

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 599**

51 Int. Cl.:

H04W 52/36 (2009.01)

H04W 8/24 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2009 PCT/EP2009/053556**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2009 WO09118367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2009 E 09724253 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 2260664**

54 Título: **Ampliación de la notificación de informes del margen de potencia**

30 Prioridad:

26.03.2008 US 39707 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2020

73 Titular/es:

**VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.
(100.0%)
283 Bubugao (BBK) road, Jiangbei, Wusha
Industrial Zone
Chang'An Dongguan, Guangdong, 523860, CN**

72 Inventor/es:

**BALL, CARSTEN;
LINDHOLM, JARI OLAVI;
MUELLNER, ROBERT y
ROSA, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 798 599 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

Ampliación de la notificación de informes del margen de potencia

5 **Referencia a solicitudes relacionadas:**

La presente solicitud reivindica la prioridad, de acuerdo con el título 35, código §119(e) de los Estados Unidos, de la solicitud de patente provisional US n.º de serie 61/039.707, presentada el 26 de marzo de 2008.

10 **Antecedentes de la invención:****Campo de la invención**

15 Ciertas formas de realización de la presente invención se refieren, en general, a tecnologías de comunicación. Por ejemplo, ciertas formas de realización de la presente invención se pueden usar en comunicaciones inalámbricas, y, particularmente, en la Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) y en la Red de Acceso Terrestre de Radiocomunicaciones del UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) Evolucionado (UTRAN Evolucionado o simplemente EUTRAN). Más particularmente, ciertas formas de realización de la presente invención proporcionan una ampliación de la notificación de informes del margen de potencia (del inglés, "power headroom") que será usada por todos y cada uno de los equipos de usuario (UE) para permitir una asignación de recursos más eficiente por parte de un Nodo B evolucionado (NodoBe).

Descripción de las anterioridades:

25 La Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), que es un proyecto dentro del 3GPP para mejorar la norma UMTS con respecto a eficiencia, servicios, costes, nuevas oportunidades en el espectro y una mejor integración con otras normas abiertas. La LTE puede dar como resultado una nueva Versión 8 evolucionada de la norma 3GPP que incluye ampliaciones y modificaciones del sistema UMTS. A la arquitectura se le denomina EPS (Sistema por Paquetes Evolucionado) y comprende el E-UTRAN (UTRAN Evolucionado) en el lado de acceso y la EPC (Red Central por Paquetes Evolucionada) en el lado de la red central.

30 Se espera que la Versión 8 del 3GPP se desarrolle de manera adicional. Se espera que gran parte de la norma esté orientada en torno a la modernización del UMTS a la tecnología de comunicaciones móviles de cuarta generación, esencialmente un sistema de Internet inalámbrico de banda ancha con servicios de voz y de otro tipo, tales como servicios de datos, incorporados por encima.

40 En la normalización del 3GPP, ha comenzado la especificación para la notificación de informes del margen de potencia para la LTE y se está esperando su definición. En la actualidad, la notificación de informes del margen de potencia es materia de normalización del 3GPP y el problema descrito no ha sido solucionado todavía. El documento de CATT: "Requirements for the UE transmission power headroom (UPH)", BORRADOR DEL 3GPP; R4-071574, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG4, no. Shanghai, China; 20071016, 16 de octubre de 2007 (16-10-2007), da a conocer el uso de un indicador de margen de potencia que está indexado del 0 a 31, y que representa los valores absolutos del margen de potencia que van de -14 dB a 28 dB.

45

Sumario de la invención:

50 La invención se materializa en el aparato de la reivindicación 1 (transmisor) y la reivindicación 4 (receptor), en las reivindicaciones de método relacionadas 8 y 11 y en los soportes de almacenamiento legibles por ordenador de las reivindicaciones 15 y 16.

[mensaje para la impresión: en la parte sucesiva de la descripción sustitúyanse, por favor, los términos "forma de realización"/"formas de realización" por "aspecto"/"aspectos"]

55 Una de las formas de realización de la presente invención es un aparato. El aparato incluye un procesador configurado para determinar un informe de margen de potencia. El aparato incluye, también, un transmisor configurado para transmitir el informe de margen de potencia. El procesador está configurado para determinar el informe de margen de potencia con valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión.

60

Otra forma de realización de la presente invención es, también, un aparato. El aparato incluye un receptor configurado para recibir un informe de margen de potencia. El aparato incluye, además, un procesador configurado para asignar recursos de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia. El procesador está configurado para obtener valores tanto positivos como negativos del margen de potencia a partir del informe de margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión.

65

5 Una forma de realización adicional de la presente invención es un método. El método incluye determinar un informe de margen de potencia. El método incluye, también, transmitir el informe de margen de potencia. La determinación incluye determinar el informe de margen de potencia con valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión.

10 Una forma de realización adicional de la presente invención es también un método. El método incluye recibir un informe de margen de potencia. El método incluye, también, asignar recursos de red de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia. La asignación incluye obtener, a partir del informe de margen de potencia, valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión.

15 Otra forma de realización de la presente invención es un soporte de almacenamiento legible por ordenador, codificado con instrucciones configuradas para controlar un ordenador con el fin de ejecutar un proceso. El proceso incluye determinar un informe de margen de potencia. El proceso incluye, también, transmitir el informe de margen de potencia. La determinación incluye determinar el informe de margen de potencia con valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión.

20 Una forma de realización adicional de la presente invención es un soporte de almacenamiento legible por ordenador, codificado con instrucciones configuradas para controlar un ordenador con el fin de ejecutar un proceso. El proceso incluye recibir un informe de margen de potencia. El proceso incluye, también, asignar recursos de red de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia. La asignación incluye obtener, a partir del informe de margen de potencia, valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir los requisitos de transmisión.

30 Otra forma de realización de la presente invención es un aparato. El aparato incluye unos medios de determinación para determinar un informe de margen de potencia. El aparato incluye, también, unos medios de transmisión para transmitir el informe de margen de potencia. Los medios de determinación están configurados para determinar el informe de margen de potencia con valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión.

35 Una forma de realización adicional de la presente invención es, también, un aparato. El aparato incluye unos medios de recepción para recibir un informe de margen de potencia. El aparato incluye, también, unos medios de asignación para asignar recursos de red de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia. El procesador está configurado para obtener valores tanto positivos como negativos del margen de potencia a partir del informe de margen de potencia, cuando proceda, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión.

Breve descripción de los dibujos:

45 Para entender adecuadamente la invención, debe hacerse referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 ilustra un sistema según una forma de realización de la presente invención;

la figura 2 ilustra un soporte legible por ordenador según una forma de realización de la presente invención; y

50 la figura 3 ilustra un método según una forma de realización de la presente invención.

la figura 4 ilustra un sistema según otra forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la(s) forma(s) de realización preferida(s):

55 Ciertas formas de realización de la presente invención se refieren a una ampliación de la notificación de informes del margen de potencia a usar por todos y cada uno de los Equipos de Usuario (UE) con el fin de permitir una asignación de recursos más económica por parte de un Nodo B evolucionado (NodoBe).

60 En dichas formas de realización, el UE puede notificar, en un informe de margen de potencia, la diferencia entre la potencia máxima nominal y la potencia en el UE, por ejemplo, la potencia que usaría el UE si no aplicase limitaciones de potencia máxima. Este informe de margen de potencia describe solamente la diferencia positiva entre la potencia de transmisión máxima nominal y la potencia usada en ese momento. Por tanto, considerando la normalización en curso, el NodoBe no tendrá conocimiento de la potencia "que falta" en el UE. Como consecuencia, de algún modo se desperdician recursos en la interfaz aérea ya que el planificador no tiene conocimiento de en

65 qué medida se supera el balance de potencia del UE.

La notificación de informes del margen de potencia se puede llevar a cabo en las dos direcciones, por ejemplo, notificando informes de (a) margen de potencia positivo si la potencia de transmisión en curso es inferior a la potencia de transmisión máxima nominal y de (b) margen de potencia negativo si la potencia de transmisión requerida de acuerdo con el esquema de asignación en términos de número de bloques de recursos, parámetros de desplazamiento difundidos y dedicados, estimaciones de las pérdidas por trayecto, así como el esquema de modulación y codificación y los valores de corrección de potencia de bucle cerrado seleccionados, requiere una potencia mayor que la potencia de transmisión máxima nominal. Debe señalarse que el informe de margen de potencia es negativo si la parte derecha de la función min en la ecuación 1 para el Canal Compartido Físico de Enlace Ascendente (que se describe posteriormente) supera P_{max} . Esta parte incluye otros términos (parámetros de desplazamiento, estimaciones de pérdidas por trayecto, y correcciones de potencia en bucle cerrado). Ejemplo: la parte derecha de la función min solicita una potencia de transmisión de 26 dBm. P_{max} se fija a 23 dBm. El margen de potencia notificado es $23 \text{ dBm} - 26 \text{ dBm} = -3 \text{ dB}$.

La ampliación de la notificación de informes del margen de potencia a valores negativos puede ser usada por el UE para informar al NodoBe sobre la cantidad de potencia que falta en dB; un planificador del NodoBe para reducir el número de RBs asignados, a un ancho de banda y/o Modulación y Codificación Adaptativas (AMC) óptimos con el fin de adaptar el esquema de modulación y codificación (degradación del MCS) en caso de una AMC lenta, o el desplazamiento de la adaptación del enlace por bucle exterior en caso de una AMC rápida; la adaptación del control de potencia de Enlace Ascendente (UL); la reconfiguración del canal de sondeo de UL – si procede; la reconfiguración de la potencia y recursos de señalización – si procede; y el reescalado de mediciones previas – si procede.

El enlace ascendente propuesto actualmente en la LTE usa un multiplexado por Acceso Múltiple por División de Frecuencia con una Sola Portadora (SC-FDMA) y una Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura (QPSK) o Modulación de Amplitud en Cuadratura (QAM) de 16 símbolos (opcionalmente 64 QAM). El control de potencia puede constituir unos medios eficientes de mejorar el comportamiento en los bordes de las células, relajar los requisitos sobre la ortogonalidad intracélula y reducir la interferencia y el consumo de potencia entre células. Básicamente, la Densidad Espectral de Potencia (PSD) se puede determinar mediante un componente de control de potencia de bucle abierto calculado en el Equipo de Usuario (UE) y una corrección de control de potencia de bucle cerrado transmitida por el NodoBe. La PSD se puede definir como la “potencia de transmisión por bloque de recursos”, donde un bloque de recursos (RB) es la unidad más pequeña de tiempo/frecuencia que pueda asignar el planificador. La fijación de la potencia de transmisión del UE de acuerdo con la TS 36.213 del 3GPP se basa en parámetros difundidos y dedicados, así como en estimaciones de las pérdidas por trayecto. La potencia de transmisión máxima del enlace ascendente está limitada por un valor máximo P_{max} señalado desde la red al UE y por la capacidad del UE de acuerdo con su clase de UE.

El NodoBe se puede configurar para saber en qué nivel de PSD están funcionando los diferentes UE. La PSD se puede calcular a partir de la potencia de transmisión total de los UE y del número de recursos físicos asignados. Esta información puede ser importante para llevar a cabo una gestión correcta de los recursos de radiocomunicaciones y tomar decisiones sobre el control de calidad del enlace en el NodoBe, especialmente para la adaptación del esquema de modulación y codificación, el control de potencia del Enlace Ascendente (UL) y la asignación de recursos. Un conocimiento impreciso de la PSD usada por un UE específico podría, por ejemplo, provocar la asignación de un ancho de banda de transmisión excesivamente alto, dando como resultado, así, una Relación Señal/Ruido más Interferencia (SINR) inferior a la esperada. Se espera que la información sobre la PSD usada en el UE se obtenga a partir de los informes de margen de potencia de control de potencia, que son temas en curso de normalización del 3GPP.

El margen de potencia de control de potencia es la diferencia entre la potencia de transmisión máxima nominal y la potencia en el UE, por ejemplo, la potencia que usaría el UE si no aplicase limitaciones de potencia máxima. El margen de potencia de control de potencia se calcula por Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI) y se espera que el UE envíe informes de margen de potencia después de n órdenes de control de potencia de bucle cerrado, si el cambio de las pérdidas por trayecto supera un umbral específico desde el último informe de margen de potencia, si el UE está próximo a la potencia máxima o si ha transcurrido el temporizador iniciado en un informe previo. También es posible un envío periódico de informes de margen de potencia.

La TS 36.213 del 3GPP define la potencia de transmisión de UE correspondiente a la transmisión de P_{PUSCH} del Canal Compartido Físico de Enlace Ascendente (PUSCH) en la subtrama i con la siguiente ecuación:

Ecuación 1 para el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH)

$$P_{PUSCH}(i) = \min \{ P_{MAX}, 10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{0_PUSCH}(j) + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF}(TF(i)) + f(i) \} [dBm]$$

en la que

- P_{MAX} puede ser la potencia permitida máxima configurada por capas superiores;
- M_{PUSCH} puede ser la magnitud de la asignación de recursos de PUSCH expresada en número de bloques de recursos válidos para la subtrama i ;
- P_{O_PUSCH} puede ser un parámetro de desplazamiento definido por la Operación y Mantenimiento (O&M) o, adicionalmente, afectado por cálculos internos;
- α puede ser un factor de compensación de pérdidas por trayecto, ajustable por la O&M;
- PL puede ser la estimación de las Pérdidas por Trayecto (PL) de enlace descendente calculada en el UE;
- Δ_{TF} puede ser un desplazamiento dependiente del Formato de Transporte (TF); y
- $f(i)$ puede representar la notificación de valores de corrección de la potencia en bucle cerrado usando valores de acumulación o absolutos, respectivamente.

Una alternativa a la ecuación 1 es la siguiente:

$$P_{PUSCH}(i) = \min\{P_{MAX}, 10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\}$$

en la que los términos se definen como en la ecuación 1. Son posibles otros cambios, por ejemplo, definiéndose en ellos P_{MAX} con $PCMAX = \min(PEMAX, PUMAX)$, donde $PEMAX$ es la potencia máxima permitida configurada por capas superiores y definida en la TS 36.331 del 3GPP y $PUMAX$ es la potencia de UE máxima para la clase de potencia de UE especificada en la TS 36.101 del 3GPP.

El UE puede notificar, en el informe de margen de potencia, la diferencia entre P_{MAX} y el segundo término de la función de mínimo de la ecuación 1. Este informe de margen de potencia (en la implementación convencional) describe solamente la diferencia positiva entre la potencia de transmisión máxima nominal y la potencia usada en ese momento. El uso de la potencia de transmisión máxima da como resultado un margen de potencia de 0 dB, aunque, también, el hecho de requerir más potencia para mantener la PSD en una asignación dada daría como resultado un informe de margen de potencia de 0 dB. En otras palabras, si se requiere más potencia que P_{max} de acuerdo con la parte derecha de la función min en la ecuación 1, el margen de potencia sin ampliación a valores negativos notificaría también el valor 0 y la red no tiene conocimiento de si la potencia de enlace ascendente es exactamente suficiente (la parte derecha de la función min es igual a P_{max}) o si falta potencia, es decir, la parte derecha de la función min es superior a P_{max} . Por lo tanto, considerando la normalización actual, no se espera que el NodoBe tenga conocimiento sobre la potencia “que falta” en el UE. Como consecuencia, pueden desperdiciarse recursos en la interfaz aérea, puesto que el planificador no tiene conocimiento de en qué medida se supera el balance de potencia del UE.

En ciertas formas de realización de la presente invención, la notificación de informes de margen de potencia se amplía en las dos direcciones, por ejemplo, notificando informes de (a) margen de potencia positivo si la potencia de transmisión en curso es inferior a la potencia de transmisión máxima nominal y de (b) margen de potencia negativo si la potencia de transmisión requerida de acuerdo con el esquema de asignación en términos de número de RB así como el esquema de modulación y codificación requiere una potencia mayor que la potencia de transmisión máxima nominal.

La ampliación de la notificación de informes del margen de potencia a valores negativos puede ser usada por

- (a) el UE para informar al NodoBe sobre la cantidad de potencia que falta en dB;
- (b) un planificador del NodoBe para reducir el número de RB asignados, a un ancho de banda (ATB = ancho de banda de transmisión adaptativo) y/o modulación y codificación adaptativas (AMC) óptimos con el fin de adaptar el esquema de modulación y codificación (degradación del MCS) en caso de una AMC lenta, o el desplazamiento de la adaptación del enlace por bucle exterior en caso de una AMC rápida;
- (c) la adaptación del control de potencia de UL;
- (d) la reconfiguración del canal de sondeo de UL – si procede;
- (e) la reconfiguración de la potencia y recursos de señalización – si procede; y
- (f) el reescalado de mediciones previas – si procede.

Puede haber también una condición de activación de emergencia, siempre que se supere la potencia del UE. El

UE puede enviar inmediatamente un Informe de Margen de potencia. Opcionalmente, al UE se le puede permitir también que use solamente un número limitado de recursos para la entrega y puede indicar este hecho (o, por ejemplo, un NodoBe le puede comunicar esto). Esto puede hacer que mejore una cobertura elevada.

5 Hay también algunas otras opciones. Por ejemplo, si el UE se queda sin potencia (la potencia requerida de acuerdo con el esquema de asignación supera P_{MAX}) puede reducir el número de RB para la transmisión de enlace ascendente, es decir, el UE puede transmitir sobre menos RBs que los planificados. Al NodoBe se le puede informar sobre esta acción. Esta opción puede ser habilitada o deshabilitada por la red por medio de un mensaje de difusión o señalización dedicada. Como otro ejemplo, si el UE se queda sin potencia (la potencia requerida de acuerdo con el esquema de asignación supera P_{MAX}) y se usan valores de Δ_{TF} diferentes para diferentes formatos de transporte, el UE puede usar otro esquema de modulación y codificación, por ejemplo, más robusto, con un Δ_{TF} inferior y puede señalar esto al NodoBe. La habilitación o deshabilitación de esta opción puede ser controlada también por la red.

15 La ampliación del intervalo notificado puede conducir a una autorización más eficiente de los recursos disponibles. Sin esta solución, los requisitos de PSD del algoritmo de control de potencia (según la TS 36.213 del 3GPP) con una asignación de recursos dada podrían no mantenerse debido que un margen de potencia indicado de 0 dB no proporciona información sobre si se requiere potencia adicional (o qué potencia adicional se requiere). Como consecuencia, no pueden mantenerse los requisitos de calidad en términos de la relación de señal/ruido más interferencia (SINR), y se esperaría que la AMC seleccionase un esquema de modulación y codificación (MCS) más robusto, mientras que se sigue manteniendo el número de RBs asignados.

25 Por lo menos algunas de las soluciones descritas en la presente solicitud permiten que el planificador reduzca la asignación de recursos sobre el número adecuado de RBs, de una manera precisa, dirigida. Por tanto, la gestión de recursos de radiocomunicaciones puede tener toda la información necesaria para determinar de antemano el número de RBs a reducir. La asignación de los RB ganados a otras conexiones puede hacerse posible inmediatamente, y el rendimiento de la LTE se puede incrementar en términos de calidad y capacidad.

30 Ciertas formas de realización de la presente invención pueden dar como resultado un desplazamiento del intervalo cubierto por la notificación de informes de margen de potencia. Se considera que el intervalo de control de potencia en la LTE es 40 dB. Con 6 bits usados para la señalización, pueden definirse 64 niveles, de margen de potencia, que van de +40 dB a -23dB en pasos de 1 dB. Este intervalo se puede ampliar, en términos del límite inferior del intervalo, desde los 0 dB actuales a valores negativos. Una ampliación a 3 dB puede permitir que el Ancho de Banda de Transmisión adaptativo (ATB) reduzca el ancho de banda en un 50%. Se pueden proporcionar pasos más grandes en la reducción del ancho de banda ampliando el intervalo a, por ejemplo, -10 dB o -23 dB. Esta ampliación para la información del margen de potencia negativo puede ser usada por la gestión de recursos de radiocomunicaciones para adaptar el esquema de modulación, por ejemplo, de 16 QAM a QPSK o de 64 QAM a 16 QAM (con mapeo sobre curvas de nivel de enlace). Un intervalo negativo mayor también puede permitir una mayor granularidad en cada combinación de medidas conjuntas de ATB y AMC. Se espera que esto proporcione un intervalo suficiente aportado por 6 bits de señalización. Un desplazamiento del intervalo hacia valores negativos se podría gestionar de manera similar en caso de una reducción de los bits de señalización, por ejemplo, a 5.

45 Ciertas formas de realización de la presente invención amplían el informe de margen de potencia de positivo solamente a valores positivos y negativos, donde un margen de potencia negativo representa la siguiente situación: el valor negativo notificado indica la potencia que falta en dB para cumplir los requisitos proporcionados por la asignación de recursos y el esquema de modulación y codificación en curso. Este conocimiento puede permitir una reasignación exacta de los recursos asignados y una utilización de recursos más económica.

50 La figura 1 ilustra un sistema de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El sistema incluye un primer aparato 100 y un segundo aparato 200. El primer aparato 100 y el segundo aparato 200 se pueden configurar para comunicarse a través de un enlace de comunicaciones 300, que se ilustra en forma de un enlace de comunicaciones inalámbricas directo, aunque no existe ningún requisito de que cualquier conexión entre el primer aparato 100 y el segundo aparato 200 sea bien directa o inalámbrica.

55 El primer aparato 100 puede incluir un procesador 110, un transmisor 120, un receptor 130 y opcionalmente una memoria 140. El primer aparato 100 puede ser, por ejemplo, un UE, tal como un asistente personal digital, un ordenador de mano, un teléfono celular u otro dispositivo de comunicaciones. El primer aparato se puede implementar en forma de una combinación de *hardware* 150 y *software* 160. El *hardware* 150 puede ser, por ejemplo, un ordenador de propósito general o un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC). La memoria opcional 140 puede ser cualquier memoria convencional, tal como una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) *flash*, un Disco Compacto (CD) o una unidad de disco duro.

65 El procesador 110 se puede configurar para determinar un informe de margen de potencia. El transmisor 120 se puede configurar para transmitir el informe de margen de potencia. El propio informe de margen de potencia se puede configurar para proporcionar valores tanto positivos como negativos del margen de potencia de acuerdo con la determinación del procesador, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir

requisitos de transmisión tales como, por ejemplo, los requisitos proporcionados por al menos uno de una asignación de recursos, un esquema de modulación, un esquema de codificación, parámetros de desplazamiento, estimaciones de pérdidas por trayecto o valores de corrección de potencia de bucle cerrado. Con “tanto ... como ... de acuerdo con la determinación”, debe entenderse que, en ciertas formas de realización de la presente invención, esto se implementa proporcionando un valor positivo (solamente) si la determinación produce un valor positivo y un valor negativo (solamente) si la determinación produce un valor negativo. No se requiere, necesariamente, que, en un informe de potencia dado, haya presencia simultánea tanto de un valor positivo como de un valor negativo.

El segundo aparato 200 puede incluir un procesador 210, un transmisor 220, un receptor 230 y opcionalmente una memoria 240. El segundo aparato 200 puede ser, por ejemplo, una estación base, un punto de acceso, un rúter, o un Nodo B evolucionado. El segundo aparato se puede implementar como una combinación de *hardware* 250 y *software* 260. El *hardware* 250 puede ser, por ejemplo, un ordenador de propósito general o un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC). La memoria opcional 240 puede ser cualquier memoria convencional, tal como una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) *flash*, un Disco Compacto (CD) o una unidad de disco duro.

El receptor 230 se puede configurar para recibir un informe de margen de potencia. El procesador 210 se puede configurar para asignar recursos de red de comunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia. El propio informe de margen de potencia se puede configurar para proporcionar valores tanto positivos como negativos del margen de potencia de acuerdo con la determinación del procesador, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión tales como, por ejemplo, requisitos proporcionados por al menos uno de una asignación de recursos, un esquema de modulación, un esquema de codificación, parámetros de desplazamiento, estimaciones de pérdidas por trayecto o valores de corrección de potencia de bucle cerrado.

La figura 2 ilustra un soporte legible por ordenador de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Un soporte legible por ordenador 290 (tal como una unidad de disco duro, un CD-Memoria de Solo Lectura (CD-ROM), o una ROM Programable Electrónicamente (EPROM) – no se excluyen otras formas de soportes legibles por ordenador) se puede codificar con instrucciones que provoquen que un ordenador 295 ejecute un proceso cuando se ejecuten las instrucciones. Las instrucciones pueden incluir un informe de margen de potencia 297 en el cual sea expresable un margen de potencia sobre un intervalo que incluye margen de potencia negativo y positivo. El informe de margen de potencia 297 puede incluir un valor que sea positivo o bien negativo. El hecho de que el valor sea positivo o negativo lo puede determinar el procesador de, por ejemplo, un equipo de usuario. El valor proporcionado en el informe 297 de margen de potencia puede ordenar al procesador de, por ejemplo, un NodoBe, que asigne recursos de una manera particular.

La figura 3 ilustra un método de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El método puede incluir determinar 310 un informe de margen de potencia. El método también puede incluir transmitir 320 el informe de margen de potencia. El informe de margen de potencia puede proporcionar valores tanto positivos como negativos del margen de potencia de acuerdo con la determinación, en la cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir los requisitos de transmisión tales como, por ejemplo, requisitos proporcionados por al menos uno de asignación de recursos, esquema de modulación, esquema de codificación, parámetros de desplazamiento, estimaciones de pérdidas por trayecto o valores de corrección de potencia en bucle cerrado. Este método se puede implementar codificando instrucciones destinadas a llevar a cabo este método en un soporte legible por ordenador, de tal manera que las instrucciones, cuando se ejecutan, provocan que el ordenador ejecute el método en forma de un proceso de ordenador.

El método puede incluir, además, recibir 330 un informe de margen de potencia. El método puede incluir, adicionalmente, asignar 340 recursos de red de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia.

La presente invención se ha descrito principalmente en términos de un equipo de usuario (UE) que interactúa con un Nodo B evolucionado (NodoBe). No obstante, debe entenderse que esta implementación es meramente un ejemplo. Podrían realizarse otras implementaciones, por ejemplo, sustituyendo tanto el UE como el NodoBe por ordenadores personales (PC). Adicionalmente, aunque, en algunos lugares, el sistema se describe de manera que contiene solamente un único UE y solamente un único NodoBe, debe entenderse que el sistema se podría implementar o bien con múltiples UE o bien con múltiples NodoBe o bien con ambas opciones.

La figura 4 ilustra un sistema según una forma de realización de la presente invención. El sistema incluye un primer aparato 100 y un segundo aparato 200. El primer aparato 100 y el segundo aparato 200 se pueden configurar para comunicarse a través de un enlace de comunicaciones 300, el cual se ilustra en forma de un enlace de comunicaciones directo, aunque no existe ningún requisito sobre que cualquier conexión entre el primer aparato 100 y el segundo aparato 200 sea una conexión directa.

El primer aparato 100 se puede implementar en forma de una combinación de *hardware* 150 y *software* 160. El *hardware* 150 puede ser, por ejemplo, un ordenador de propósito general o un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC). Asimismo, el segundo aparato 200 se puede construir de forma similar.

- 5 El primer aparato 100 puede incluir una unidad de determinación 410 configurada para determinar un informe de margen de potencia. El primer aparato también puede incluir una unidad de transmisión 420 configurada para transmitir el informe de margen de potencia. El propio informe de margen de potencia se puede configurar para proporcionar valores tanto positivos como negativos del margen de potencia de acuerdo con la determinación de la unidad de determinación 410, en la cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir requisitos de transmisión tales como, por ejemplo, requisitos proporcionados por al menos uno de una asignación de recursos, un esquema de modulación, un esquema de codificación, parámetros de desplazamiento, estimaciones de pérdidas por trayecto o valores de corrección de potencia en bucle cerrado. Con “tanto... como ... de acuerdo con la determinación”, debe entenderse que, en ciertas formas de realización de la presente invención, esto se implementa proporcionando un valor positivo (solamente) si la determinación produce un valor positivo y un valor negativo (solamente) si la determinación produce un valor negativo. No se requiere, necesariamente, que, en un informe de potencia dado, haya presencia simultánea tanto de un valor positivo como de un valor negativo.
- 10
- 15 El segundo aparato 200 puede incluir una unidad de recepción 430 configurada para recibir un informe de margen de potencia. El segundo aparato 200 también puede incluir una unidad de asignación 440 configurada para asignar recursos de red de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia. El propio informe de margen de potencia se puede configurar para proporcionar valores tanto positivos como negativos del margen de potencia de acuerdo con la determinación del procesador, en el cual los valores negativos indican la potencia que falta en dB para cumplir los requisitos de transmisión tales como, por ejemplo, requisitos proporcionados por al menos uno de entre una asignación de recursos, un esquema de modulación, un esquema de codificación, parámetros de desplazamiento, estimaciones de pérdidas por trayecto o valores de corrección de potencia de bucle cerrado.
- 20
- 25 Las diversas unidades (410, 420, 430 y 440) del primer aparato 100 y del segundo aparato 200 se pueden implementar en *hardware*, opcionalmente junto con *software*. De este modo, por ejemplo, un procesador de propósito general se puede configurar para actuar como unidad de asignación 440 cuando está llevando a cabo una asignación, y el mismo procesador de propósito general puede actuar como unidad de recepción 430 cuando está recibiendo una señal que incluye un informe de margen de potencia. Alternativamente, dos o más procesadores u otros dispositivos se pueden configurar para actuar como diversas unidades (410, 420, 430 y 440), en implementaciones particulares.
- 30

REIVINDICACIONES

1. Aparato (100) configurado para aplicar limitaciones de potencia máxima, que comprende:
 - 5 un procesador (110) configurado para determinar un informe de margen de potencia; y
 - un transmisor (120) configurado para transmitir el informe de margen de potencia,
 - 10 en el que el procesador (110) está configurado para determinar el margen de potencia restando una potencia de transmisión máxima nominal configurada por capas superiores y la potencia que usaría el aparato (100) si el mismo no aplicase limitaciones de potencia máxima, no estando el resultado de dicha resta limitado a cero y a valores positivos, y para determinar el informe de margen de potencia con valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en los cuales los valores negativos indican la potencia que falta en dB que sería necesaria para cumplir los requisitos de transmisión.
- 15 2. Aparato (100) según la reivindicación 1, en el que el aparato (100) comprende un equipo de usuario.
3. Aparato (100) según la reivindicación 1, en el que el procesador (110) está configurado para determinar el informe de margen de potencia que comprende un informe de 6 bits configurado para identificar un nivel
 - 20 seleccionado de un intervalo comprendido entre +40 y -23 dB, en pasos de 1 dB.
4. Aparato (200), que comprende:
 - 25 un receptor (230) configurado para recibir un informe de margen de potencia;
 - un procesador (210) configurado para asignar recursos de red de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia,
 - 30 en el que el procesador (210) está configurado para obtener valores tanto positivos como negativos del margen de potencia a partir del informe de margen de potencia, cuando proceda, en los cuales los valores negativos indican la potencia que falta en dB que sería necesaria para cumplir los requisitos de transmisión.
- 35 5. Aparato (200) según la reivindicación 4, en el que el procesador (210) está configurado para asignar unos recursos de red de radiocomunicaciones adicionales a un equipo de usuario (100) cuando el margen de potencia indica un margen de potencia positivo, cuando proceda, y para asignar menos recursos de red de radiocomunicaciones al equipo de usuario (100) cuando el informe de margen de potencia indique un margen de potencia negativo.
- 40 6. Aparato (200) según la reivindicación 4, en el que el aparato (200) comprende un nodo B mejorado.
7. Aparato (200) según la reivindicación 4, en el que el procesador (210) está configurado para obtener, a partir del informe de margen de potencia, un informe de 6 bits configurado para identificar un nivel seleccionado de un intervalo comprendido entre +40 y -23 dB, en pasos de 1 dB.
- 45 8. Método, que comprende:
 - determinar (310) un informe de margen de potencia; y
 - 50 transmitir (320) el informe de margen de potencia,
 - en el que la determinación (310) comprende determinar el margen de potencia restando una potencia de transmisión máxima nominal configurada por unas capas superiores y la potencia que utilizaría un aparato (100) configurado para aplicar limitaciones de potencia máxima si el mismo no aplicase limitaciones de potencia máxima, no estando el resultado de dicha resta limitado a cero y a valores positivos, y determinar el informe de
 - 55 margen de potencia con valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en los cuales los valores negativos indican la potencia que falta en dB que sería necesaria para cumplir los requisitos de transmisión.
- 60 9. Método según la reivindicación 8, en el que el método es llevado a cabo por un equipo de usuario (100).
10. Método según la reivindicación 8, que comprende asimismo:
 - configurar el informe de margen de potencia como un informe de 6 bits configurado para identificar un nivel
 - 65 seleccionado de un intervalo comprendido entre +40 y -23 dB, en pasos de 1 dB.
11. Método, que comprende:

recibir (330) un informe de margen de potencia;

5

asignar (340) unos recursos de red de radiocomunicaciones sobre la base del informe de margen de potencia,

en el que la asignación (340) comprende obtener, a partir del informe de margen de potencia, unos valores tanto positivos como negativos del margen de potencia, cuando proceda, en los cuales los valores negativos indican la potencia que falta en dB que sería necesaria para cumplir los requisitos de transmisión.

10

12. Método según la reivindicación 11, en el que la asignación (340) de recursos de radiocomunicaciones comprende asignar recursos de red de radiocomunicaciones adicionales a un equipo de usuario (100) cuando el margen de potencia indica un margen de potencia positivo, cuando proceda, y para asignar menos recursos de red de radiocomunicaciones al equipo de usuario (100) cuando el informe de margen de potencia indique un margen de potencia negativo.

15

13. Método según la reivindicación 11, en el que el método es llevado a cabo por un nodo B mejorado (200).

14. Método según la reivindicación 11, que comprende asimismo:

20

obtener, a partir del informe de margen de potencia, un informe de 6 bits configurado para identificar un nivel seleccionado de un intervalo comprendido entre +40 y -23 dB, en pasos de 1 dB.

25

15. Soporte de almacenamiento legible por ordenador (290) codificado con unas instrucciones configuradas para controlar un ordenador (295) para ejecutar el método de la reivindicación 8.

16. Soporte de almacenamiento legible por ordenador codificado con unas instrucciones configuradas para controlar un ordenador para ejecutar el método de la reivindicación 11.

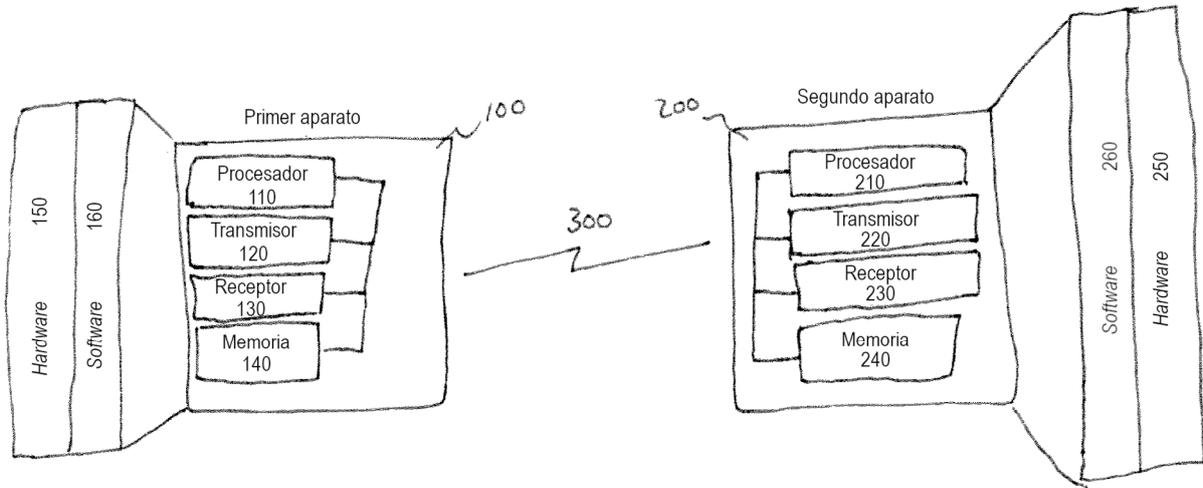


Figura 1

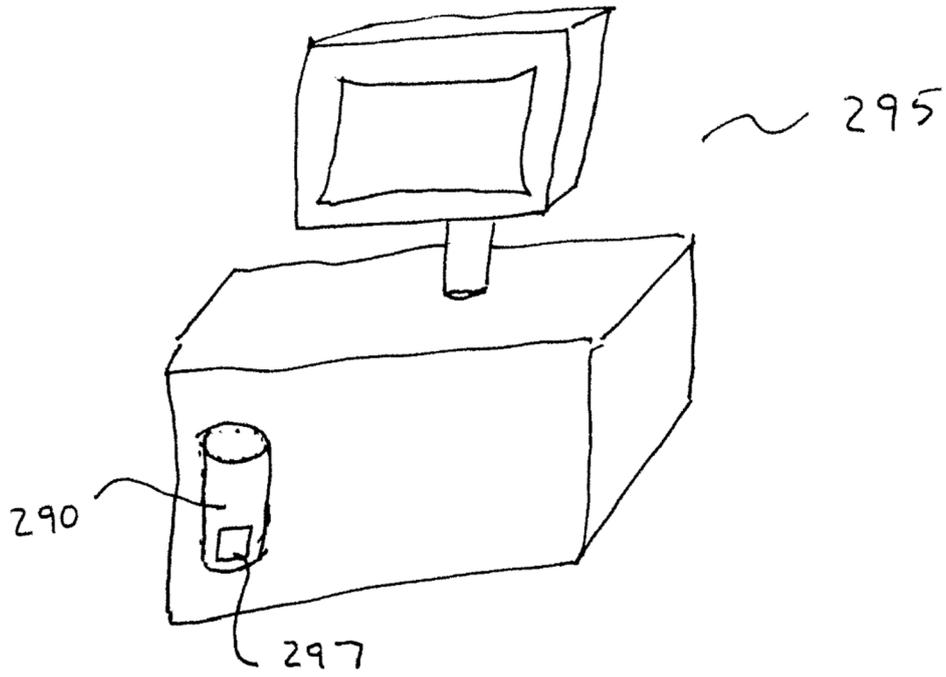


Figura 2

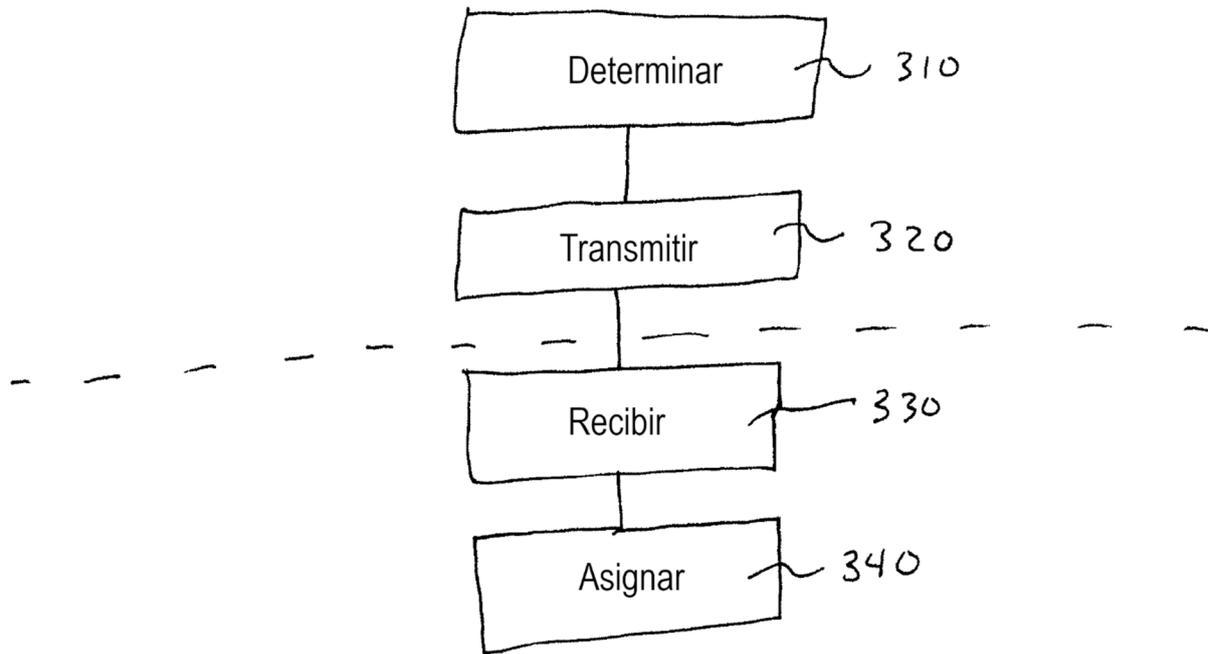


Figura 3

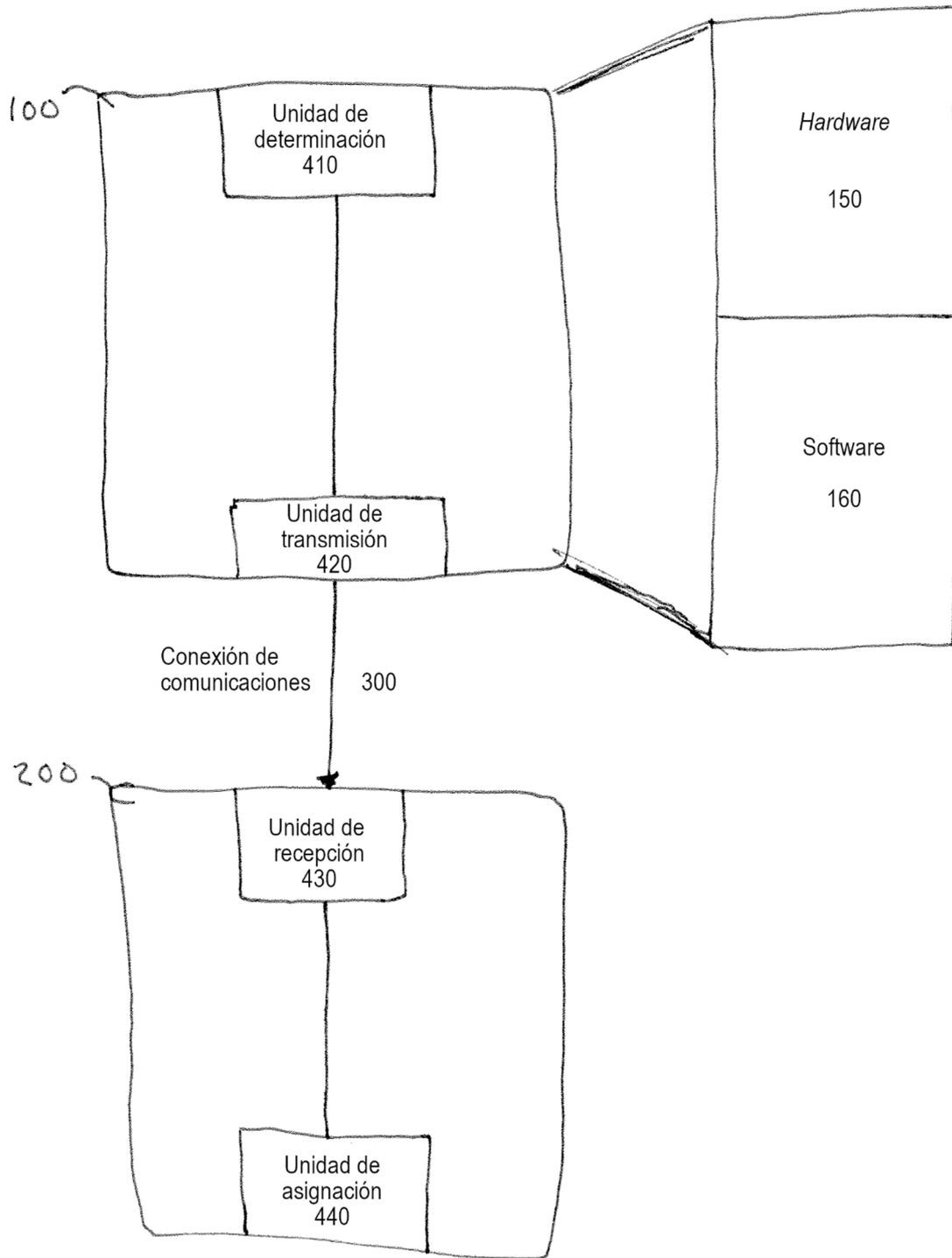


Figura 4