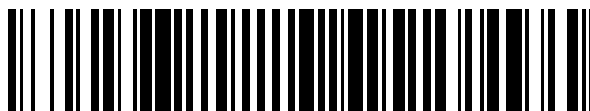


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 910**

51 Int. Cl.:

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/54 (2009.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04W 52/32 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2008 E 08873298 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2279635**

54 Título: **Método y disposiciones para el control de la potencia de un multiportador de enlace ascendente en un sistema de comunicaciones inalámbrico**

30 Prioridad:

13.03.2008 US 36133 P

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

10.05.2013

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**GERSTENBERGER, DIRK y
AXELSSON, SAMUEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 402 910 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

Método y disposiciones para el control de la potencia de un multiportador de enlace ascendente en un sistema de comunicaciones inalámbrico

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al área de las comunicaciones inalámbricas, y especialmente al control de la potencia del enlace ascendente en un Sistema de Telecomunicación de Telefonía Móvil Universal de multiportador. De manera más específica, la invención se refiere a un método del control de la potencia del enlace ascendente en una estación de base de radio y en un equipo de usuario, así como a una estación de base de radio y a un equipo de usuario.

10 Antecedentes

El Sistema de Telecomunicación de Telefonía Móvil Universal (UMTS – Universal Mobile Telecommunication System, en inglés), llamado también el sistema de tercera generación (3G – 3rd Generation, en inglés) o el sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA – Wideband Code Division Multiple Access, en inglés), está diseñado para un correcto GSM. La Red de Acceso de Radio Terrestre de UMTS (UTRAN – UMTS Terrestrial Radio Access Network, en inglés) es la red de acceso de radio de un sistema UMTS.

15 El Acceso de paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSPDA – High Speed Downlink Packet Access, en inglés) es una evolución de una UTRAN que aporta otras mejoras a la provisión de servicios de datos en paquetes tanto en términos de sistema como de rendimiento para el usuario final. Las mejoras de los datos en paquetes de enlace descendente del HSDPA se complementan con el Enlace Ascendente Mejorado (EUL – Enhanced UpLink, en inglés), también conocido como Acceso de paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA - High Speed Uplink Packet Access, en inglés). El EUL proporciona mejoras en las capacidades y el rendimiento del enlace ascendente en términos de mayores velocidades de datos, menor latencia y mayor capacidad del sistema, y es por lo tanto un complemento natural al HSDPA. El HSDPA y el EUL a menudo se denominan de forma conjunta Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA – High Speed Packet Access, en inglés). En la arquitectura de HSPA, un equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés) 150 está conectado de manera inalámbrica a una estación de base de radio, es decir, un Nodo B 130, como se ilustra en la figura 1.

La operación de WCDMA/HSPA en múltiples bloques de 5 MHz de frecuencia – llamados portadores – utilizados simultáneamente para un UE dado, es otra etapa de evolucionar el WCDMA y el HSPA. Este modo de operación se denomina a menudo HSPA de multiportador.

30 Una conexión de multiportador con transmisión bidireccional por división de frecuencia (FDD – Frequency Division Duplex, en inglés) puede describirse como un conjunto de portadores de enlace descendente conectados a un conjunto de portadores de enlace ascendente para un UE dado. Los portadores de enlace descendente pueden ser adyacentes o no adyacentes en el dominio de la frecuencia, y lo mismo sirve para los portadores de enlace ascendente. De manera más general, los portadores no necesitan estar en la misma banda de frecuencia, y las bandas de transmisión bidireccional por división de tiempo (TDD – Time Division Duplex, en inglés) podrían también utilizarse como parte de la operación de multiportador. El número de portadores de enlace descendente puede ser también diferente del número de portadores de enlace ascendente en una conexión de multiportador para un UE dado. Si hay un portador de enlace ascendente, el número de portadores de enlace descendente puede ser por ejemplo dos o más. Lo contrario con portadores de enlace ascendente en lugar de portadores de enlace descendente es también posible. A continuación en esta memoria, la “simetría de multiportador” de una conexión se refiere al número de portadores de enlace ascendente y de enlace descendente en la conexión de multiportador para un UE dado.

45 Convencionalmente, un portador de vínculo puede ser definido en el enlace ascendente y uno en el enlace descendente, en una conexión de multiportador. Los portadores restantes (de enlace ascendente y de enlace descendente) pueden entonces denominarse portadores que no son de vínculo (NA – Non Anchor, en inglés). Por ejemplo, la mayoría de la señalización de control puede ser llevada a cabo en el portador de vínculo, mientras que los portadores que no son de vínculo llevan sólo los canales de datos y los canales de señalización de control necesarios que no pueden ser transportados en el portador de vínculo.

50 En la técnica anterior, los sistemas de WCDMA/HSPA hacen uso de un mecanismo para controlar la potencia del enlace ascendente, en el cual las órdenes del control de la potencia de transmisión (TPC - Transmit Power Control, en inglés) son definidas por el Nodo B basándose en las mediciones de las señales recibidas desde el UE. La orden de TCP puede indicar bien “subir” correspondiendo a un aumento de potencia de, por ejemplo, 1 dB, o “bajar” correspondiendo a una disminución de la potencia. Las órdenes de TPC son transmitidas en el canal de control físico de enlace descendente fraccional (F-DPCH - Fractional Downlink Physical Control CHannel, en inglés) para que el UE ajuste la potencia de transmisión del enlace ascendente. Este mecanismo se utiliza en escenarios tanto de transferencia blanda como de transferencia no blanda. En transferencia blanda, varias estaciones de base de radio, es decir, Nodos B están transmitiendo órdenes de TPC a un único equipo de usuario, así que el equipo de usuario necesita combinar las diferentes órdenes de TPC de acuerdo con una regla de combinación definida.

El documento EP 1 367 739 A1 describe un método para el control de la potencia de transmisión en un sistema de radio de multiportador. Los portadores de una conexión de enlace ascendente se dividen en una pluralidad de grupos. Para cada grupo, una señal de control para el control de la potencia de transmisión es transmitida en la dirección del enlace descendente. Todas las señales de control se describen como transmitidas a través del mismo canal de control.

En un sistema de HSPA de multiportador convencional, puede haber diferentes simetrías de multiportador con portadores de enlace descendente múltiple y/o portadores de enlace ascendente múltiple para un UE dado, como se ha descrito anteriormente. Los diferentes portadores pueden utilizar bandas de frecuencia adyacentes o no adyacentes. Un sistema de multiportador opera también en escenarios de transferencia blanda. En todos los sistemas de multiportador, existe la necesidad de controlar la potencia de transmisión de los portadores del enlace ascendente. Los mecanismos de control de potencia del enlace ascendente tienen que ser definidos, yendo más allá de los mecanismos utilizados en los sistemas de un solo portador con sólo un portador de enlace ascendente y uno de enlace descendente, por ejemplo, debido a que las condiciones del canal pueden diferir entre diferentes portadores de enlace ascendente (potencialmente no adyacentes). Así, existe la necesidad de proporcionar un control eficiente y fiable de la potencia de transmisión del enlace ascendente en un sistema de HSPA de multiportador, independientemente, por ejemplo, de la simetría de multiportador y de las bandas de frecuencia utilizadas para los diferentes portadores.

Compendio

El objeto de la presente invención es solucionar el problema esbozado anteriormente, y éste y otros objetos se alcanzan mediante el método y la disposición de acuerdo con las reivindicaciones independientes adjuntas, y mediante las realizaciones de acuerdo con las reivindicaciones dependientes.

Un concepto básico de la invención es adaptar el mecanismo de órdenes de TPC para el control de la potencia de transmisión del enlace ascendente, utilizado en sistemas de portador único, para soportar diferentes tipos de escenarios de multiportador, incluyendo los diferentes escenarios de transferencia blanda.

Así, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de control de la potencia de transmisión del enlace ascendente en una estación de base de radio de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador. La estación de base de radio recibe sobre N portadores de enlace ascendente y transmite sobre M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos un equipo de usuario, donde la suma de N y M es igual o mayor que tres. El método se caracteriza por la etapa de definir al menos una orden de TPC para ser utilizada por uno de los equipos de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente, siendo el número de órdenes de TPC definidas igual o menor que N, y la etapa de transmitir la definida al menos una orden de TPC sobre al menos uno de los M portadores de enlace descendente.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de control de la potencia de transmisión del enlace ascendente en un equipo de usuario de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador. El equipo de usuario transmite sobre N portadores de enlace ascendente y recibe sobre M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos una estación de base de radio, donde la suma de N y M es igual o mayor que tres. El método se caracteriza por la etapa de recibir al menos una orden de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace descendente desde al menos una estación de base de radio, siendo el número de órdenes de TPC recibidas igual o menor que N, y basándose la etapa de ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente en la al menos una orden de TPC recibida.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona una estación de base de radio de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador. La estación de base de radio está dispuesta para recibir en N portadores de enlace ascendente y transmitir en M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos un equipo de usuario, donde la suma de N y M es igual o mayor que tres. La estación de base de radio se caracteriza porque comprende un medio para definir al menos una orden de TPC para ser utilizada por uno de los equipos de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente, siendo el número de órdenes de TPC definidas igual o menor que N, y un medio para transmitir la al menos una orden de TPC definida en al menos uno de M portadores de enlace descendente.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un UE de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador. El equipo de usuario está dispuesto para transmitir en N portadores de enlace ascendente y recibir en M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos una estación de base de radio, donde la suma de N y M es igual o mayor de tres. El equipo de usuario se caracteriza porque comprende un medio para recibir al menos una orden de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace descendente de al menos una estación de base de radio, siendo el número de órdenes de TPC recibidas igual o menor que N, y un medio para ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente basándose en la al menos una orden de TPC recibida.

Una ventaja de las realizaciones de la presente invención es que proporcionan una solución para el control de la potencia del enlace ascendente en un sistema de multiportador. Otra ventaja de las realizaciones de la presente

invención es que los diferentes portadores de enlace descendente se utilizan de una manera que optimiza la fiabilidad de las órdenes de control de potencia en el caso de condiciones de canal de enlace descendente de frecuencia selectiva.

Breve descripción de los dibujos

5 La Figura 1 ilustra esquemáticamente una parte de un sistema de WCDMA/HSPA de un solo portador o de multiportador.

La figura 2a-2f ilustra esquemáticamente diferentes realizaciones de la presente invención aplicadas en algunos ejemplos de conexiones de multiportador con diferentes simetrías de portador.

10 Las Figuras 3a-3f son diagramas de flujo de los métodos del Nodo B y el UE de acuerdo con diferentes realizaciones de la presente invención.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente el Nodo B y el UE de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

15 En lo que sigue, la invención se describirá con más detalle con referencia a ciertas realizaciones y a los dibujos que se acompañan. Con el propósito de explicación y no de limitación, se explican detalles específicos, tales como escenarios particulares, técnicas, etc., con el fin de proporcionar una profunda comprensión de la presente invención. No obstante, resultará evidente para un experto en la materia que la presente invención puede ser puesta en práctica en otras realizaciones que se apartan de estos detalles específicos.

20 Además, resultará evidente para los expertos en la materia que las funciones y medio que se explican a continuación en esta memoria pueden ser implementados utilizando software que funciona junto con un microprocesador programado o un ordenador de propósito general, y/o utilizando un circuito integrado para una aplicación específica (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés). Resultará también evidente que aunque la invención actual se describe en primer lugar en forma de métodos y dispositivos, la invención puede ser también realizada en un producto de programa de ordenador así como en un sistema que comprende un procesador de ordenador y una memoria acoplada al procesador, donde la memoria está codificada con uno o más programas que pueden llevar a cabo las funciones explicadas en esta memoria.

25 La presente invención se describe en esta memoria mediante la referencia a escenarios de ejemplo particulares. En particular la invención se describe en un contexto general no limitativo en relación con un sistema de HSPA de multiportador. No obstante debe observarse que la invención y sus realizaciones de ejemplo pueden ser también aplicadas a otros tipos de tecnologías de acceso por radio con características similares al HSPA en términos de control de potencia, tales como LTE, WiMAX y UTRA TDD. Además, la presente invención se describe con la ayuda de ejemplos de diferentes simetrías de multiportador. No obstante, la presente invención no está limitada a estos ejemplos. Cualquier otra simetría de multiportador puede ser también soportada, independientemente del número de portadores de enlace ascendente y de enlace descendente en un sistema.

30 La presente invención se refiere a métodos y disposiciones que permiten el control de la potencia de transmisión del enlace ascendente en un sistema de HSPA de multiportador. Esto se logra utilizando el concepto de órdenes de TPC (utilizadas en sistemas de un solo portador), adaptadas para soportar diferentes tipos de escenarios de multiportador, incluyendo los escenarios de transferencia blanda. Un objeto es proporcionar un mecanismo de control de la potencia del enlace ascendente eficiente y fiable para sistemas de multiportador, independientemente por ejemplo de la simetría de multiportador y de las bandas de frecuencia utilizadas para los diferentes portadores.

35 En la presente invención, una o más órdenes de TPC se definen en el Nodo B para controlar la potencia de transmisión de los portadores de enlace ascendente, basándose en las mediciones de las señales de los UEs. Estas órdenes de TPC son entonces transmitidas en los portadores de enlace descendente al UE de diferentes maneras dependiendo del número de portadores de enlace descendente y del número de órdenes de TPC definidas. El UE recibirá la orden u órdenes de TPC y ajustará la potencia del enlace ascendente de diferentes maneras dependiendo del tipo de orden u órdenes de TPC y de la simetría de multiportador.

40 En una primera realización de la presente invención, las órdenes de TPC son transmitidas en uno o más canales de control del enlace descendente en los portadores de enlace descendente. En una realización de ejemplo de esta primera realización, el canal de control del enlace descendente es el F-DPCH. Si se van a transmitir más de una orden de TPC en el portador de enlace descendente (este caso se explica también a continuación), entonces cada orden de TPC es mapeada en un F-DPCH separado en ese portador. En una realización alternativa de esta primera realización, se define un nuevo canal de control que puede llevar más de una orden de TPC. No obstante, en todas las realizaciones de ejemplo que se describen a continuación en esta memoria, el F-DPCH se utilizará para transportar órdenes de TPC.

45 Un principio principal de la presente invención es que el número de órdenes de TPC que se definen y transmiten en el enlace descendente será igual o menor que el número de portadores de enlace ascendente que se van a

controlar. Esto significa que para el caso de un portador de enlace ascendente y dos o más portadores de enlace descendente, sólo se definirá y transmitirá una orden de TPC en el enlace descendente (es decir, en uno o más portadores de enlace descendente) para controlar el enlace ascendente. En el caso de múltiples portadores de enlace ascendente, se consideran las siguientes dos posibilidades alternativas.

5 1. Una orden de TPC por portador de enlace ascendente se define y transmite, con el fin de que el UE ajuste la potencia de cada portador de enlace ascendente de manera separada. El número de órdenes de TPC corresponde así al número de portadores de enlace ascendente.

10 2. Una sola orden de TPC común – es decir, común para todos los portadores de enlace ascendente - se define y transmite para que el UE ajuste la potencia de todos los portadores de enlace ascendente de la misma manera. En este ejemplo, existen diferentes alternativas de cómo definir la orden de TPC común. En un primer ejemplo A alternativo, se utiliza una orden de TPC válida para uno de los portadores de enlace ascendente, por ejemplo, el portador de vínculo, para controlar la potencia de todos los portadores de enlace ascendente de la misma manera. En un segundo ejemplo B alternativo, las diferentes órdenes de TPC válidas para todos los portadores de enlace ascendente son combinadas de acuerdo con alguna regla de combinación predefinida. En un ejemplo la regla de configuración predefinida es la regla del “*or of down*”, que establece que el valor combinado indica “subir” cuando todas las órdenes de TPC indican “subir”, e indica “bajar” si al menos una de las órdenes de TPC indica “bajar”. En un ejemplo alternativo la regla de combinación predefinida es la regla de “*or of up*”, que establece que el valor combinado indica “bajar” cuando las órdenes de TPC indican “bajar”, e indica “subir” si al menos una de las órdenes de TPC indica “subir”.

20 Una combinación de las realizaciones 1 y 2 alternativas anteriores es también posible, utilizando la realización 1 alternativa para un grupo de portadores de enlace ascendente, y la realización 2 alternativa para el resto de los portadores de enlace ascendente. En el ejemplo con tres portadores de enlace ascendente y dos portadores de enlace descendente, se define una orden de TPC para controlar la potencia de los dos primeros portadores de enlace ascendente de manera conjunta (de acuerdo con el ejemplo 2 alternativo anterior) y una orden de TPC para controlar el tercer portador de enlace ascendente de manera separada (de acuerdo con la realización 1 alternativa anterior) por ejemplo.

25 La transmisión de la orden u órdenes de TPC puede variar también con las diferentes simetrías de multiportador, dado que depende del número de portadores de enlace descendente disponibles. En el caso de la realización 1 alternativa anterior, existen tres alternativas diferentes para la transmisión de las órdenes de TPC, dependiendo de si el número de portadores de enlace descendente M es mayor, menor o igual que el número de portadores de enlace ascendente N para el control de la potencia. El número de portadores de enlace ascendente N corresponde al número de órdenes de TPC definidas para ser transmitidas. Las tres alternativas se describen a continuación:

30 i. Cuando el número de portadores de enlace descendente M es igual o mayor que el número de portadores de enlace ascendente N que se van a controlar, cada orden de TPC es transmitida en un portador de enlace descendente separado.

35 ii. No obstante, cuando el número de portadores de enlace descendente M es mayor que el número de portadores de enlace ascendente N que se van a controlar, una orden de TPC (por ejemplo, la orden de TPC para el portador de enlace ascendente de vínculo) puede ser transmitida en más de un portador de enlace descendente para controlar uno de los portadores de enlace ascendente. El UE ajusta a continuación la potencia de transmisión del enlace ascendente para el portador de enlace ascendente de acuerdo con una combinación de las órdenes recibidas en los diferentes canales de enlace descendente. La combinación puede ser una combinación blanda que utiliza factores de ponderación que son fijos o ajustados de acuerdo con las condiciones del canal de enlace descendente estimadas en el respectivo portador. La ventaja de esta alternativa es que la fiabilidad del control de potencia del enlace ascendente se mejora en el caso de condiciones de canal de enlace descendente de frecuencia selectiva. En transferencia blanda, el UE recibirá la misma orden de TPC en varios portadores pero también desde más de un Nodo B (es decir, desde todos los Nodos B implicados en la transferencia blanda). En una realización de ejemplo, la combinación (de acuerdo con una regla de combinación predefinida) de los valores de TPC recibidos desde los diferentes Nodos B se lleva a cabo antes de la combinación blanda de los valores de TPC en los diferentes portadores de enlace descendente. En una realización de ejemplo alternativa, los valores de los diferentes portadores son combinados antes de combinar los valores de los diferentes Nodos B. En una realización, la regla de combinación predefinida es la regla de “*or of down*” tal como se ha definido anteriormente.

50 iii. Cuando el número de portadores de enlace descendente M es menor que el número de portadores de enlace ascendente N que se van a controlar, más de una orden de TPC debe ser transmitida en un portador de enlace descendente para poder ajustar todas las órdenes de TPC en los portadores de enlace descendente.

55 En el caso del ejemplo 2 alternativo anterior, con sólo una orden de TPC que transmitir, siempre habrá un portador de enlace descendente disponible para utilizar para la transmisión. No obstante, si hay más de un portador de enlace descendente, la fiabilidad del control de la potencia puede aumentar en el caso de condiciones de canal de enlace descendente de frecuencia selectiva, de acuerdo con otra realización de ejemplo, transmitiendo la orden de

TPC en más de un portador de enlace descendente. El UE ajustará entonces la potencia de transmisión del enlace ascendente para el portador de enlace ascendente de acuerdo con una combinación de las órdenes recibidas en los diferentes canales de enlace descendente. La combinación puede ser una combinación blanda utilizando factores de ponderación que puede ser fijos o ajustados de acuerdo con las condiciones del canal de enlace descendente estimadas en el respectivo portador.

En lo que sigue, las realizaciones anteriores serán explicadas con más detalle con referencia a las figuras 2a-2f. En las figuras, el enlace descendente está abreviado como DL (DownLink, en inglés) y el enlace ascendente está abreviado como UL (UpLink, en inglés).

Empezando con la realización 1 alternativa anterior, y suponiendo una simetría de multiportador con dos portadores de enlace ascendente (un portador de vínculo (A) (Anchor, en inglés) 203 y un portador que no es de vínculo (NA) (Non Anchor, en inglés) 204) y dos portadores de enlace descendente (un portador de vínculo (A) (Anchor, en inglés) 201 y un portador que no es de vínculo (NA) (Non Anchor, en inglés) 202), la figura 2a ilustra cómo una orden de TPC (TPC₁) transmitida en el F-DPCH del otro portador de enlace descendente de vínculo 201 es utilizado por el UE para ajustar la potencia de transmisión del portador de enlace ascendente de vínculo 203, y una orden de TPC (TPC₂) transmitida en el F-DPCH del portador de enlace descendente que no es de vínculo 202 es utilizada por el UE para ajustar la potencia de transmisión del portador de enlace ascendente que no es de vínculo 204. En el caso de transferencia blanda, el UE combina las órdenes de TPC recibidas de diferentes celdas de transferencia de acuerdo con la regla de "or of down".

El control de potencia en un sistema que supone el mismo ejemplo de simetría de multiportador que anteriormente con el ejemplo 2 alternativo, y estando la orden de TPC común definida de acuerdo con cualquiera de las dos alternativas A y B descritas anteriormente, se ilustra esquemáticamente en la figura 2b. La orden de TPC TPC₁ es transmitida en el F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo 201, con el fin de que el UE ajuste la potencia de transmisión tanto del portador de enlace ascendente de vínculo 203 como el que no es de vínculo 204 de la misma manera. Si el TPC₁ indica "subir", entonces la potencia de transmisión de los dos portadores de enlace ascendente 203, 204 es ajusta mediante una etapa de potencia de "subir". En caso de transferencia blanda, el UE combina las órdenes de TPC recibidas de diferentes celdas de transferencia blanda de acuerdo con la regla de "or of down". La orden TPC₁ puede ser también transmitida en el portador de enlace descendente que no es de vínculo 202 por el contrario, como se ilustra en la Figura 2c. También es posible, como se ha explicado anteriormente, transmitir la orden TPC₁ en el portador de enlace descendente tanto de vínculo 201 como el que no es de vínculo 202, con el fin de mejorar la fiabilidad del control de la potencia del enlace ascendente en el caso de condiciones de canal de enlace descendente de frecuencia selectiva.

La Figura 2d ilustra el caso de la realización 1 alternativa, que supone una simetría de multiportador con dos portadores de enlace ascendente (un portador de vínculo 203 y uno que no es de vínculo 204) y un portador de enlace descendente 201. Dos órdenes de TPC (TPC₁ y TPC₂) son transmitidas en F-DPCH separados del mismo portador de enlace descendente 201, como se ha descrito anteriormente. El UE ajusta la potencia de transmisión del portador de enlace ascendente de vínculo 203 de acuerdo con la orden de TPC TPC₁ recibida en el primer F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo 201, y ajusta la potencia de transmisión del portador de enlace ascendente que no es de vínculo 204 de acuerdo con la orden de TPC TPC₂ recibida en el segundo F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo 201.

La Figura 2e-2f ilustra el caso de una simetría de multiportador con dos portadores de enlace descendente (un portador de vínculo 201 y un portador que no es de vínculo) y un portador de enlace ascendente 203. En este caso sólo habrá una orden de TPC, puesto que sólo hay un portador de enlace ascendente que controlar, así que no hay ninguna diferencia entre las realizaciones 1 y 2 alternativas. La orden de TPC TPC₁ es en la Figura 2e transmitida en el F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo 201, con el fin de que el UE ajuste el portador de enlace ascendente. En el caso de transferencia blanda, el UE combina las órdenes de TPC recibidas de diferentes celdas de transferencia blanda de acuerdo con la regla de "or of down". También es posible transmitir TPC₁ en el F-DPCH del portador de enlace descendente que no es de vínculo 202 por el contrario.

Con el fin de mejorar la fiabilidad del control de la potencia del enlace ascendente en el caso de condiciones del canal de enlace descendente de frecuencia selectiva, y de acuerdo con la Figura 2f, la orden de TPC TPC₁ es transmitida tanto en el F-DPCH del portador de enlace descendente que no es de vínculo 202 como en el F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo 201. El UE ajustará entonces la potencia de transmisión del enlace ascendente para el portador de enlace ascendente 203 de acuerdo con la combinación blanda de la orden TPC₁ recibida en el F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo 201 (denominada TPC_{1A}) y la orden TPC₁ recibida en el F-DPCH del portador de enlace descendente que no es de vínculo 202 (denominada TPC_{1NA}) como sigue: $TPC_1 \text{ combinada} = a_1 * TPC_{1A} + a_2 * TPC_{1NA}$, donde a_1 y a_2 son factores de ponderación del valor real que pueden ser fijos o ajustados de acuerdo con las condiciones del canal de enlace descendente estimadas en el respectivo portador. La Figura 2f ilustra también la situación de transferencia blanda, con una orden de TPC TPC_{1SHO} recibida en los dos portadores de enlace descendente 205, 206 de un Nodo B de transferencia blanda. En este caso, el UE combina la orden de TPC recibida desde el Nodo B de transferencia blanda TPC_{1SHO} y del Nodo B de servicio TPC₁ de acuerdo con la regla de "or of down", antes o después de la combinación blanda de las órdenes de TPC de los diferentes portadores de enlace descendente.

La Figura 3a es un diagrama de flujo del método del Nodo B, de acuerdo con una realización de la presente invención. En la etapa 301 el Nodo B define al menos una orden de TPC para ser utilizada por el equipo de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los portadores de enlace ascendente. En la siguiente etapa 302 el Nodo B transmite la orden o las órdenes de TPC definida o definidas en al menos uno de los portadores de enlace descendente.

Además, la Figura 3b es un diagrama de flujo del método para el UE, de acuerdo con una realización de la presente invención. En la etapa 303, el UE recibe la orden o las órdenes de TPC en al menos uno de los portadores de enlace descendente, desde el Nodo B. En la siguiente etapa 304 el UE ajusta la potencia de transmisión de los portadores de enlace ascendente basándose en la orden o las órdenes de TPC recibida o recibidas.

La Figura 3c es un diagrama de flujo del método para el Nodo B, de acuerdo con un ejemplo de la realización alternativa anterior. En la etapa 301 el Nodo B define N órdenes de TPC para ser utilizadas por el equipo de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente respectivamente. Dependiendo de la simetría de multiportador, es decir, del número de portadores de enlace descendente M en relación con el número de portadores de enlace ascendente o de órdenes de TPC N, la etapa de transmitir 302 las N órdenes de TPC comprende la sub-etapa de:

- $M < N$: Transmitir, en la etapa 312, más de una orden de TPC en el primer portador de enlace descendente y las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace descendente subsiguientes separados. Esto se lleva a cabo con el fin de acoplar todas las N órdenes de TPC en los M portadores de enlace descendente.

- $M = N$: Transmitir, en la etapa 313, cada orden de TPC en un portador de enlace descendente separado.

- $M > N$: Transmitir, en la etapa 313, cada orden de TPC en un portador de enlace descendente separado y transmitir, en la etapa 314, una primera de las N órdenes de TPC en al menos un portador de enlace descendente más. Esto se lleva a cabo con el fin de mejorar la fiabilidad del control de la potencia para el primer portador de enlace ascendente en el caso de condiciones de canal de enlace descendente de frecuencia selectiva (los portadores no necesitan ser adyacentes en la banda de frecuencia). Esta primera orden de TPC podría por ejemplo ser la orden de TPC correspondiente al portador de vínculo de enlace ascendente. También es posible transmitir sólo cada orden de TPC en un portador de enlace descendente separado, como en la etapa 313 anterior. Algunos portadores de enlace descendente no llevarán entonces ninguna orden de TPC, ahorrando de este modo capacidad de señalización.

Además, la Figura 3d es un diagrama de flujo del método para el UE, de acuerdo con un ejemplo de la realización alternativa anterior. La etapa 303 de recibir (véase la Figura 3b) las N órdenes de TPC dependerá también en esta realización de la simetría de multiportador, es decir, el número M de portadores de enlace descendente, determinada en la etapa 320, en relación con el número de portadores de enlace ascendente o las N órdenes de TPC, y comprenderá así la siguiente sub-etapa:

- $M < N$: Recibir, en la etapa 321, más de una orden de TPC en el primer portador de enlace descendente y las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace descendente subsiguientes separados. La primera orden de TPC puede en este caso ser utilizada para ajustar, en la etapa 326, la potencia de transmisión del primer portador de enlace ascendente sin ninguna etapa de combinación.

- $M = N$: Recibir, en la etapa 322, cada orden de TPC en un portador de enlace descendente separado. También en este caso la primera orden de TPC puede ser utilizada para ajustar, en la etapa 326, la potencia de transmisión del primer portador de enlace ascendente sin ninguna etapa de combinación.

- $M > N$: También aquí cada orden de TPC es recibida en un portador de enlace descendente separado como en la etapa 322, pero la primera de las N órdenes de TPC es también recibida, en la etapa 323, en más de un portador de enlace descendente. Una etapa de combinación 324 es así necesaria antes de la etapa de ajustar 325 la potencia de transmisión del primer portador de enlace ascendente basándose en la orden de TPC combinada.

La última etapa 327 es el ajuste de la potencia de transmisión de los portadores de enlace ascendente restantes basándose en las órdenes de TPC restantes recibidas separadamente, que es así llevado a cabo independientemente de si M es mayor, igual o menor que N.

La Figura 3e es un diagrama de flujo del método para el Nodo B, de acuerdo con la realización alternativa anterior, cuando el número de portadores de enlace descendente M es mayor que 1. En la etapa 301 el Nodo B define una orden de TPC común para ser utilizada por el equipo de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente. Esta definición de una orden de TPC común puede darse de acuerdo con la primera realización A alternativa o la segunda realización B alternativa descritas anteriormente. El Nodo B transmite a continuación, en la etapa 331, la orden de TPC común en uno de los M portadores de enlace descendente, y con el fin de mejorar la fiabilidad del control de la potencia para el primer portador de enlace ascendente en el caso de condiciones de canal de enlace descendente de frecuencia selectiva, también transmite, en la etapa 332, la orden de TPC común en al menos un segundo portador de enlace descendente.

5 Además, la Figura 3f es un diagrama de flujo del método para el UE, de acuerdo con el ejemplo 2 alternativo anterior, cuando el número de portadores de enlace descendente M es mayor que 1. En la etapa 340, el UE recibe la orden de TPC común en uno de las M portadores de enlace descendente, desde el Nodo B. No obstante, también recibe, en la etapa 341, la orden de TPC común en al menos un segundo portador de enlace descendente. Esto significa que el UE debe combinar, en la etapa 342, las órdenes de TPC recibidas en los diferentes portadores de enlace descendente, antes de que pueda ajustar, en la etapa 343, la potencia de transmisión de los portadores de enlace ascendente basándose en la orden de TPC común combinada.

10 Ilustrado esquemáticamente en la Figura 4 y de acuerdo con una realización, el Nodo B 130 comprende un medio para definir 401 una o más órdenes de TPC para ser utilizadas por el equipo de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los portadores de enlace ascendente. También comprende un medio para transmitir 402 la orden o las órdenes de TPC definida o definidas en los portadores de enlace descendente.

15 También ilustrado en la Figura 4 está el UE 150. Comprende un medio para recibir 403 una o más órdenes de TPC en los portadores de enlace descendente desde uno o más Nodos B. Comprende también un medio para ajustar 404 la potencia de transmisión de los portadores de enlace ascendente basándose en la orden u órdenes de TPC recibida o recibidas.

Debe observarse que el medio ilustrado en la Figura 4 puede ser implementado mediante entidades físicas o lógicas utilizando software que funciona junto con un microprocesador programado o un ordenador de propósito general, y/o utilizando un circuito integrado específico para una aplicación (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés).

20 Las realizaciones mencionadas y descritas anteriormente sólo se dan como ejemplos y no deben limitar la presente invención. Otras soluciones, usos, objetivos y funciones dentro del alcance de la invención de acuerdo con lo reivindicado en las reivindicaciones de la patente que se acompañan resultarán evidentes para la persona experta en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de la potencia de transmisión de enlace ascendente en una estación de base de radio de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador, donde la estación de base de radio recibe en N portadores de enlace ascendente y transmite en M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos un equipo de usuario, y donde la suma de N y M es igual o mayor que tres, estando el método **caracterizado por las etapas de**
- definir (301) N órdenes de control de potencia de transmisión, TPC (Transmit Power Control, en inglés) para ser utilizadas por uno de los citados equipos de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente, y
 - transmitir (312) tanto una primera como al menos una segunda de las citadas N órdenes de TPC en un primer portador de enlace descendente y cada una de las órdenes de TPC restantes en subsiguientes portadores de enlace descendente separados, con el fin de acoplar todas las N órdenes de TPC en los M portadores de enlace descendente cuando M es menor que N, y
 - transmitir (313) cada una de las citadas N órdenes de TPC en portadores de enlace descendente separados, cuando M es mayor o igual que N.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las citadas N órdenes de TPC son transmitidas en al menos un canal de control del enlace descendente de los citados M portadores de enlace descendente.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el citado canal de control del enlace descendente es un canal de control físico de enlace descendente fraccional, F-DPCH (Fractional Downlink Physical Control CHannel, en inglés).
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la etapa de transmitir (313) cada una de las citadas N órdenes de TPC en portadores de enlace descendente separados comprende la sub-etapa adicional de transmitir (314) una primera de las citadas N órdenes de TPC también en al menos un segundo portador de enlace descendente, con el fin de aumentar la fiabilidad de la primera de las citadas N órdenes de TPC cuando M es mayor que N.
5. Un método de control de la potencia de transmisión del enlace ascendente en un equipo de usuario de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador, en el que el equipo de usuario transmite en N portadores de enlace ascendente y recibe en M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos una estación de base de radio, y en el que la suma de N y M es igual o mayor que tres, estando el citado método **caracterizado por las etapas de**
- recibir (321, 322) N órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace descendente desde al menos una estación de base de radio, donde tanto una primera como al menos una segunda de las citadas N órdenes de TPC son recibidas en un primer portador de enlace descendente y cada una de las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace descendente subsiguientes separados cuando M es menor que N, y las N órdenes de TPC son recibidas en portadores de enlace descendente separados cuando M es mayor o igual que N, y
 - ajustar (304) la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente basándose en las N órdenes de TPC recibidas.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que las citadas N órdenes de TPC son recibidas en al menos un canal de control de enlace descendente de los citados M portadores de enlace descendente.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que la etapa de ajustar (304) la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente comprende la sub-etapa de ajustar la potencia de transmisión de cada uno de los portadores de enlace ascendente basándose en cada una de las N órdenes de TPC recibidas separadamente.
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que la etapa de recibir (321, 322) las citadas N órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace descendente comprende la sub-etapa adicional de recibir (323) una primera de las citadas N órdenes de TPC también en al menos un segundo portador de enlace descendente cuando M es mayor que N, y en el que la etapa de ajustar (304) la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente comprende las sub-etapas de
- combinar (324) la primera de las citadas N órdenes de TPC recibidas en el primer portador de enlace descendente y en al menos un segundo portador de enlace descendente de acuerdo con una regla de combinación blanda, cuando M es mayor que N,
 - ajustar (325) la potencia de transmisión del primer portador de enlace ascendente basándose en la primera de las N órdenes de TPC recibidas cuando M es igual o menor que N, y

- ajustar (327) la potencia de transmisión de cada uno de los restantes portadores de enlace ascendente basándose en las restantes órdenes de TPC recibidas separadamente.

5 9. El TPC de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende, cuando M es mayor que N y cuando el número de las citadas al menos una estaciones de base de radio es al menos dos, la sub-etapa adicional de combinar cada una de las citadas N órdenes de TPC recibidas desde las citadas al menos dos estaciones de base de radio de acuerdo con una regla de combinación predefinida, antes de la sub-etapa de combinar la primera de las citadas N órdenes de TPC recibida en más de un portador.

10 10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende, cuando M es mayor que N y cuando el número de las citadas al menos una estaciones de base de radio es al menos dos, la sub-etapa adicional de combinar cada una de las citadas N órdenes de TPC recibidas desde las citadas al menos dos estaciones de base de radio de acuerdo con una regla de combinación predefinida, tras la sub-etapa de combinar la primera de las citadas N órdenes de TPC recibidas en más de un portador.

15 11. Una estación de base de radio (130) de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador, en el que la estación de base de radio está dispuesta para recibir en N portadores de enlace ascendente y transmitir en M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos un equipo de usuario, y donde la suma de N y M es igual o mayor que tres, estando la citada estación de base de radio **caracterizada porque** comprende

- un medio para definir (401) N órdenes de control de potencia de transmisión, TPC (Transmit Power Control, en inglés) para ser utilizadas por uno de los citados equipos de usuario para ajustar la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente, y

20 - un medio para transmitir tanto una primera como al menos una segunda de las citadas N órdenes de TPC en un primer portador de enlace descendente y cada una de las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace descendente subsiguientes separados, con el fin de acoplar todas las N órdenes de TPC en los M portadores de enlace descendente cuando M es menor que N, y

25 - un medio para transmitir cada una de las citadas N órdenes de TPC en portadores de enlace descendente separados, cuando M es mayor o igual que N.

12. Un equipo de usuario (150) de un sistema de comunicación inalámbrico de multiportador, en el que el equipo de usuario está dispuesto para transmitir en N portadores de enlace ascendente y recibir en M portadores de enlace descendente en la comunicación con al menos una estación de base de radio, y en el que la suma de N y M es igual o mayor que tres, estando el citado equipo de usuario **caracterizado porque** comprende

30 - un medio para recibir (403) N órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace descendente desde al menos una estación de base de radio, comprendiendo también un medio para recibir tanto la primera como al menos una segunda de las citadas N órdenes de TPC en un primer portador de enlace descendente y cada una de las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace descendente subsiguientes separados desde al menos una estación de base de radio cuando M es menor que N, y un medio para recibir las N órdenes de TPC en portadores de enlace descendente separados desde al menos una de las estaciones de base de radio cuando M es mayor o igual que N, y

35 - un medio para ajustar (404) la potencia de transmisión de los N portadores de enlace ascendente basándose en las N órdenes de TPC recibidas.

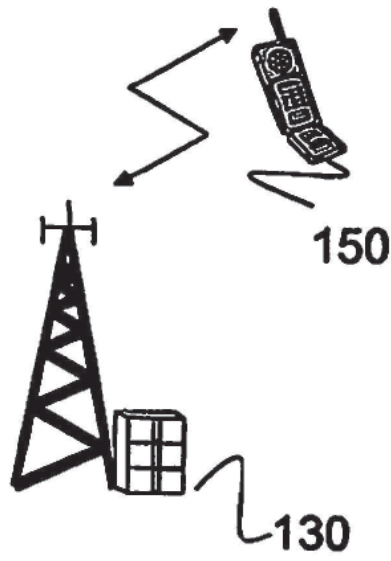


Fig. 1

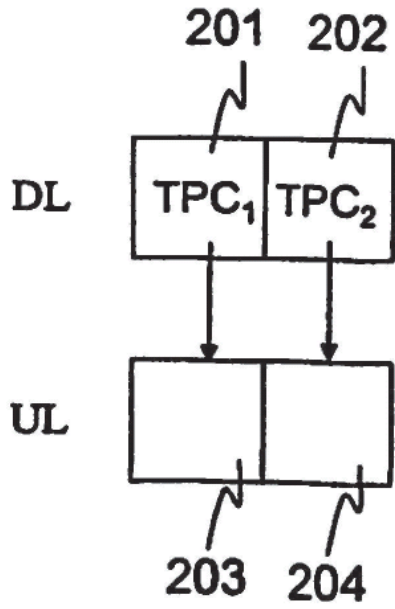


Fig. 2a

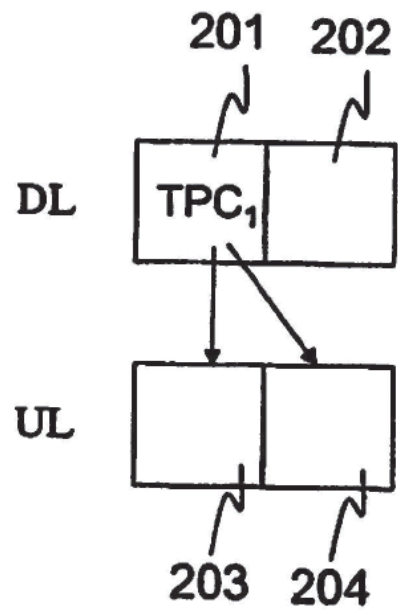


Fig. 2b

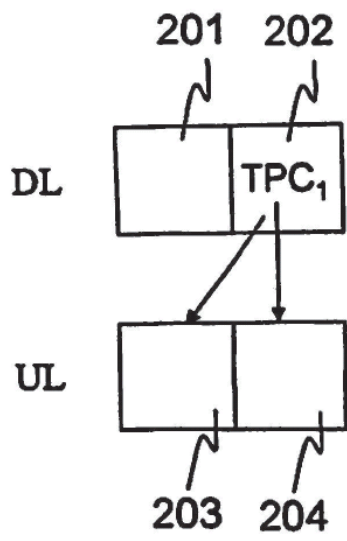


Fig. 2c

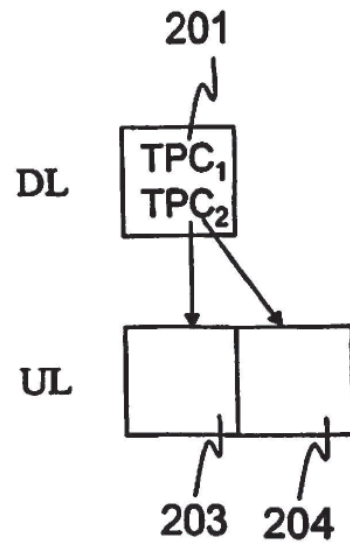


Fig. 2d

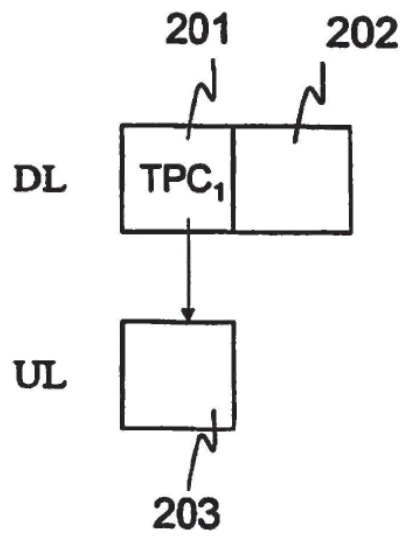


Fig. 2e

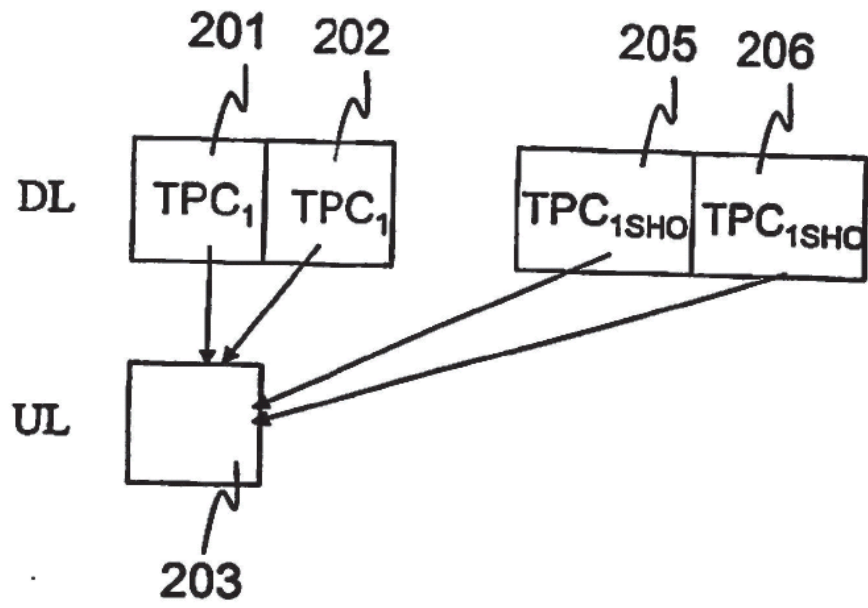


Fig. 2f

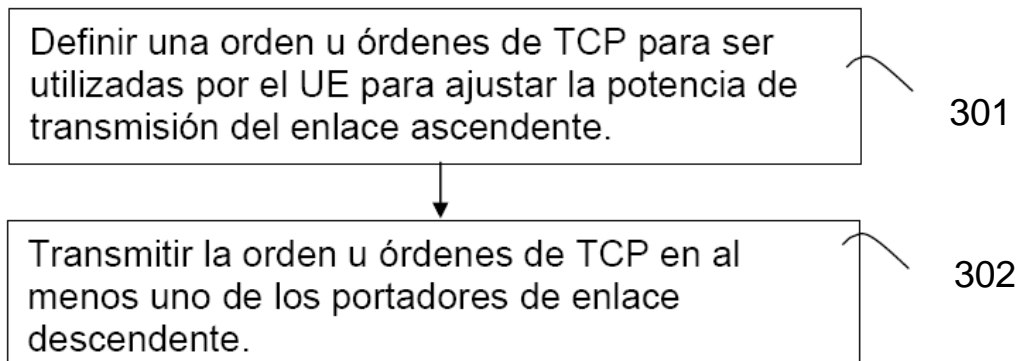


Fig. 3a

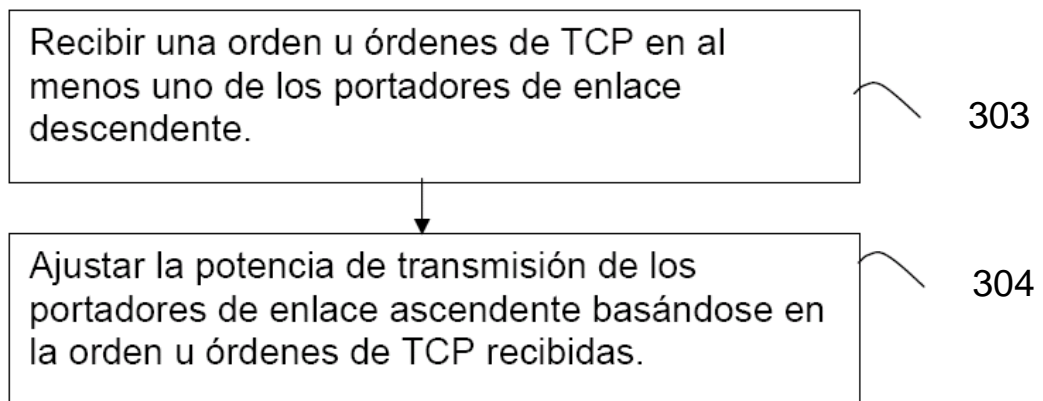


Fig. 3b

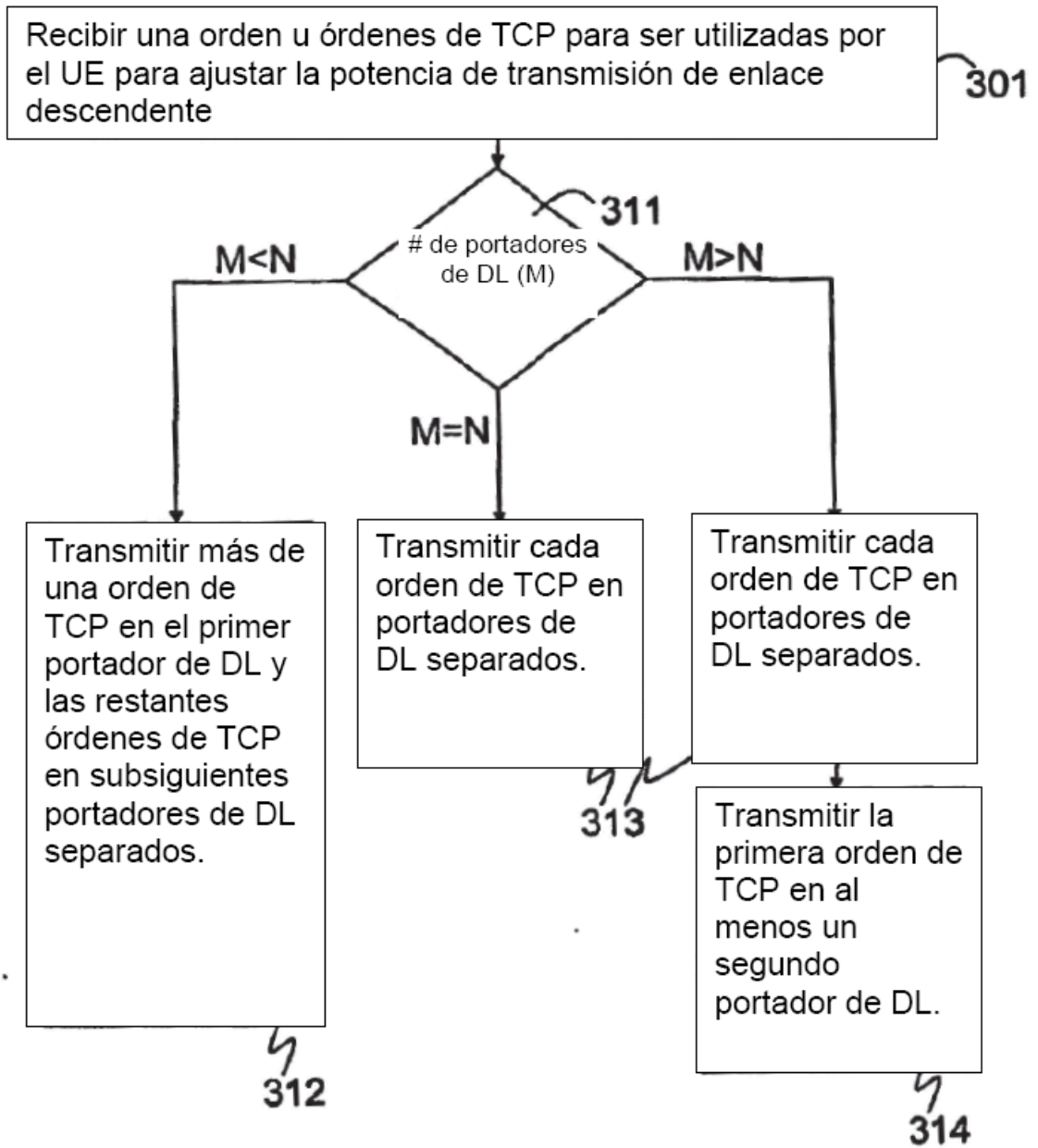


Fig. 3c

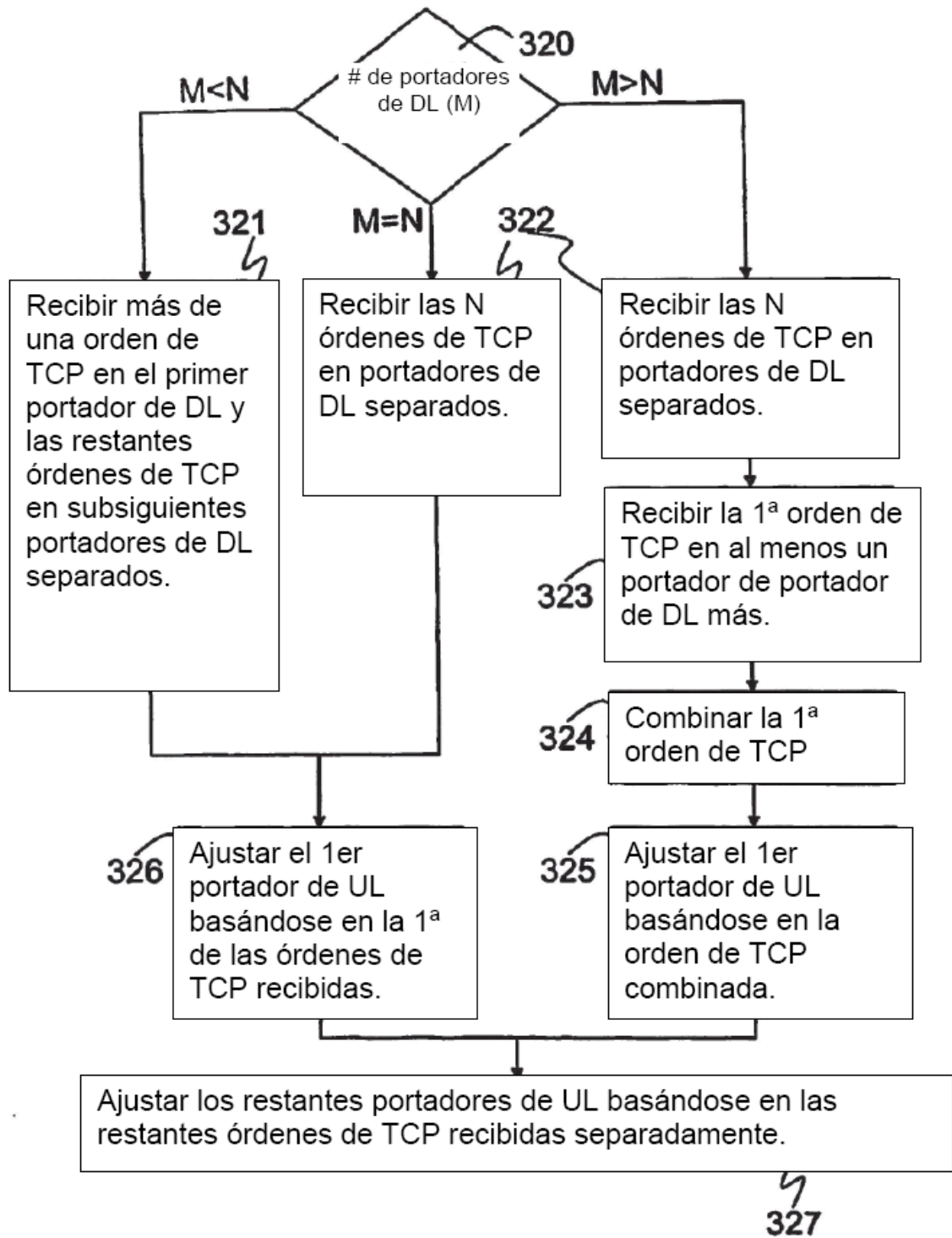


Fig. 3d

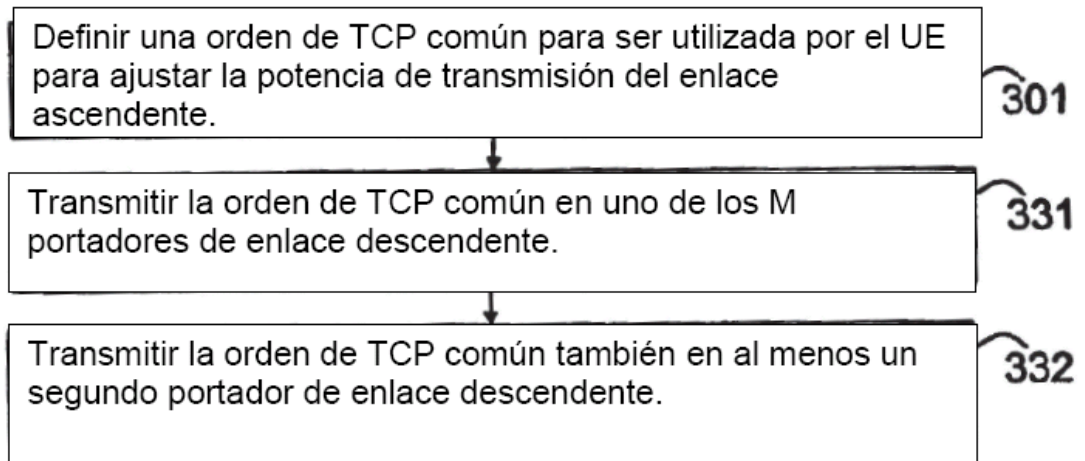


Fig. 3e

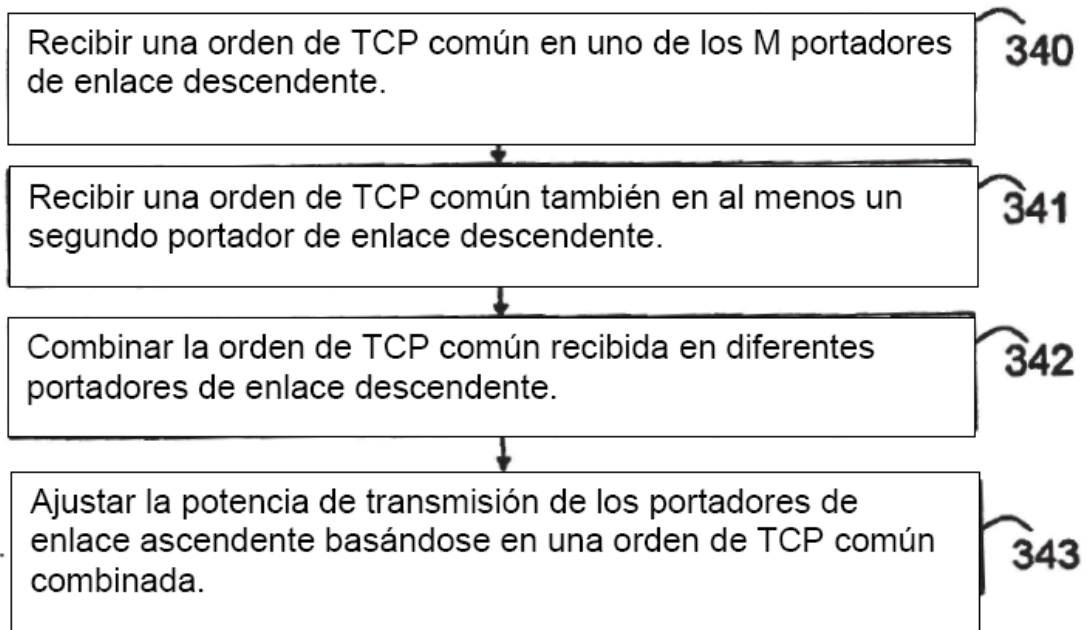


Fig. 3f

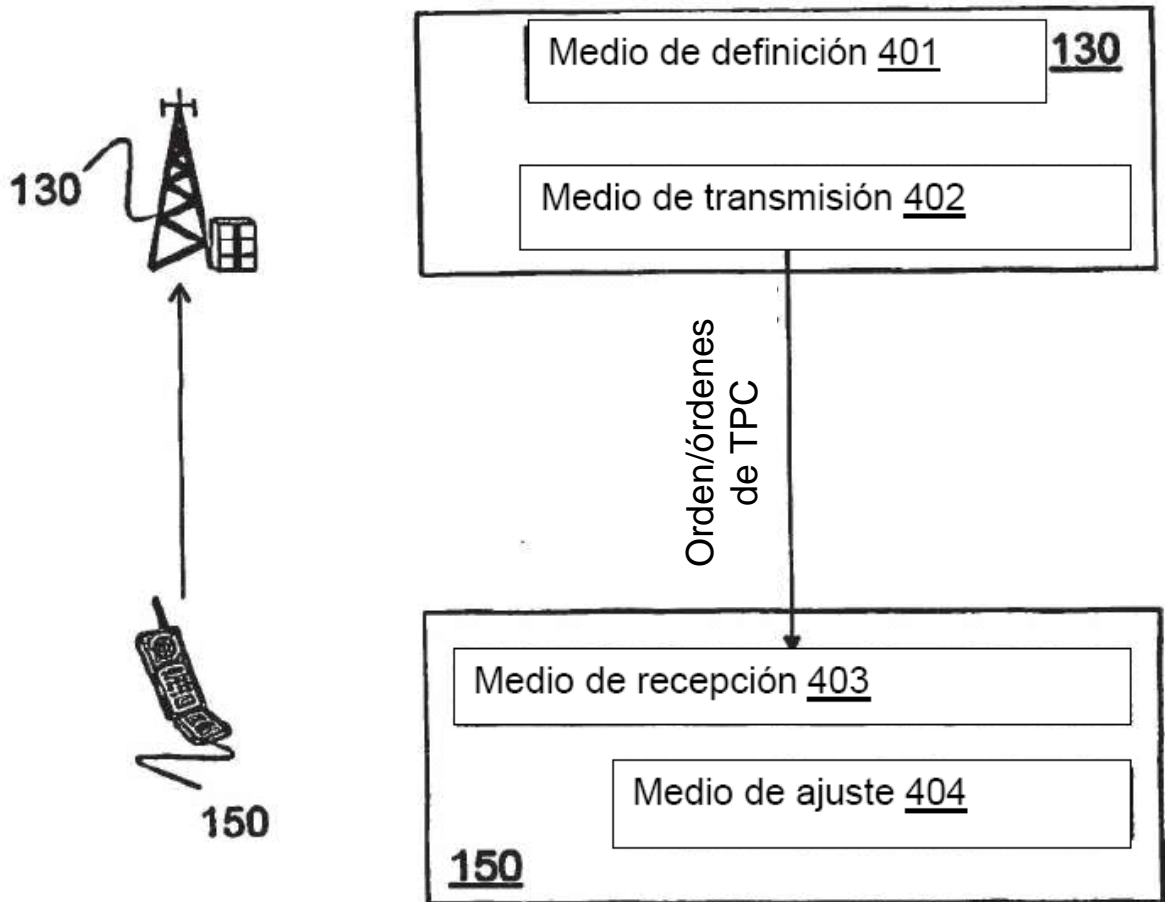


Fig. 4