

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 776**

51 Int. Cl.:

H04W 52/54 (2009.01)

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/32 (2009.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2008 E 08874134 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2269411**

54 Título: **Métodos y disposiciones para el control de potencia de multi-portador de enlace descendente en un sistema de comunicaciones inalámbrico**

30 Prioridad:

28.04.2008 US 48319

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

03.06.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GERSTENBERGER, DIRK;
BERGMAN, JOHAN y
AXELSSON, SAMUEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 405 776 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

Métodos y disposiciones para el control de potencia de multi-portador de enlace descendente en un sistema de comunicaciones inalámbrico.

5 CAMPO TÉCNICO
La presente invención se refiere al área de las comunicaciones inalámbricas, y especialmente al control de potencia del F-DPCH en un Sistema de Telecomunicaciones de Telefonía Móvil Universal de multi-portador. Más específicamente, la invención se refiere a un método de control de la potencia del F-DPCH 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.

ANTECEDENTES

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

20 El Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA - High Speed Downlink Packet Access, en inglés) es una evolución de la UTRAN que proporciona otras mejoras al suministro de servicios de datos en paquetes tanto en términos de rendimiento del sistema como del usuario final. Las mejoras en los datos en paquetes de enlace descendente del HSDPA son complementadas con un 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 rendimiento del enlace ascendente en términos de mayores tasas de datos, menor latencia y una mayor capacidad del sistema, y es por lo tanto un complemento natural al HSDPA. El HSDPA y el EUL se denominan a menudo conjuntamente 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 NodoB 130, como se ilustra en la figura 1.

30 La operación del WCDMA/HSPA en múltiples bloques de frecuencia de 5 MHz – 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 multi-portador.

35 Una conexión de multi-portador con transmisión bidireccional por división de frecuencia (FDD – Frequency Division Duplex, en inglés) puede describirse como un conjunto de portadores de enlace descendente enlazados 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 se aplica a los portadores de enlace ascendente. De manera más general, los portadores no necesitan estar en la misma banda de frecuencia, y las bandas de la transmisión bidireccional por división de tiempo (TDD – Time Division Duplex, en inglés) podrían utilizarse también como parte de la operación del multi-portador. El número de portadores de enlace descendente puede ser también diferente del número de portadores de enlace ascendente en una conexión de multi-portador 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 más portadores de enlace ascendente que con portadores de enlace descendente también es posible. A continuación en esta memoria, la “simetría de multi-portador” de una conexión se refiere al número de portadores de enlace ascendente y de enlace descendente en la conexión de multi-portador para un UE dado.

50 Convencionalmente, un portador de vínculo puede definirse en el enlace ascendente y uno en el de enlace descendente, en una conexión de multi-portador. 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 transportada en el portador de vínculo, mientras que los portadores que no son de vínculo transportan sólo los canales de datos y los necesarios canales de señalización de control que no pueden ser transportados en el portador de vínculo.

55 En la técnica anterior, los sistemas de WCDMA/HSPA hacen uso de un mecanismo para controlar la potencia de transmisión del canal de control físico de enlace descendente fraccional que transporta órdenes de control de potencia de transmisión desde el NodoB al UE, utilizadas por el UE para ajustar la potencia de transmisión del portador de enlace ascendente. Con este mecanismo las órdenes de control de la potencia de transmisión (TPC – Transmit Power Control, en inglés) son definidas por el UE, basándose en medidas de las señales recibidas desde el NodoB. La orden de TPC puede indicar “arriba” que corresponde a un aumento de potencia de, por ejemplo, 1 dB, o “abajo” que corresponde a una disminución de la potencia. Las órdenes de TPC son transmitidas en un canal de control de enlace ascendente, con el fin de que el NodoB ajuste la potencia de transmisión de enlace descendente del F-DPCH.

El documento EP 1 367 739 A1 describe un método para el control de la potencia de transmisión en un sistema de radio de multi-portador. Los portadores de una conexión de enlace ascendente se dividen en una pluralidad de grupos. Para cada grupo, se transmite una señal de control para el control de la potencia de transmisión 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 multi-portador convencional, puede haber diferentes simetrías de multi-portador con múltiples portadores de enlace descendente y/o múltiples portadores de enlace ascendente para un UE dado, como se ha descrito anteriormente. Los diferentes portadores pueden utilizar bandas de frecuencia adyacentes o no adyacentes. Un sistema de multi-portador opera también en escenarios de transferencia blanda. En todos los sistemas de multi-portador, existe la necesidad de controlar la potencia de transmisión del F-DPCH de los portadores de enlace descendente. Tienen que definirse mecanismos de control de la potencia de enlace descendente, que vayan más allá de los mecanismos utilizados en los sistemas de portador único 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 (potencialmente no adyacentes) portadores de enlace descendente. Así, existe una necesidad de proporcionar un control eficiente y fiable de la potencia de transmisión de enlace descendente del F-DPCH en un sistema de HSPA de multi-portador, independientemente por ejemplo de la simetría de multi-portador y de las bandas de frecuencia para los diferentes portadores.

COMPENDIO

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

Un concepto básico de la invención es adaptar el mecanismo de orden de TPC para el control de la potencia de transmisión del F-DPCH, utilizada en sistemas de portador único, para soportar diferentes tipos de escenarios de multi-portador, 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 de enlace descendente en un equipo de usuario de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador. El equipo de usuario recibe en N portadores de enlace descendente y transmite en M portadores de enlace ascendente 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 comprende la etapa de definir al menos una orden de TPC para ser utilizada por la estación de base de radio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH en los N portadores de enlace descendente, siendo el número de órdenes de TPC definidas igual o menor que N. Comprende también la etapa de transmitir la al menos una orden en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de control de la potencia de transmisión de enlace descendente en una estación de base de radio de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador. La estación de base de radio transmite en N portadores de enlace descendente y recibe en M portadores de enlace ascendente 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 comprende la etapa de recibir al menos una orden de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente del al menos un equipo de usuario, siendo el número de órdenes de TPC recibidas igual o menor que N. Comprende también la etapa de ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH en los N portadores de enlace descendente basándose en la al menos una orden de TPC recibida.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un equipo de usuario de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador. El equipo de usuario está dispuesto para recibir en N portadores de enlace descendente y transmitir en M portadores de enlace ascendente 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 equipo de usuario comprende un medio para definir al menos una orden de TPC para ser utilizada por la estación de base de radio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH en los N portadores de enlace descendente, siendo el número de órdenes de TPC definidas igual o menor que N. Comprende también un medio para transmitir la al menos una orden de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona una estación de base de radio de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador. La estación de base de radio está dispuesta para transmitir en N portadores de enlace descendente y recibir en M portadores de enlace ascendente en la comunicación con el 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 comprende un medio para recibir al menos una orden de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente desde el al menos un equipo de usuario, siendo el número de órdenes de TPC recibidas igual o menor que 3. Comprende también un medio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH en los N portadores de enlace descendente basándose en la al menos una orden de TPC recibida.

5 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención es que proporcionan una solución para el control de la potencia del enlace descendente en un sistema de multi-portador. Otra ventaja de las realizaciones de la presente invención es que los diferentes portadores de enlace ascendente se utilizan de una manera que optimiza la fiabilidad de las órdenes de control de la potencia en el caso de condiciones de canal de enlace ascendente de frecuencia selectiva.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 ilustra esquemáticamente una parte de un sistema de WCDMA/HSPA de uno o de múltiples portadores.
 La figura 2a-2f ilustra esquemáticamente diferentes realizaciones de la presente invención aplicadas en algunos ejemplos de conexiones de multi-portador con diferentes simetrías de portadores.
 Las figuras 3a-3f son diagramas de flujo de los métodos de la estación de base de radio y del UE de acuerdo con diferentes realizaciones de la presente invención.
 15 La figura 4 ilustra esquemáticamente el NodoB y el UE de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 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 exponen detalles específicos, tales como escenarios, técnicas, etc. particulares, 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.

25 Además, resultará evidente para los expertos en la materia que las funciones y medios 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 específico para una aplicación (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés). Resultará también evidente que aunque la actual invención se describe en primer lugar en forma de métodos y dispositivos, la invención puede ser
 30 realizada también 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.

35 La presente invención se describe en esta memoria a modo de referencia para escenarios de ejemplo particulares. En particular la invención se describe en un contexto general no limitativo en relación con un sistema de HSPA de multi-portador. Debe observarse no obstante 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 la LTE, WiMAX y UTRA TDD. Además, la presente invención se describe con la ayuda de ejemplos de diferentes simetrías de multi-portador. No obstante, la presente invención no está limitada a
 40 estos ejemplos. Cualquier otra simetría de multi-portador será también soportada.

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

50 En la presente invención, una o más órdenes de TPC están definidas en el UE para controlar la potencia de transmisión del F-DPCH en los portadores de enlace descendente, basándose en mediciones de las señales del NodoB. Estas órdenes de TPC son a continuación transmitidas en los portadores de enlace ascendente al NodoB de diferentes maneras, dependiendo del número de portadores de enlace ascendente y del número de órdenes de TPC definidas. El NodoB recibirá la orden o las órdenes de TPC y ajustará la potencia de enlace descendente de diferentes maneras dependiendo del tipo de orden o de órdenes de TPC y de la simetría de multi-portador.
 55

En una primera realización de la presente invención, las órdenes de TPC son transmitidas en uno o más canales de control de enlace ascendente en los portadores de enlace ascendente. Si debe transmitirse más de una orden de TPC en un portador de enlace ascendente (este caso se explica con más detalle a continuación), entonces cada orden de TPC es mapeada en un canal separado en ese portador. También es posible definir un nuevo canal de control que puede transportar más de una orden de TPC.
 60

Un principio principal de la presente invención es que el número de órdenes de TPC que son definidas y transmitidas en el de enlace ascendente será igual o menor que el número de portadores de enlace descendente que se deben controlar. Esto significa que para el caso de un portador de enlace descendente y dos o más portadores de enlace

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

5 1. Se define y transmite una orden de TPC por portador de enlace descendente, con el fin de que el NodoB ajuste la potencia del F-DPCH de cada portador de enlace descendente separadamente. El número de órdenes de TPC corresponde así al número de portadores de enlace descendente.

10 2. Se define y transmite una sola orden de TPC común – es decir, común para los F-DPCHs de todos los portadores de enlace descendente - con el fin de que el NodoB ajuste la potencia de los F-DPCHs de todos los portadores de enlace descendente de la misma manera. En este ejemplo, hay diferentes alternativas en cómo definir la orden de TPC común. En un primer ejemplo A alternativo, una orden de TPC válida para el F-DPCH de uno de los portadores de enlace descendente, por ejemplo, el F-DPCH del portador de vínculo, se utiliza para controlar la potencia de los F-DPCHs de todos los portadores de enlace descendente de la misma manera. En un segundo ejemplo B alternativo, las diferentes órdenes de TPC válidas para los F-DPCHs de todos los portadores de enlace descendente son combinadas de acuerdo con alguna regla de combinación pre-definida. En un ejemplo la regla de combinación pre-definida es la regla de “o de abajo”, estableciendo que el valor combinado indica “arriba” cuando todas las órdenes de TPC indican “arriba”, e indica “abajo” si al menos una de las órdenes de TPC indica “abajo”. En un ejemplo alternativo la regla de combinación predefinida es la regla de “o de arriba”, que establece que el valor combinado indica “abajo” cuando todas las órdenes de TPC indican “abajo”, e indica “arriba” si al menos una de las órdenes de TPC indica “arriba”.

25 Una combinación de las realizaciones 1 y 2 alternativas anteriores también es posible, utilizando la realización 1 alternativa para el F-DPCH de un grupo de portadores de enlace descendente, y la realización 2 alternativa para el F-DPCH del resto de los portadores de enlace descendente. En el ejemplo con tres portadores de enlace descendente y dos portadores de enlace ascendente, se define una orden de TPC para controlar la potencia de los F-DPCHs de los dos primeros portadores de enlace descendente conjuntamente (de acuerdo con la realización 2 alternativa anterior) y se define una orden de TPC para controlar el F-DPCH de los terceros portadores de enlace descendente separadamente (de acuerdo con la realización 1 alternativa anterior) por ejemplo.

30 La transmisión de la orden o las órdenes de TPC puede variar también con las diferentes simetrías de multi-portador, dado que depende del número de portadores de enlace ascendente 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 M de portadores de enlace ascendente es mayor, menor o igual que el número N de F-DPCHs de portadores de enlace descendente cuya potencia debe ser controlada. El número de N portadores de enlace descendente corresponde al número de órdenes de TPC definidas que se van a transmitir.

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

40 ii. No obstante, cuando el número M de portadores de enlace ascendente es mayor que el número N de portadores de enlace descendente que se van a controlar, una orden de TPC (por ejemplo la orden de TPC para el portador de enlace descendente de vínculo) puede ser transmitida en más de un portador de enlace ascendente para controlar el F-DPCH de uno de los portadores de enlace descendente. El NodoB ajustará entonces la potencia de transmisión para el F-DPCH del portador de enlace descendente de acuerdo con una combinación de las órdenes recibidas en los diferentes canales de enlace ascendente. La combinación puede ser una combinación blanda que utiliza factores de ponderación que están fijados o ajustados de acuerdo con las condiciones del canal de enlace ascendente estimadas en el respectivo portador. La ventaja de esta alternativa es que la fiabilidad del control de la potencia del enlace descendente mejora en el caso de condiciones de canal de enlace ascendente selectivas en frecuencia.

45 iii. Cuando el número M de portadores de enlace ascendente es menor que el número N de portadores de enlace descendente que se van a controlar, debe transmitirse más de una orden de TPC en un portador de enlace ascendente con el fin de poder acomodar todas las órdenes de TPC en los portadores de enlace ascendente.

50 En el caso del ejemplo 2 alternativo anterior con sólo una orden de TPC que transmitir, siempre habrá un portador de enlace ascendente disponible para utilizar para la transmisión. No obstante, si hay más de un portador de enlace ascendente, la fiabilidad del control de la potencia puede aumentar en el caso de condiciones de canal de enlace ascendente selectivas en frecuencia, de acuerdo con otra realización de ejemplo, transmitiendo la orden de TPC en más de un portador de enlace ascendente. El NodoB ajustará entonces la potencia de transmisión del F-DPCH del portador de enlace ascendente de acuerdo con una combinación de las órdenes recibidas en los diferentes canales de enlace ascendente. La combinación puede

55 60

ser una combinación blanda que utiliza factores de ponderación que pueden ser fijos o ser ajustados de acuerdo con las condiciones de canal de enlace ascendente en el portador respectivo.

5 En lo que sigue, las realizaciones anteriores se explicarán mejor con referencia a las figuras 2a-2f. En las figuras, enlace descendente se abrevia como DL y el enlace ascendente se abrevia como UL.

10 Empezando con la realización alternativa 1 anterior, y suponiendo una simetría de multi-portador con dos portadores de enlace descendente (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 ascendente (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 portador de enlace ascendente de vínculo 201 es utilizada por el NodoB para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo 203, y una orden de TPC (TPC₂) transmitida en el portador de enlace ascendente que no es de vínculo 202 es utilizado por el NodoB para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH del portador de enlace descendente que no es de vínculo 204.

15 El control de la potencia en un sistema suponiendo el mismo ejemplo de simetría de multi-portador que anteriormente con el ejemplo alternativo 2 y con 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 portador de enlace ascendente de vínculo 201, con el fin de que el NodoB ajuste la potencia de transmisión de los dos F-DPCHs del portador de enlace descendente de vínculo 203 y del que no es de vínculo 204 de la misma manera. Si el TPC₁ indica “arriba”, entonces la potencia de transmisión del F-DPCH de los dos portadores de enlace descendente 203 y 204 son ajustadas mediante la etapa de potencia “arriba”. La orden de TPC₁ puede ser también transmitida en el portador de enlace ascendente 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 los dos portadores de vínculo 201 y que no es de vínculo 202, con el fin de mejorar la fiabilidad del control de la potencia del enlace descendente del F-DPCH en el caso de condiciones de canal de enlace ascendente selectivas en frecuencia.

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

25 La figura 2e-2f ilustra el caso de una simetría de multi-portador con dos portadores de enlace ascendente (un portador de vínculo 201 y un portador que no es de vínculo 202) y un portador de enlace descendente 203. En este caso sólo habrá una orden de TPC, puesto que sólo hay un portador de enlace descendente que controlar, así que no hay diferencia entre la realización alternativa 1 y la 2. La orden de TPC TPC₁ es en la figura 2e transmitida en el canal de control del portador de enlace ascendente de vínculo 201, con el fin de que el NodoB ajuste el F-DPCH del portador de enlace descendente. También es posible transmitir la TPC₁ en el canal de control del portador de enlace ascendente que no es de vínculo 202, por el contrario.

30 Para mejorar la fiabilidad del control de la potencia de enlace descendente en el caso de condiciones de canal de enlace ascendente selectivas en frecuencia, y de acuerdo con la figura 2f, la orden de TPC TPC₁ es transmitida tanto en el canal de control del portador de enlace ascendente que no es de vínculo 202 como en el canal de control del portador de enlace ascendente de vínculo 201. El NodoB ajustará entonces la potencia de transmisión de enlace descendente para el F-DPCH del portador de enlace descendente 203 de acuerdo con la combinación blanda de la orden TPC₁ recibida en el canal de control del portador de enlace ascendente de vínculo 201 (denominado TPC_{1A}) y la orden TPC₁ recibida en el canal de control del portador de enlace ascendente que no es de vínculo 202 (denominada TPC_{1NA}) como sigue: $TPC_1 \text{ combinada} = a1 * TPC_{1A} + a2 * TPC_{1NA}$, donde a1 y a2 son factores de ponderación de valor real que pueden ser fijados o ajustados de acuerdo con las condiciones de canal de enlace ascendente estimadas en el respectivo portador.

35 Todas las realizaciones de la presente invención son aplicables durante la transferencia blanda así como durante la transferencia no blanda. Los mismos principios son seguidos independientemente del escenario de transferencia. En transferencia blanda las órdenes de TPC definidas serán recibidas por múltiples NodosB. Así, asumiendo la misma simetría de multi-portador para todos los NodosB, la manera de ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH de los diferentes NodosB basándose en las órdenes de TPC es la misma en la transferencia blanda que en la transferencia no blanda.

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

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

La figura 3c es un diagrama de flujo del método para el UE, de acuerdo con la realización alternativa 1 anterior. En la etapa 301 el UE define N órdenes de TPC para ser utilizadas por el NodoB para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH en los N portadores de enlace descendente respectivamente. Dependiendo de la simetría de multi-portador, es decir del número M de portadores de enlace ascendente, determinado en la etapa 311, en relación con el número de portadores de enlace descendente o las N órdenes de TPC de enlace descendente, la etapa de transmitir 302 las N órdenes de TPC comprende la sub etapa:

- $M < N$: Transmitir, en la etapa 312, más de una orden de TPC en el primer portador de enlace ascendente y las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente subsiguientes separados. Esto se realiza con el fin de acomodar las N órdenes de TPC en los M portadores de enlace ascendente.

- $M = N$: transmitir, en la etapa 303, cada orden de TPC en un portador de enlace ascendente separado.

- $M > N$: transmitir, en la etapa 313, cada orden de TPC en un portador de enlace ascendente separado y transmitir, en la etapa 314, una primera de las N órdenes de TPC en al menos un portador de enlace ascendente más. Esto se hace con el fin de mejorar la fiabilidad del control de la potencia del F-DPCH en el primer portador de enlace descendente en caso de condiciones de canal de enlace ascendente 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 F-DPCH del portador de enlace descendente de vínculo. También es posible transmitir sólo cada una de las órdenes de TPC en un portador de enlace ascendente separado, como en la etapa 313. Algunos portadores de enlace ascendente no transportarán 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 NodoB, de acuerdo con un ejemplo de realización alternativa 1 anterior. La etapa 303 de recibir (véase la figura 3b) las N órdenes de TPC en esta realización dependerá también de la simetría de multi-portador, es decir, del número M de portadores de enlace ascendente, determinado en la etapa 320, en relación con el número N de portadores de enlace descendente o de 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 ascendente y las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente subsiguientes separados. La primera orden de TPC puede en este caso ser utilizada para ajustar, en la etapa 326, la potencia de transmisión del F-DPCH del primer portador de enlace descendente sin ninguna etapa de combinación.

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

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

La última etapa 327 es el ajuste de la potencia de transmisión del F-DPCH de los restantes portadores de enlace descendente basándose en las restantes órdenes de TPC recibidas separadamente, lo que se realiza independientemente de si M es mayor, igual o menor que N.

La figura 3e es un diagrama de flujo del método para el UE, de acuerdo con el ejemplo alternativo 2 anterior, en el que el número M de portadores de enlace ascendente es mayor que uno. En la etapa 301 el UE define una orden de TPC común para ser utilizada por el NodoB para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH de los N portadores de enlace descendente. Esta definición de una orden de TPC común puede venir dada de acuerdo con la primera

- realización alternativa A o la segunda realización alternativa B descritas anteriormente. El UE transmite a continuación, en la etapa 331, la orden de TPC común en uno de los M portadores de enlace ascendente, y para mejorar la fiabilidad del control de la potencia del F-DPCH en el primer portador de enlace descendente en caso de condiciones de canal de enlace ascendente selectivo en frecuencia, también transmite, en la etapa 332, la orden de TPC común en al menos un segundo portador de enlace ascendente.
- Además, la figura 3f es un diagrama de flujo del método para el NodoB, de acuerdo con el ejemplo alternativo 2 anterior, cuando el número M de portadores de enlace ascendente es mayor que uno. En la etapa 340, el NodoB recibe la orden de TPC común en uno de los M portadores de enlace ascendente, desde el UE. No obstante, también recibe, en la etapa 341, la orden de TPC común en al menos un segundo portador de enlace ascendente. Esto significa que el NodoB debe combinar, en la etapa 342, las órdenes de TPC recibidas en los diferentes portadores de enlace ascendente, antes de que pueda ajustar, en la etapa 343, la potencia de transmisión del F-DPCH de los portadores de enlace descendente basándose en la orden de TPC común combinada.
- Esquemáticamente ilustrado en la figura 4 y de acuerdo con una realización, el UE 150 comprende un medio para definir 401 una o más órdenes de TPC para ser utilizadas por el NodoB para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH de los portadores de enlace descendente. También comprende un medio para transmitir 402 la orden o las órdenes de TPC en los portadores de enlace ascendente.
- También ilustrado en la figura 4 se encuentra el NodoB 130. Comprende un medio para recibir 403 una o más órdenes de TPC en los portadores de enlace ascendente desde el UE. Comprende también un medio para ajustar 404 la potencia de transmisión del F-DPCH de los portadores de enlace ascendente basándose en la orden o en las 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).
- Las realizaciones mencionadas y descritas anteriormente vienen dadas sólo como ejemplos y no deben limitar la presente invención. Otras soluciones, usos, objetivos y funciones dentro del alcance de la invención tal como se reivindica en las reivindicaciones de patente que se acompañan resultarán evidentes para un experto en la materia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de control de la potencia de transmisión de enlace descendente en un equipo de usuario de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador, en el que el equipo de usuario recibe en N portadores de enlace descendente y transmite en M portadores de enlace ascendente 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
- 10 - definir (301) al menos una orden de control de potencia de transmisión, TPC, para ser utilizada por la al menos una estación de base de radio para ajustar la potencia de transmisión del canal de control físico de enlace descendente fraccional, F-DPCH, en los N portadores de enlace descendente, siendo el número de órdenes de TPC definidas igual a N, y
- 15 - transmitir (302) las citadas N órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente, lo que comprende las subetapas de
- 20 - transmitir (312) tanto una primera como al menos una segunda de las citadas N órdenes de TPC en un primer portador de enlace ascendente y cada una de las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente subsiguientes separados, con el fin de acomodar todas las N órdenes de TPC en los M portadores de enlace ascendente cuando M es menor que N, y
- transmitir (313) cada una de las citadas N órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente separados, cuando M es mayor o igual que N.
- 25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la citada al menos una orden de TPC es transmitida en al menos un canal de control de enlace ascendente de los citados M portadores de enlace ascendente.
- 30 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de transmitir (302) las citadas órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente 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 ascendente, con el fin de aumentar la fiabilidad de la primera de las citadas B órdenes de TPC cuando M es mayor que N.
- 35 4. Un método de control de la potencia de transmisión del enlace descendente en una estación de base de radio de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador, en el que la estación de base de radio transmite en N portadores de enlace descendente y recibe en M portadores de enlace ascendente en la comunicación con al menos un equipo de usuario, 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
- 40 - recibir (303) al menos una orden de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente desde el al menos un equipo de usuario, siendo el número de órdenes de TPC recibidas igual a N, que comprende la subetapa de
- 45 - recibir (321) tanto la primera como al menos una segunda de las citadas N órdenes de TPC en un primer portador de enlace ascendente y cada una de las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente subsiguientes separados del al menos un equipo de usuario, cuando M es menor que N, y
- recibir (322) las N órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente separados desde el al menos un equipo de usuario, cuando M es mayor o igual que N; y
- ajustar (304) la potencia de transmisión del canal de control del enlace descendente fraccional, F-DPCH, en los N portadores de enlace descendente basándose en la al menos una orden de TPC recibida.
- 50 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la citada al menos una orden de TPC es recibida en al menos un canal de control del enlace ascendente de los citados M portadores de enlace ascendente.
- 55 6. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la etapa de ajustar (304) la potencia de transmisión del F-DPCH de los N portadores de enlace descendente comprende la sub etapa de ajustar la potencia de transmisión de cada uno de los F-DPCHs de los N portadores de enlace descendente basándose en cada una de las N órdenes de TPC recibidas separadamente.
- 60 7. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la etapa de recibir (303) las citadas N órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente comprende también la sub etapa de recibir (323) una primera de las citadas N órdenes de TPC también en al menos un segundo portador de enlace ascendente, cuando M es mayor que N, y donde la etapa de ajustar (304) la potencia de transmisión del F-DPCH de los N portadores de enlace descendente comprende las sub etapas de
- combinar (324) la primera de las citadas N órdenes de TPC recibidas en el primer portador de enlace ascendente y en al menos un segundo portador de enlace ascendente de acuerdo con una regla de combinación blanda, cuando M es mayor que N,

- ajustar (325) la potencia de transmisión del F-DPCH del primer portador de enlace descendente basándose en la orden de TPC combinada, cuando M es mayor que N,
 - ajustar (326) la potencia de transmisión del F-DPCH del primer portador de enlace descendente 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 del F-DPCH de cada uno de los restantes portadores de enlace descendente basándose en las restantes órdenes de TPC recibidas separadamente.
- 5
8. Un equipo de usuario (150) de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador, en el que el equipo de usuario está dispuesto para recibir en N portadores de enlace descendente y transmitir en M portadores de enlace ascendente 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
- 10
- un medio para definir (401) al menos un orden de control de potencia de transmisión, TPC, para ser utilizada por la al menos una estación de base de radio para ajustar la potencia de transmisión del canal de control de enlace descendente fraccional de los portadores de enlace descendente, F-DPCH, siendo el número de órdenes de TPC definidas igual a N,
 - un medio para transmitir (402) la al menos una orden de TPC definida en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente, que comprende también
 - 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 ascendente y cada una de las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente subsiguientes separados, con el fin de acomodar todas las N órdenes de TPC en los M portadores de enlace ascendente cuando M es menor que N, y
 - un medio para transmitir cada una de las citadas N órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente separados, cuando M es mayor o igual a N.
- 15
- 20
- 25
9. El equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el medio para transmitir las citadas N órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente también comprende un medio para transmitir una primera de las citadas N órdenes de TPC también en al menos un segundo portador de enlace ascendente, con el fin de aumentar la fiabilidad de la primera de las citadas N órdenes de TPC cuando M es mayor que N.
- 30
10. Una estación de base de radio (130) de un sistema de comunicación inalámbrico de multi-portador, en el que la estación de base de radio está dispuesta para transmitir en N portadores de enlace descendente y recibir en M portadores de enlace ascendente en la comunicación con al menos un equipo de usuario, y en el que la suma de N y M es igual o mayor que tres, estando la citada estación de base de radio **caracterizada porque** comprende
- 35
- un medio para recibir (403) al menos una orden de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente desde el al menos un equipo de usuario, siendo el número de órdenes de TPC recibidas igual a N, y
 - un medio para ajustar (404) la potencia de transmisión del canal de control de enlace descendente fraccional, F-DPCH, en los N portadores de enlace descendente basándose en la al menos una orden de TPC recibida, que comprende también
 - un medio para recibir tanto una primera como al menos una segunda de las citadas N órdenes de TPC en un primer portador de enlace ascendente y cada una de las restantes órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente subsiguientes separados desde el al menos un equipo de usuario, cuando M es menor que N, y
 - un medio para recibir las N órdenes de TPC en portadores de enlace ascendente separados desde el al menos un equipo de usuario, cuando M es mayor o igual a N.
- 40
- 45
11. La estación de base de radio de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el medio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH en los N portadores de enlace descendente comprende también un medio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH de cada uno de los portadores de enlace descendente basándose en cada una de las N órdenes de TPC recibidas separadamente.
- 50
12. La estación de base de radio de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el medio para recibir las citadas N órdenes de TPC en al menos uno de los M portadores de enlace ascendente comprende también
- 55
- un medio para recibir una primera de las citadas N órdenes de TPC también en al menos un segundo portador de enlace ascendente, cuando M es mayor que N, y en el que el medio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH en los N portadores de enlace descendente comprende también
 - un medio para combinar la primera de las citadas N órdenes de TPC recibidas tanto en el primer portador de enlace ascendente como en al menos un segundo portador de enlace ascendente de acuerdo con una regla de combinación blanda, cuando M es mayor que N,
 - un medio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH del primer portador de enlace descendente basándose en la orden de TPC combinada cuando M es mayor que N,
- 60

- un medio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH del primer portador de enlace descendente basándose en la primera de las N órdenes de TPC recibidas cuando M es igual o menor que N, y
- un medio para ajustar la potencia de transmisión del F-DPCH de cada uno de los portadores de enlace descendente restantes basándose en las restantes órdenes de TPC recibidas separadamente.

5

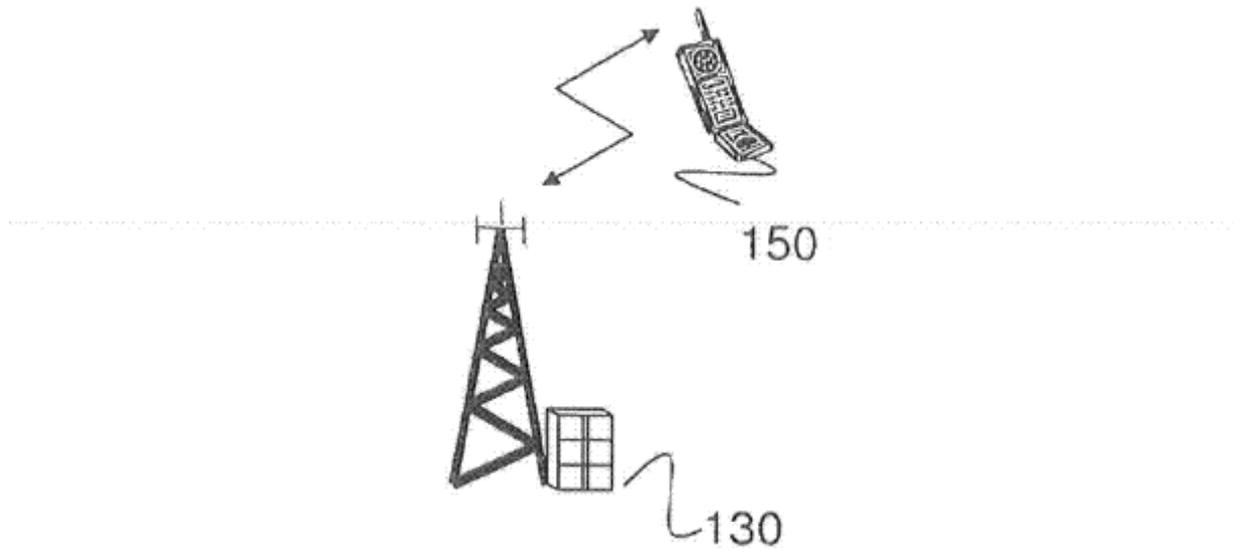


Fig. 1

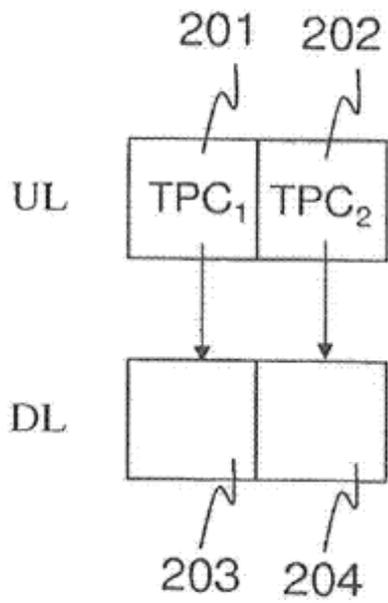


Fig. 2a

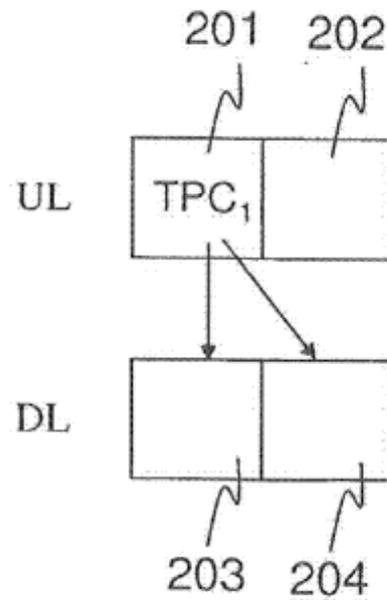


Fig. 2b

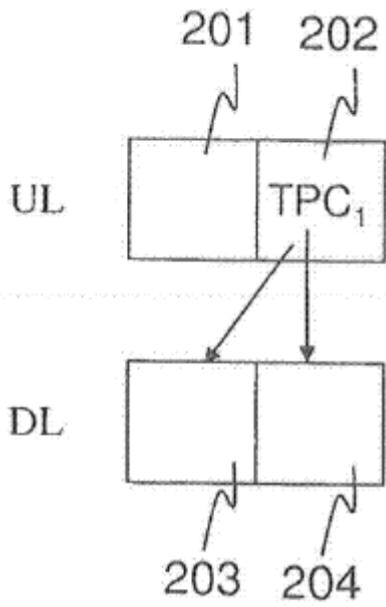


Fig. 2c

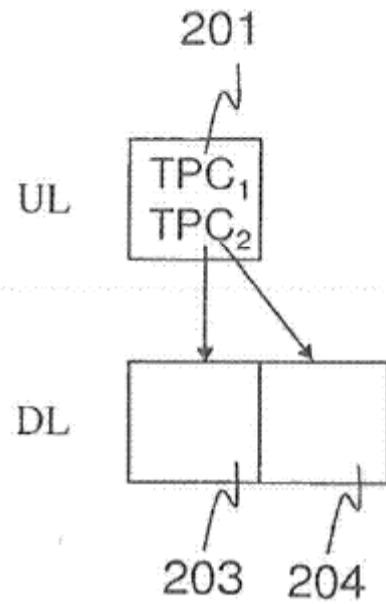


Fig. 2d

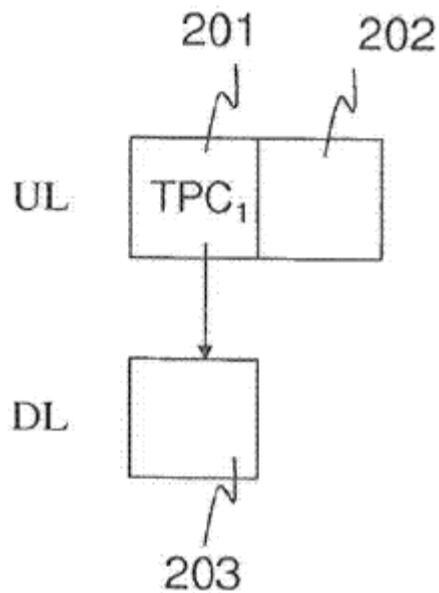


Fig. 2e

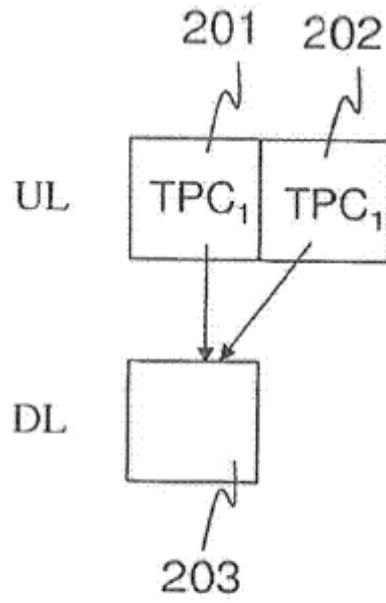


Fig. 2f

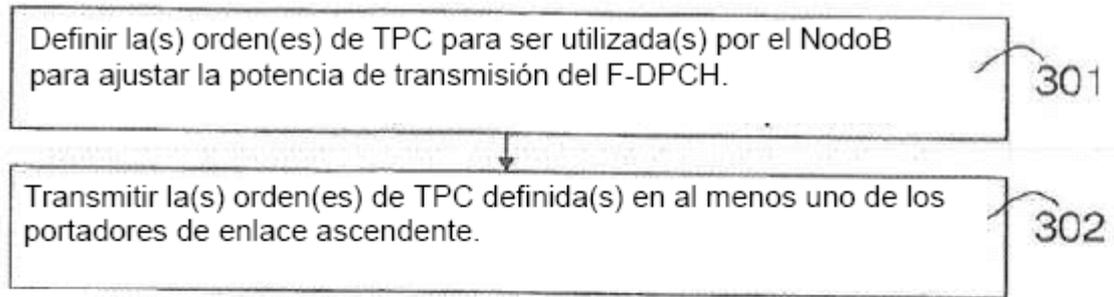


Fig. 3a

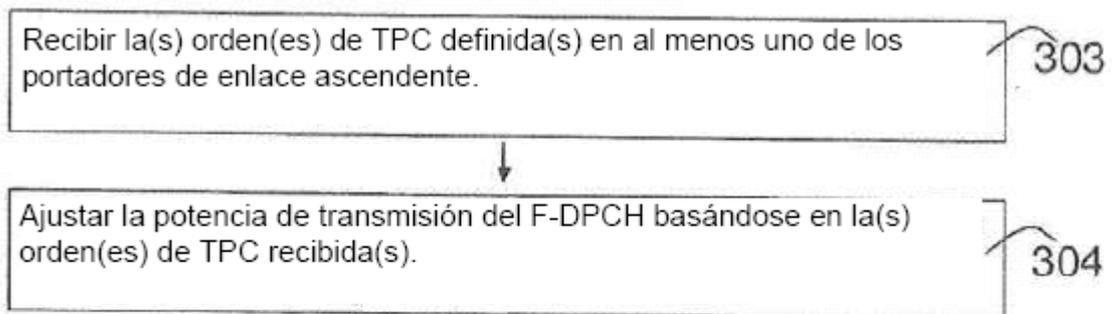


Fig. 3b

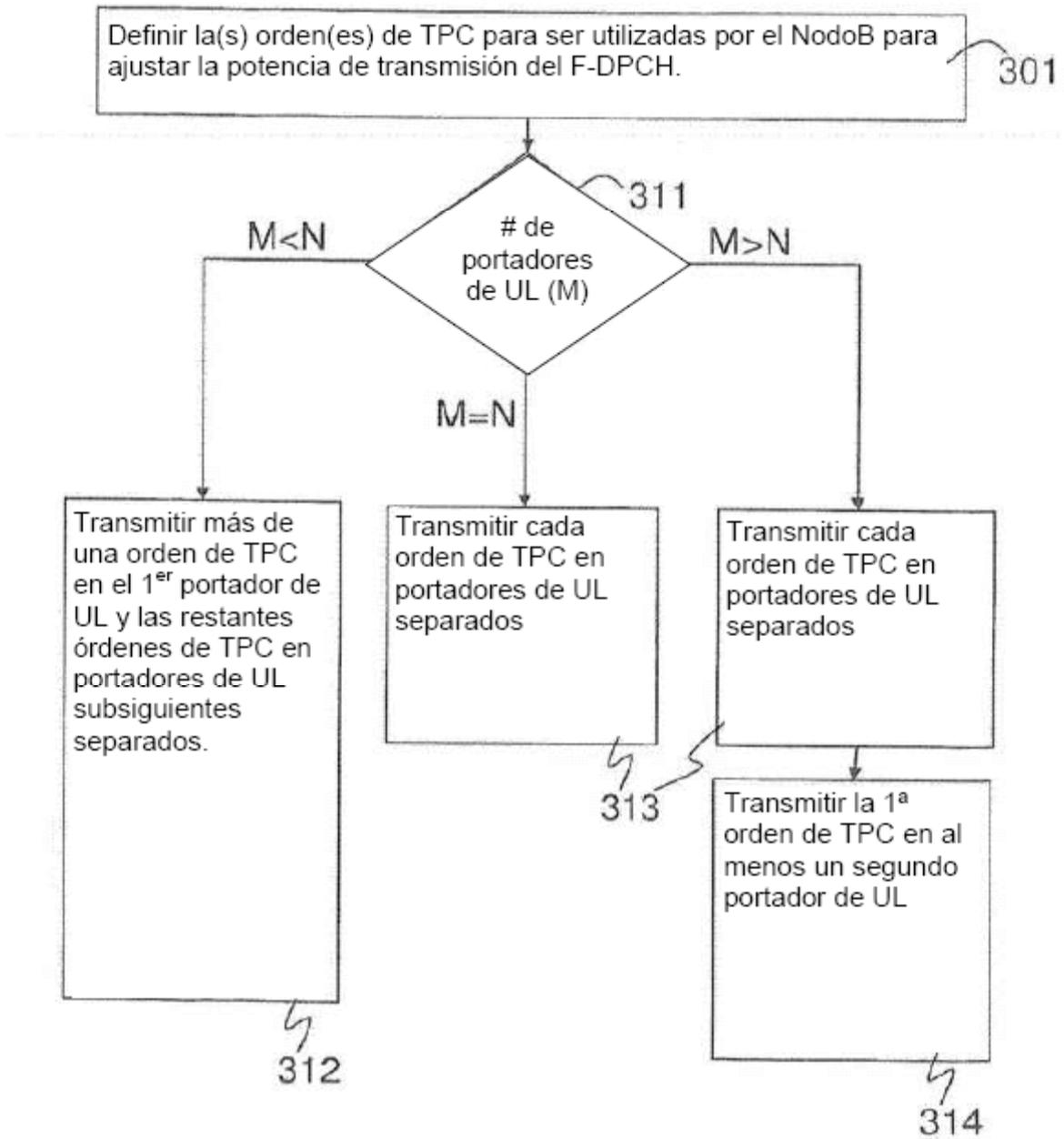


Fig. 3c

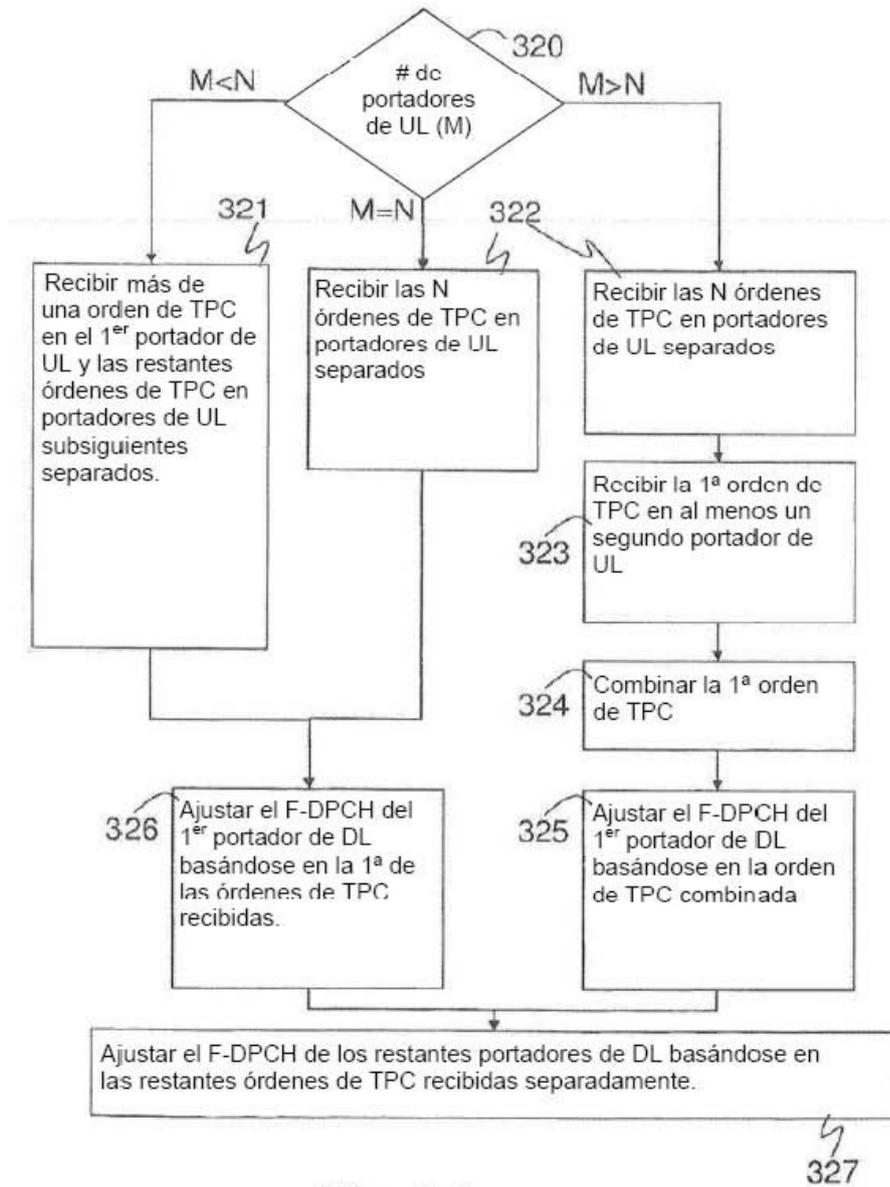


Fig. 3d

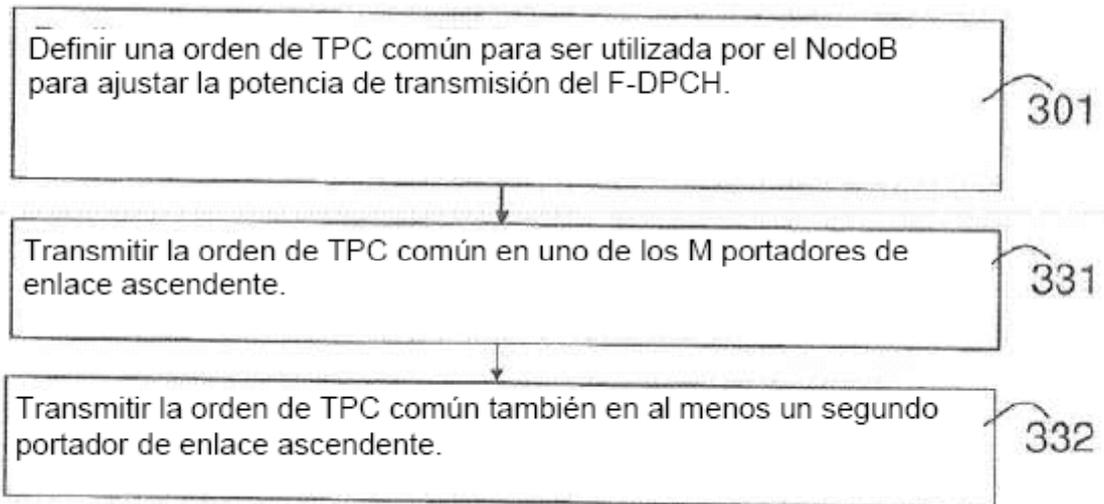


Fig. 3e

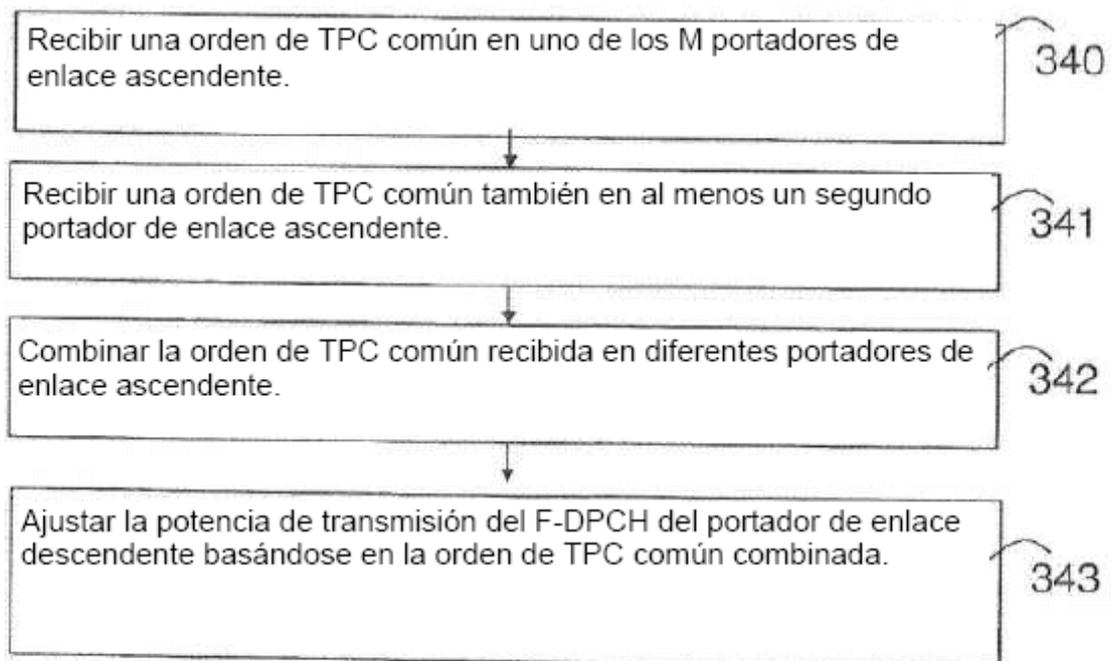


Fig. 3f

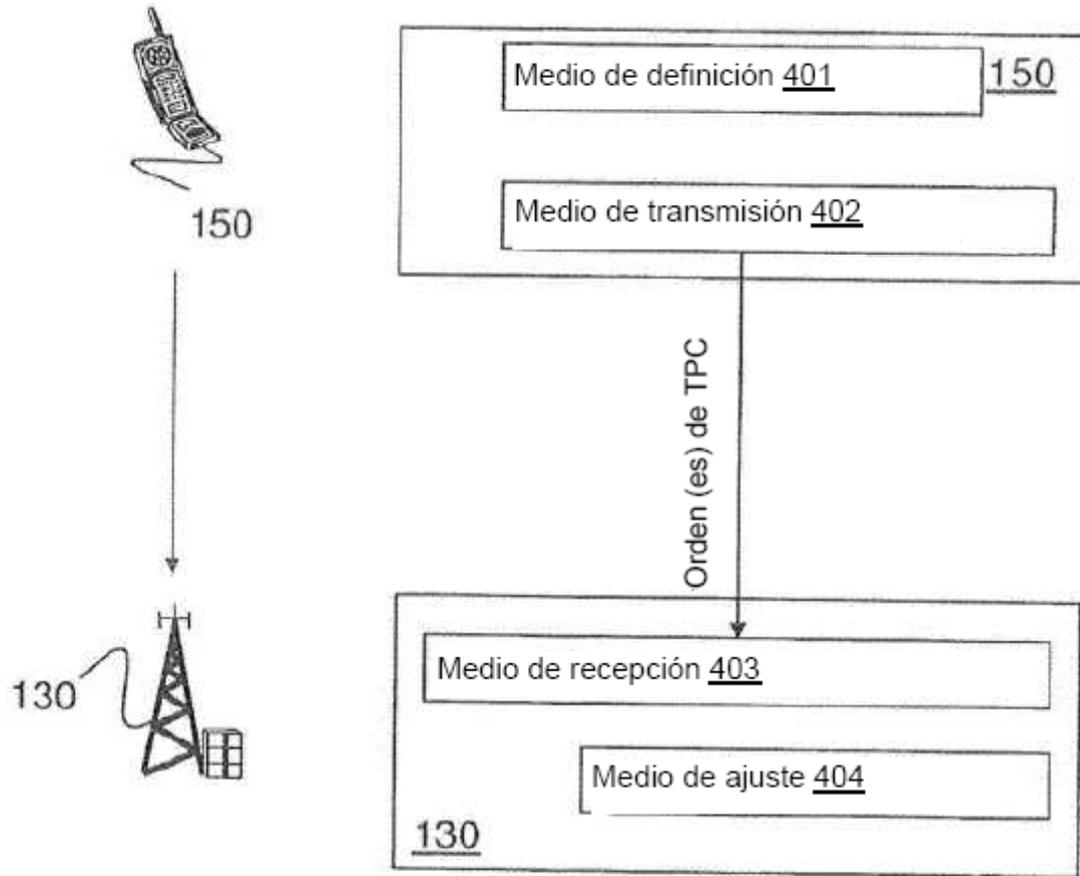


Fig. 4