscisas) se marca un nivel mínimo de potencia de transmisión 525, un nivel de referencia 530 de potencia de transmisión y un nivel máximo 535 de potencia de transmisión. El nivel de referencia 530 de potencia de transmisión es de menor importancia en realización(es) de escalón de ajuste continuo de potencia porque sólo implica que los escalones de ajuste de subir y bajar potencia sean iguales. Los niveles de potencia de salida de la transmisión de las BSs (y por ello de cada célula porque la potencia de transmisión se fija para cada célula) convergen incluso si las BSs están fuera del nivel de referencia 530 de potencia de transmisión. Hay que tener en cuenta que estas compensaciones y funciones de escalón pueden diferir en diferentes RBSs. Una opción es permitir que una RBS tenga un nivel de potencia de salida de la transmisión mayor en general si, por ejemplo, la(s) antena(s) de esa RBS tiene(n) una ganancia menor comparada con la(s) antena(s) de una o más de otras RBSs.

Con referencia a la figura 9, se ilustra en general en 900 un gráfico de otro ejemplo de realización de escalón de ajuste de potencia continuo. En el gráfico 900 se representa la potencia [dB] (salida) del transmisor (Tx) de la estación base en función del escalón de ajuste de potencia [dB]. La curva superior 905 corresponde a un comando de control de subir/aumentar/maximizar la potencia de una MS, y la curva inferior 910 corresponde a un comando de control de bajar/disminuir/minimizar la potencia. Cada una de las curvas de ejemplo 905 y 910 son continuas y varían suavemente a lo largo del intervalo de mínimo a máximo del nivel de potencia de salida del transmisor de la estación base. En el eje-x (abscisas) se ha marcado un nivel mínimo 525 de potencia de transmisión, un nivel de referencia 530 de potencia de transmisión, y un nivel máximo 535 de potencia de transmisión. Las curvas de ejemplo 905 y 910 establecen funciones en las que la desviación del valor nominal del escalón de ajuste de potencia es mayor cuando la estación base está más cerca de los niveles mínimos de potencia de salida del transmisor. Hay que entender que en principio se pueden usar en su lugar otras alternativas cualesquiera de algoritmos/funciones.

Con referencia a la figura 10, se ilustra en general en 1000, un método de ejemplo en forma de diagrama de flujo que posibilita la convergencia de nivel de potencia usando una realización de ejemplo de escalón de ajuste continuo de potencia de acuerdo con la presente invención. El diagrama de flujo 1000 refleja una realización de ejemplo que corresponde aproximadamente a las etapas 425 y 430 del diagrama de flujo 400 (de la figura 4). La BS recibe un comando de control de potencia (por ejemplo, compuesto de bits TPC) (etapa 425C). La BS determina su propio nivel (actual) de potencia de salida del transmisor (etapa 430G). El comando de control de potencia recibido y el nivel (actual) de potencia de salida recibido se aplican a una función o funciones (por ejemplo, una función o funciones continuas que varían suavemente) (etapa 430H). El escalón de ajuste de potencia apropiado se determina en base al resultado de la función o funciones (etapa 430I). La BS ajusta entonces su nivel de potencia de salida del transmisor en base al escalón de ajuste de potencia determinado. La presente invención resuelve así, en sus diferentes realizaciones, el problema de niveles divergentes de potencia de salida del transmisor de las RBSs.

La presente invención resuelve el problema de niveles divergentes de potencia de salida del transmisor de las RBSs, en cierta(s) realización(es), haciendo que el nivel de potencia de salida del transmisor cambie efectivamente más rápidamente cuando se acerca a un nivel de referencia y que cambie efectivamente menos rápidamente cuando cambie alejándose de tal nivel de referencia. En alguna(s) otra(s) realización(es), se hace que los niveles de potencia de salida del transmisor cambien efectivamente más rápidamente cuando cambian alejándose de una potencia extrema de salida de la transmisión alta o baja y que cambien efectivamente menos rápidamente cuando cambian acercándose a una potencia extrema de salida de la transmisión alta o baja. Como resultado, los niveles de potencia de salida de la transmisión cambian más rápidamente cuando convergen y menos rápidamente cuando divergen. Otra consecuencia y efecto es que, en general, usuarios de potencia menor pueden aumentar sus niveles de potencia de salida del transmisor más rápidamente que usuarios de potencia relativamente mayor puedan aumentar sus niveles de salida de potencia del transmisor.

Este efecto es también beneficioso, por ejemplo, en situaciones de compensación por interferencias. Por ejemplo, en cualquier situación dada de interferencias, algunos transmisores operan a una potencia de salida relativamente alta mientras que otros transmisores operan a una potencia de salida relativamente baja. Suponiendo que la interferencia aumenta (por ejemplo, porque llegan nuevos usuarios que se añaden al sistema), comienza una "carrera de compensaciones" para que se compense la potencia original de los transmisores por el aumento de interferencia. Este aumento de interferencia rebaja la calidad (por ejemplo, según sea medible por la BER) de las señales recibidas, independientemente de la potencia de salida a la cual se transmiten inicialmente las señales recibidas. Este aumento de interferencia en las RBSs fuerza también a que aumenten las potencias de salida del transmisor debido a la disminuida calidad de recepción. Bajo esquemas tradicionales, las carreras de compensación son frecuentes incluso entre los diversos usuarios porque todos aumentan su potencia mediante escalones nominales equivalentes, por lo cual la tasa de cambio (por ejemplo, la pendiente o la velocidad de adaptación) de la potencia de salida de la transmisión para todos los usuarios es aproximadamente equivalente. Sin embargo, es desventajoso proporcionar a los usuarios de menor potencia un escalón de mayor potencia en comparación con los usuarios de mayor potencia cuando se aumenta la potencia de salida de la transmisión para mejorar la correspondiente calidad de recepción.

Cuando están involucrados en una carrera de compensación, los usuarios de menor potencia pueden por consiguiente aumentar su calidad de recepción más rápidamente que los usuarios de mayor potencia. Debido a que la interferencia la crean predominantemente los usuarios de mayor potencia, es ventajoso hacer que los usuarios de mayor potencia "peleen" para aumentar más su potencia. Como resultado, a los usuarios de menor potencia se les permite compensar nivel aumentado de interferencia antes que a los usuarios de mayor potencia. Posibilitar que los usuarios de menor potencia mejoren primero la calidad de recepción aumentando primero su potencia de salida de la transmisión da como resultado que el aumento en conjunto del nivel de interferencia del sistema debido a la "carrera de compensación" sea reducido o minimizado. Los principios de la presente invención pueden por consiguiente afectar beneficiosamente al nivel de interferencia conjunto de un sistema porque se pueden emplear para hacer que los usuarios de menor potencia aumenten la potencia más rápidamente que los usuarios de mayor potencia cuando se compensa por la calidad reducida de la recepción causada por la interferencia aumentada.

Aunque la(s) realización(es) preferida(s) de los métodos, sistemas y disposiciones de la presente invención ha sido ilustrada en los dibujos que se acompañan y descrita en la precedente detallada descripción, se entenderá que la presente invención no se limita a la(s) realización(es) descrita(s), sino que es capaz de numerosas reorganizaciones, modificaciones y sustituciones sin apartarse del alcance de la presente invención como se define por medio de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para ajustar la potencia en una estación base (110) involucrada en una comunicación en macro diversidad, que comprende las etapas de:
- recepción de una instrucción de potencia (425C);
- 5
- establecimiento de una potencia actual (430G) de la estación base;
  - determinación de un valor de ajuste de la potencia como respuesta a la instrucción de potencia y a la potencia actual (430) de la estación base; y
  - ajuste de la potencia actual de la estación base basándose en el valor de ajuste de la potencia (430I),
- 10 caracterizado porque dicha etapa de determinación de un valor de ajuste de la potencia como respuesta a la instrucción de potencia y a la potencia actual de la estación base comprende las etapas de:
- comparación de la potencia actual de la estación base con un umbral predeterminado (530) y
  - fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un primer valor (510; 430B) que es menor que un primer valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de aumento (425A) y si la potencia actual de la estación base es mayor que el umbral predeterminado (430A);
- 15
- fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un segundo valor (505; 430C) que es mayor que un segundo valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de aumento y si la potencia actual de la estación base no es mayor que el umbral predeterminado;
- fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un tercer valor (515; 430E) que es menor que un tercer valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de disminución (425B) y si la potencia actual de la estación base es menor que el umbral predeterminado (430D); y
- 20
- fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un cuarto valor (520; 430F) que es mayor que un cuarto valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de disminución (425B) y si la potencia actual de la estación base no es menor que el umbral predeterminado.
- 25
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de recepción de una instrucción de potencia (425C) comprende la etapa de recepción de un comando de potencia de salida de la transmisión.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha etapa de recepción de un comando de potencia de salida de la transmisión comprende la etapa de recepción de al menos un bit de comando de control de potencia de transmisión (TPC).
- 30
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de recepción de una instrucción de potencia comprende la etapa de recepción de la instrucción de potencia desde una estación móvil que está involucrada en una comunicación en macro diversidad con la estación base.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de establecimiento de una potencia actual de la estación base (430G) comprende la etapa de establecimiento de un nivel actual de la potencia de salida de la transmisión de la estación base.
- 35
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de determinación de un valor de ajuste de la potencia como respuesta a la instrucción de potencia y a la potencia actual de la estación base comprende la etapa de determinación de la etapa de ajuste de la potencia basada, al menos parcialmente, en al menos uno de un conjunto activo de una estación móvil, un valor medio, un parámetro de un sistema de comunicación inalámbrico de la estación base y una condición en relación con la climatología o los servicios.
- 40
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los valores absolutos respectivos del primero, segundo tercero y cuarto valores nominales son iguales.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de recepción de una instrucción de potencia (425C) comprende la etapa de recepción de una instrucción de potencia menos frecuentemente que cada predeterminado número de ciclos.
- 45
9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de recepción de una instrucción de potencia (425C) comprende la etapa de recepción de una instrucción de potencia más frecuentemente que cada predeterminado número de ciclos.
10. Una estación base (110) que posibilita la convergencia del nivel de potencia, que comprende:
- un transmisor;

- un receptor, adaptado dicho receptor para recibir una instrucción de potencia;
- un detector de nivel de potencia, estando dicho detector de nivel de potencia acoplado a dicho transmisor y adaptado para detectar una potencia actual de salida del transmisor de la estación base;
- 5 -un módulo de procesamiento, estando dicho módulo de procesamiento acoplado a dicho receptor y a dicho detector de nivel de potencia y adaptado para determinar un valor de ajuste de la potencia como respuesta a la instrucción de potencia y a la potencia actual de salida del transmisor de la estación base; y
- un ajustador de nivel de potencia, estando dicho ajustador de nivel de potencia acoplado a dicho transmisor para ajustar la potencia actual de salida del transmisor de la estación base basándose en el valor de ajuste de la potencia,
- 10 caracterizado porque dicha determinación del valor de ajuste de la potencia como respuesta a la instrucción de potencia y a la potencia actual de la estación base comprende:
  - comparación de la potencia actual de la estación base con un umbral predeterminado (530) y
  - fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un primer valor (510; 430B) que es menor que un primer valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de incremento (425A) y si la potencia actual de la
  - 15 estación base es mayor que el umbral predeterminado (430A);
  - fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un segundo valor (505; 430C) que es mayor que un segundo valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de incremento y si la potencia actual de la estación base es no mayor que el umbral predeterminado;
  - fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un tercer valor (515; 430E) que es menor que un tercer valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de disminución (425B) y si la potencia actual de la
  - 20 estación base es menor que el umbral predeterminado (430D); y
  - fijación del valor de ajuste de la potencia igual a un cuarto valor (520; 430F) que es mayor que un cuarto valor nominal si la instrucción de potencia corresponde a un comando de disminución y si la potencia actual de la estación base es no menor que el umbral predeterminado.
- 25 **11.** Un sistema que posibilita la convergencia del nivel de potencia, que comprende: al menos una estación móvil y al menos una estación base de acuerdo con la reivindicación 10.

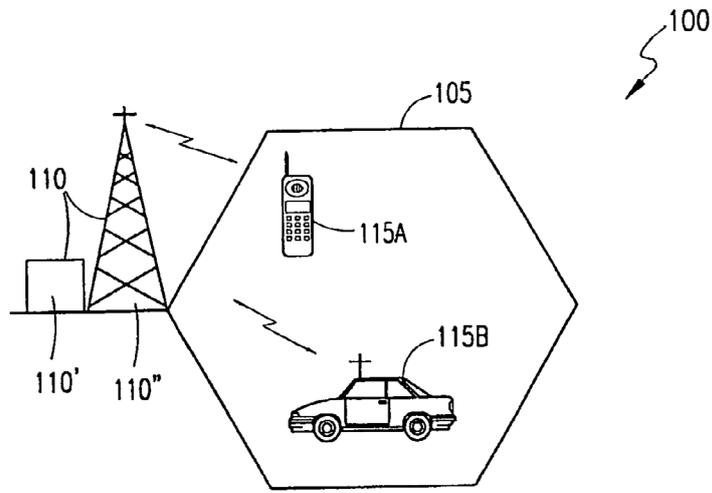


FIG. 1

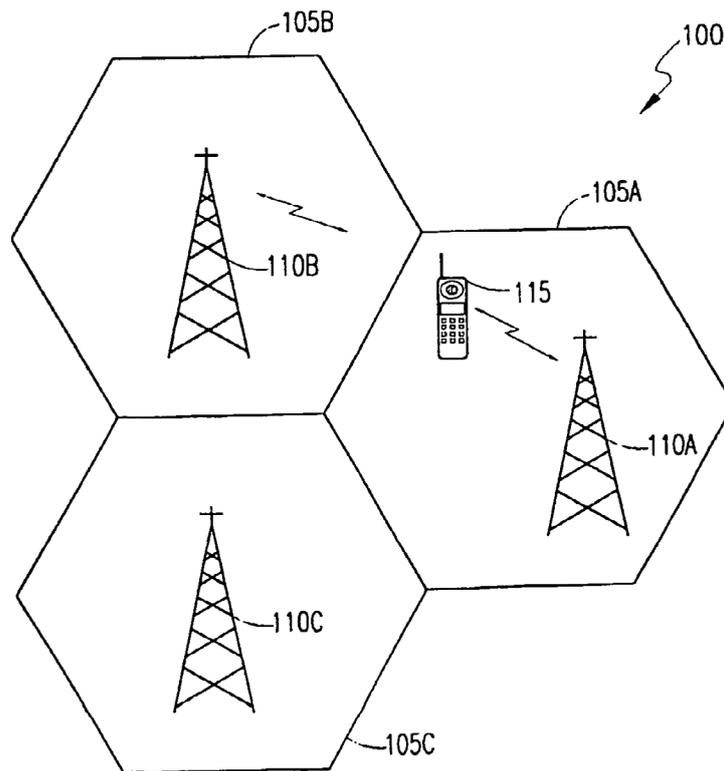
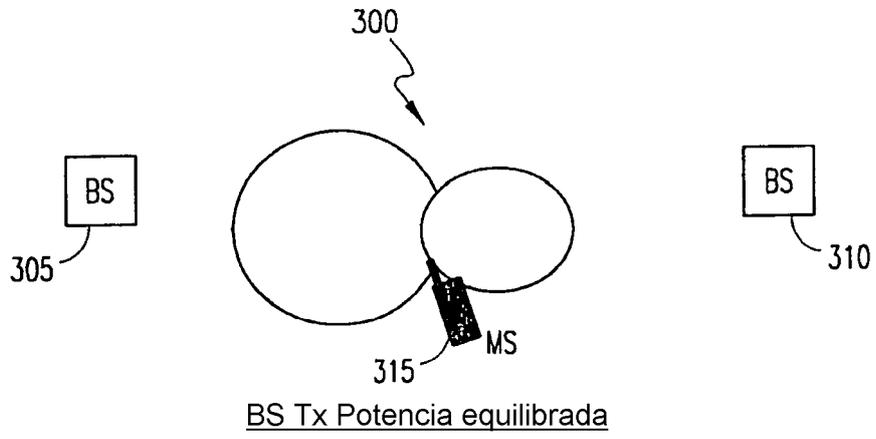
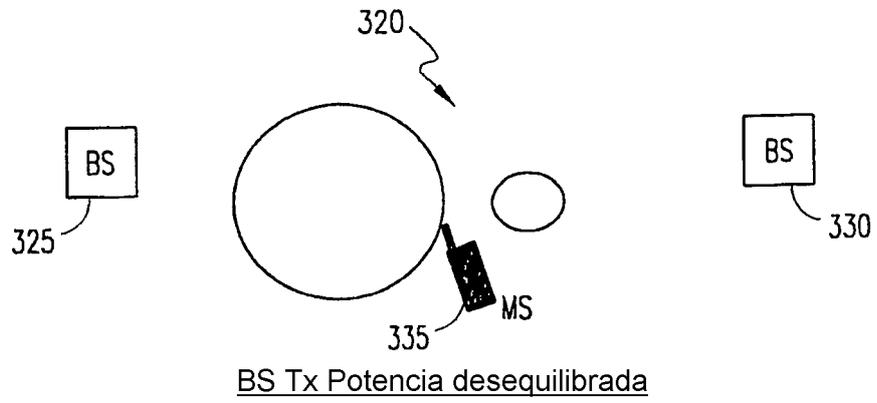


FIG. 2



**FIG. 3A**



**FIG. 3B**

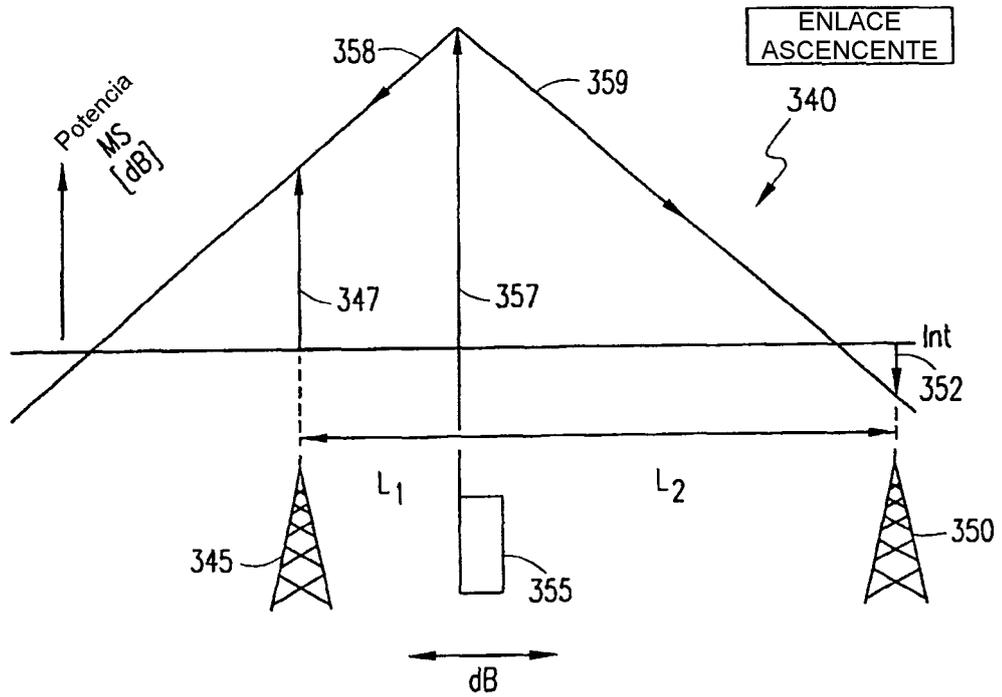


FIG. 3C

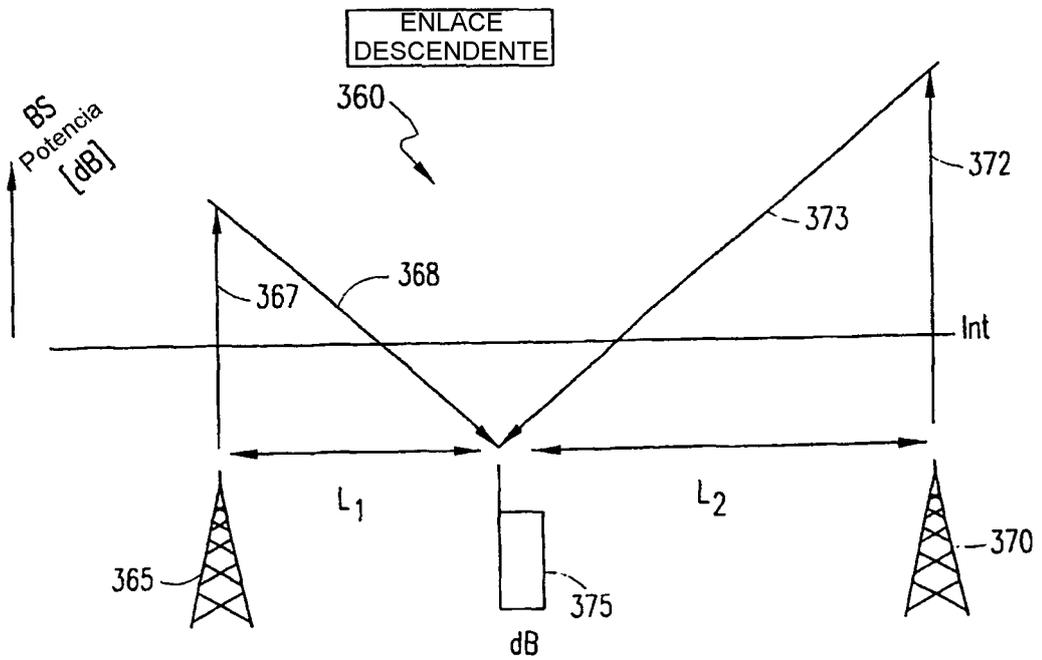
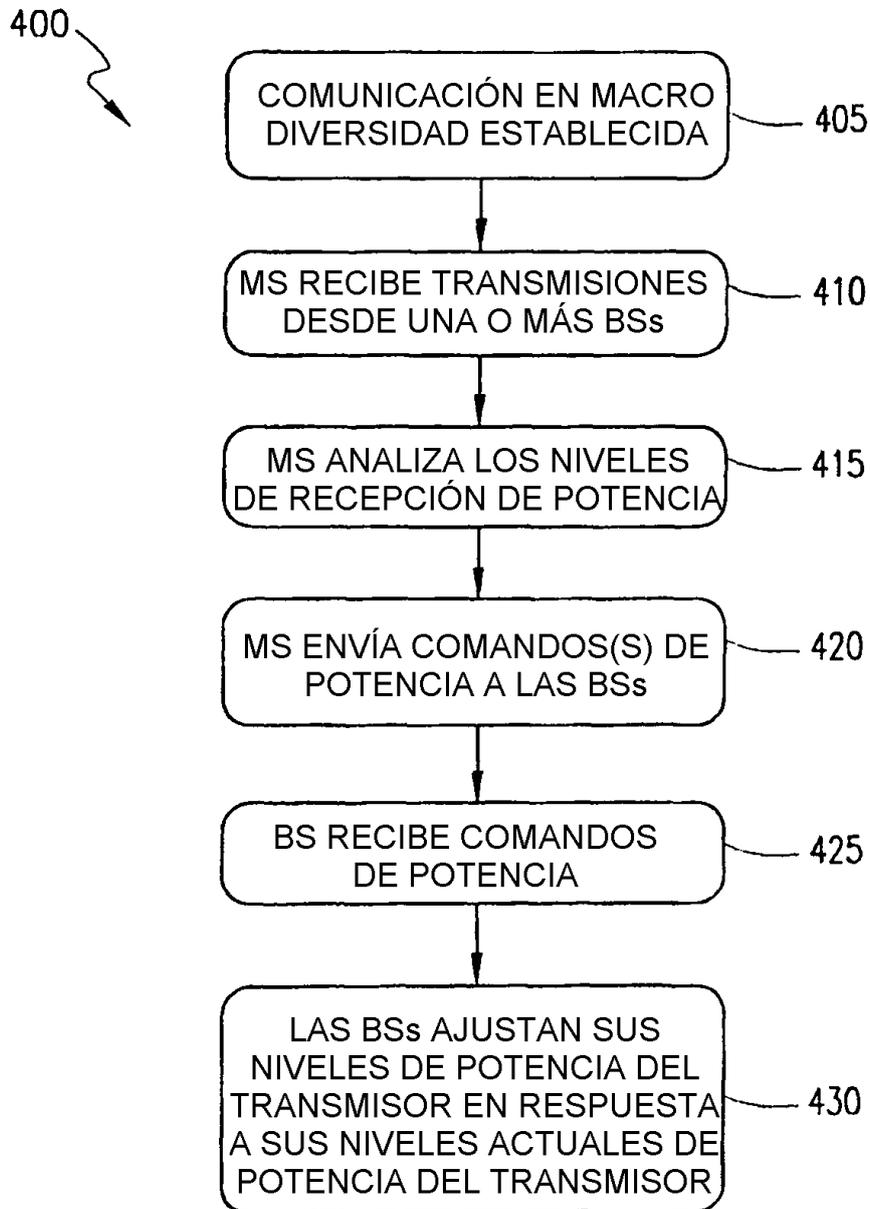
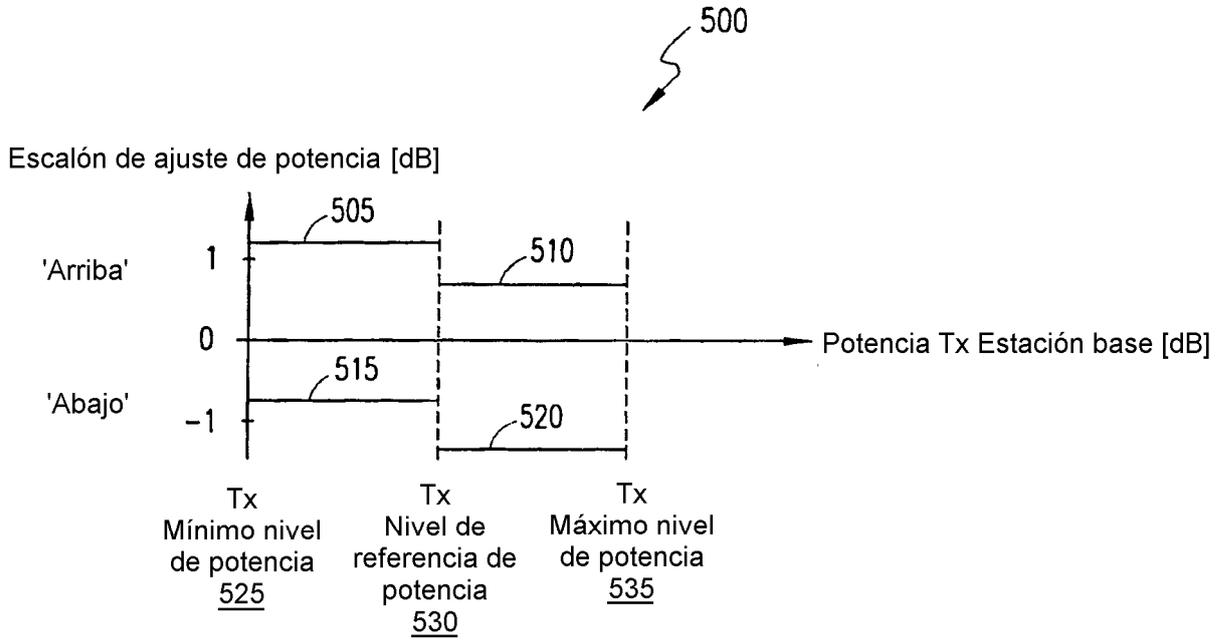


FIG. 3D



*FIG. 4*



**FIG. 5**

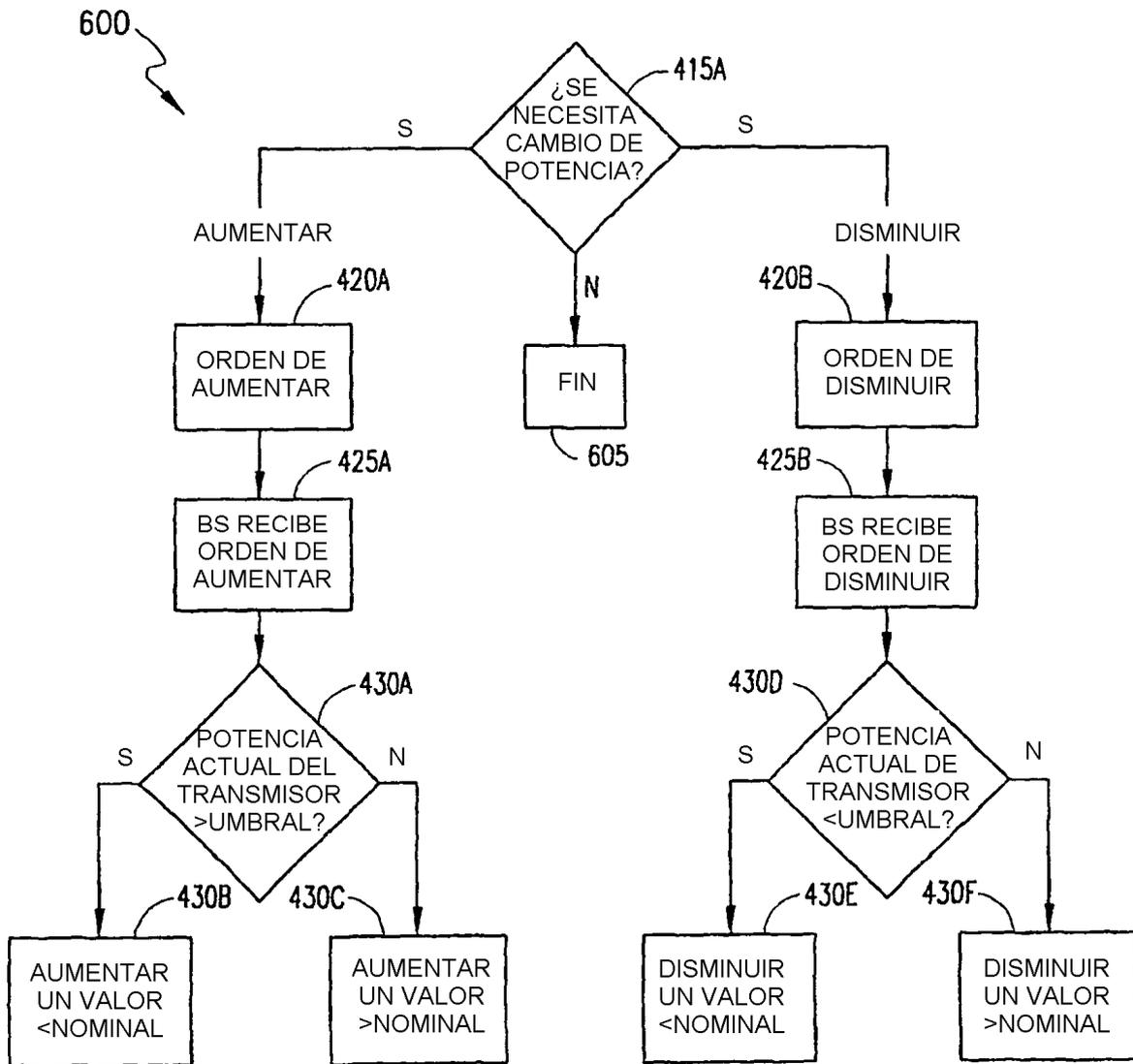


FIG. 6

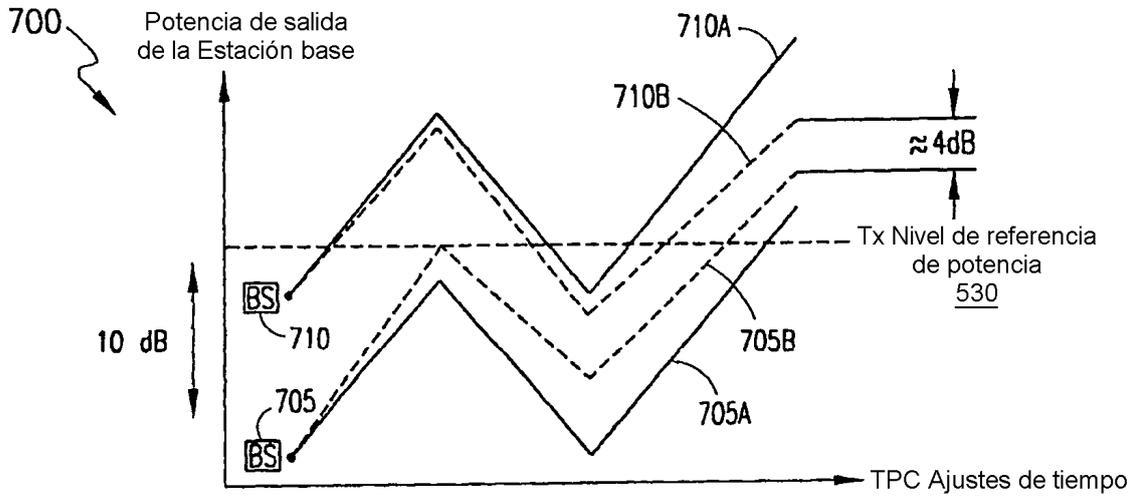


FIG. 7A

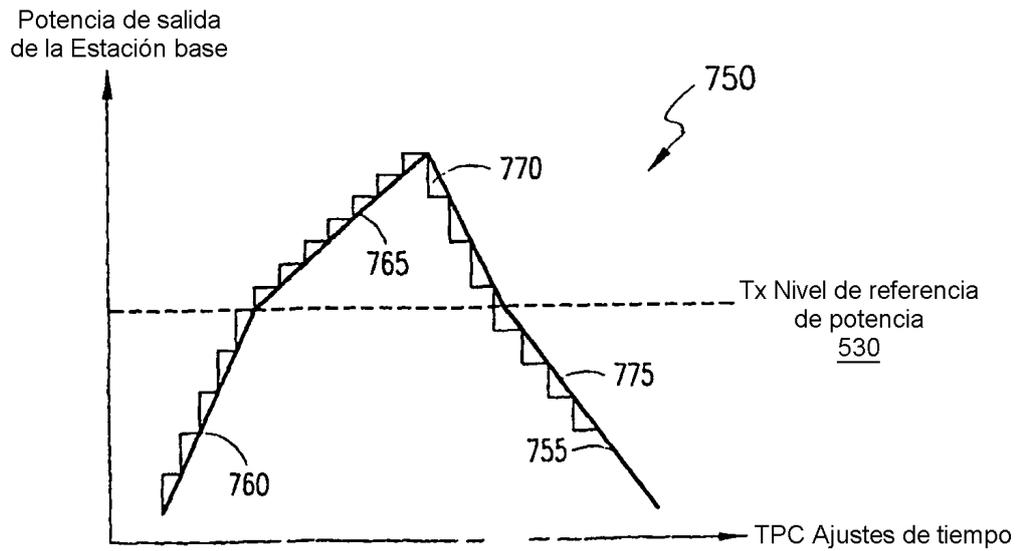
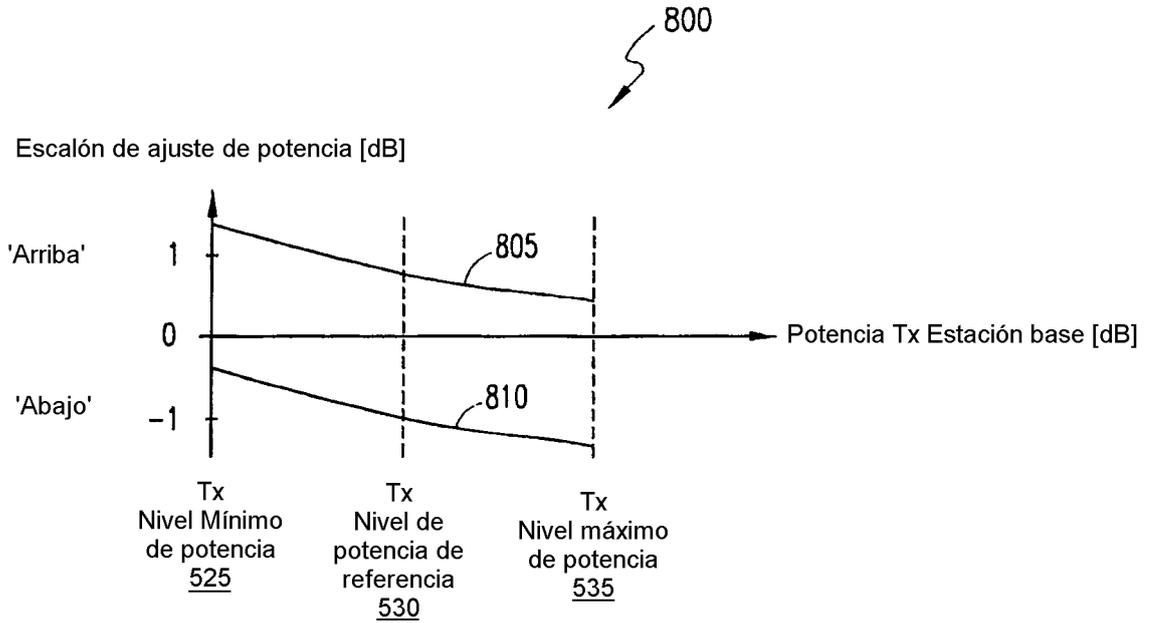
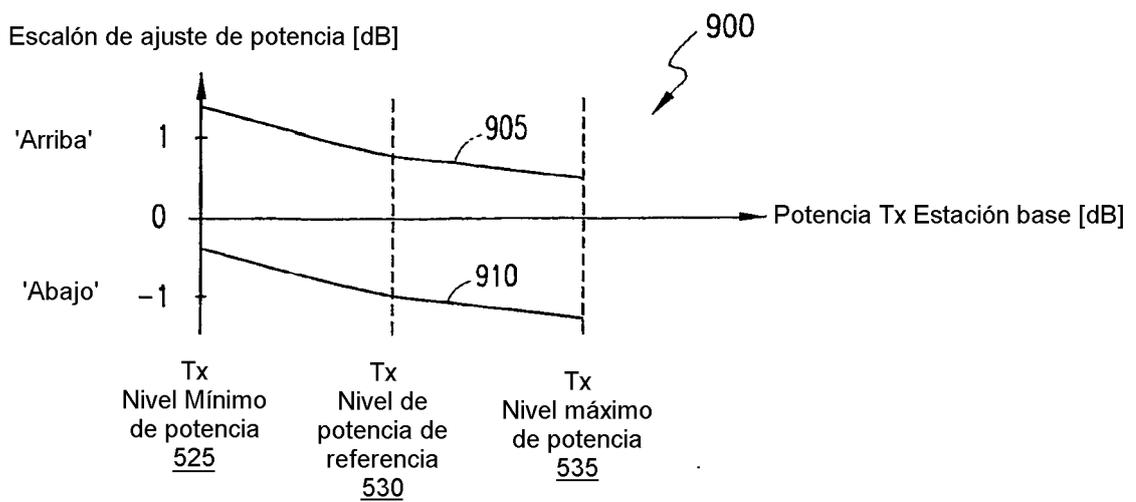


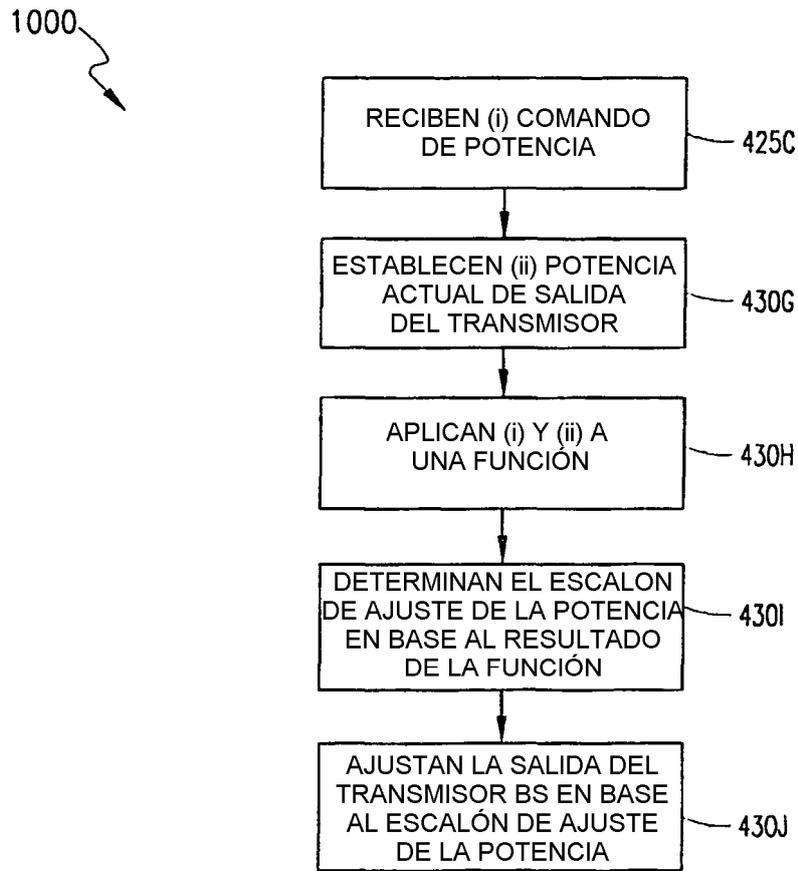
FIG. 7B



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**