

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 677**

51 Int. Cl.:

H04W 52/08	(2009.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04W 52/10	(2009.01)
H04W 52/14	(2009.01)
H04W 52/24	(2009.01)
H04W 52/26	(2009.01)
H04W 52/28	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2007 PCT/US2007/020779**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2008 WO08042187**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2007 E 07838886 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 2080282**

54 Título: **Control de potencia de transmisión de enlace ascendente (basado en CQI) de bucle abierto/bucle cerrado combinado con mitigación de interferencias para E-UTRA**

30 Prioridad:

03.10.2006 US 827965 P
27.10.2006 US 863188 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.07.2020

73 Titular/es:

INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
(100.0%)
200 Bellevue Parkway, Suite 300
Wilmington, DE 19809, US

72 Inventor/es:

SHIN, SUNG-HYUK;
GRIECO, DONALD M. y
OLESEN, ROBERT L.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 771 677 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

Control de potencia de transmisión de enlace ascendente (basado en CQI) de bucle abierto/bucle cerrado combinado con mitigación de interferencias para E-UTRA

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a sistemas de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

10 Para el enlace ascendente (UL) de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA), existen varias propuestas de control de potencia de transmisión (TPC) que se enviaron al Grupo de Trabajo 1 (WG1) de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP). Estas propuestas pueden dividirse generalmente en TPC de bucle abierto (lento) y TPC de bucle cerrado lento o basado en información de calidad de canal (CQI).

TPC de bucle abierto se basa en medición de pérdida de trayectoria y parámetros de sistema donde la medición de pérdida de trayectoria se realiza en una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) y los parámetros de sistema se proporcionan mediante un Nodo B evolucionado (eNodoB).

15 TPC de bucle cerrado se basa habitualmente en información de realimentación de TPC (tal como una orden TPC) que se envía periódicamente desde el eNodoB donde la información de realimentación se deriva generalmente usando relación de señal a interferencia más ruido (SINR) medida en el eNodoB.

20 TPC de bucle abierto puede compensar variaciones de canal a largo plazo (p. ej. pérdida de trayectoria y sombreado) de una forma efectiva, por ejemplo, sin el historial de la potencia de transmisión. Sin embargo, TPC de bucle abierto habitualmente resulta en errores de medición de pérdida de trayectoria y errores de configuraciones de potencia de transmisión. Por otra parte, TPC de bucle cerrado lento o basado en CQI es menos sensible a errores en medición y configuración de potencia de transmisión, porque se basa en realimentación señalizada desde el eNodoB. Sin embargo, TPC de bucle cerrado lento o basado en CQI degrada el rendimiento cuando no hay disponible realimentación debido a pausa de transmisión de UL, o pausas en la transmisión de realimentación o variaciones de canal son muy dinámicas.

25 Las solicitudes de patente US 2002/168994 A1, US 2006/046789 A1 y US-B1-6 600 772 divulgan antecedentes de la técnica relevante con respecto a aspectos de esquemas de control de potencia de enlace ascendente. NTT DOCOMO, "Fast Transmission Power Control in E-UTRA", 3GPP TSG RAN WG1 LTE AD HOC, R1-061668, 21 de junio de 2006 - 30 de junio de 2006, páginas 1-6 (XP002474145); QUALCOMM Europa, "Considerations on Power Control for OFDMA based E-UTRA Uplink Evaluation", 3GPP TSG RAN WG1 n.º 42, R1-050898, 29 de agosto de 2005 - 2 de septiembre de 2005, páginas 1-4 (XP002474146); y NOKIA, "Uplink power control", 3GPP TSG RAN WG1 REUNIÓN n.º 44, R1-060297, 13 de febrero de 2006 - 17 de febrero de 2006, páginas 1-2 (XP002474147) también divulgan antecedentes de la técnica relevante con respecto a aspectos de esquemas de control de potencia de enlace ascendente.

35 Compendio

40 Para el UL de E-UTRA, se considera TPC para compensar al menos pérdida de trayectoria y sombreado y/o para mitigar interferencia. Se describe un esquema de TPC de UL mejorado que combina un esquema de TPC de bucle abierto y un TPC de bucle cerrado con mitigación de interferencias. El bucle cerrado TCP se basa en CQI (p. ej., información de concesión de UL o información de conjunto de modulación y codificación (MCS)). Este esquema de TPC de UL mejorado puede usarse tanto para los datos de UL como canales de control. También, este esquema de TPC de UL mejorado propuesto es flexible y adaptivo a parámetros de sistema/enlace dinámicos y condiciones de canal, para conseguir los requisitos de UL de E-UTRA.

45 Adicionalmente, para evitar una mala estimación de canal de UL y CQI donde la estimación de canal y CQI se basa en la señal de referencia de UL, se propone que la TPC de UL para un canal de datos se realiza a una tasa baja tal como 100 Hz (es decir, una actualización de TPC por uno o dos periodos de ciclo de petición automática de repetición híbrida (HARQ)). Para señalización de control asociada con datos, la tasa actualización de TPC puede aumentarse a 1000 Hz, asumiendo una tasa de notificación de CQI máxima de una vez por intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de 1 mseg.

50 Los anteriores objetivos se consiguen por el método de la reivindicación 1 y el producto de la reivindicación 9. Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

El anterior compendio, así como la siguiente descripción detallada, se entenderá mejor cuando se lee con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica que incluye una WTRU y un eNodoB; y

La Figura 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de TPC implementado por el sistema de la Figura 1.

Descripción detallada

5 Cuando se hace referencia en lo sucesivo, la terminología "unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU)" incluye pero sin limitación un equipo de usuario (UE), una estación móvil, una unidad de abonado fija o móvil, un buscapersonas, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un ordenador, o cualquier otro tipo de dispositivo de usuario capaz de operar en un entorno inalámbrico. Cuando se hace referencia en lo sucesivo, la terminología "Nodo B evolucionado (eNodoB)" incluye pero sin limitación una estación base, un nodo B, una célula, un controlador de sitio, un punto de acceso (AP) o cualquier otro tipo de dispositivo de interfaz capaz de operar en un entorno inalámbrico.

10 La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 que incluye al menos una WTRU 105 y al menos un eNodoB de servicio 110. La WTRU 105 incluye un receptor 115, un transmisor 120, un procesador 125 y al menos una antena 130. El eNodoB de servicio 110 incluye un transmisor 135, un receptor 140, un procesador 145, una tabla de correlación 150 y al menos una antena 155. La WTRU 105 y el eNodoB 110 se comunican a través de un canal de control de enlace descendente (DL) 160, un canal de datos compartido de UL 165 y un canal de control de UL 170.

15 El procesador 145 en el eNodoB 110 realiza interferencia sobre ruido térmico (*IoT*) de mediciones de UL, basándose en señales recibidas por el receptor 140, y compara las mediciones de *IoT* medidas con un umbral predefinido. El procesador 145 también genera un indicador de carga de interferencia que se difunde por el transmisor 135 del eNodoB 110 en o bien una base regular o bien una base de desencadenamiento. El indicador de carga de interferencia indica si las mediciones de *IoT* realizadas en el eNodoB 110 exceden o no el umbral predefinido. Cuando el receptor 115 en la WTRU 105 recibe y decodifica el indicador de carga de interferencia, el procesador 125 en la WTRU 105 es capaz de determinar el estado de la *IoT* en el eNodoB 110, que puede usarse para mitigar interferencia inter célula en el eNodoB 110.

20 La WTRU 105 realiza TPC de bucle abierto basándose en parámetros de sistema y mediciones de pérdida de trayectoria mientras se ubica en una célula particular. La WTRU 105 depende del indicador de carga de interferencia para mitigar interferencia inter célula en el eNodoB 110, que se ubica en la célula más fuerte vecina de la célula particular en comparación con otras células vecinas. La célula más fuerte se refiere a una célula a la que la WTRU 105 tiene la mayor ganancia de trayectoria (es decir, menor pérdida de trayectoria). La WTRU 105 a continuación corrige su potencia de transmisión calculada basada en bucle abierto, que puede sesgarse debido a errores de bucle abierto, de acuerdo con CQI recibida a través del canal de control de DL 160 y SINR objetivo, para compensar los errores de bucle abierto.

25 Se ha de observar que la CQI se refiere a la información de concesión de UL (o MCS) que el eNodoB 110 señala a la WTRU 105 a través del canal de control de DL 160 para adaptación de enlace de UL. La CQI representa la calidad de canal de UL específica de WTRU que el eNodoB de servicio 110 realimenta a la WTRU 105 en el canal de control de DL 160. En E-UTRA, la CQI se proporciona en forma de información de concesión de UL. La SINR objetivo es un parámetro específico de WTRU determinado para el eNodoB 110 y señalado a la WTRU 105 a través de señalización de capa superior.

30 La potencia de transmisión, P_{Tx} , de la WTRU 105 para el canal de datos compartido de UL 165 se determina en una fase de transmisión inicial basándose en una señal de referencia de DL 175 transmitida por el transmisor 135 del eNodoB 110. La señal de referencia de DL 175 tiene una potencia de transmisión conocida que usa la WTRU 105 para medición de pérdida de trayectoria. Para TPC intra célula, la potencia de transmisión inicial, P_{Tx} , de la WTRU 105 se define basándose en TPC de bucle abierto como se indica a continuación:

$$P_{Tx} = \max(\min(\text{SINR}_T + PL + IN_0 + K, P_{\text{máx}}), P_{\text{mín}}). \quad \text{Ecuación (1A)}$$

35 donde SINR_T es la relación de señal a interferencia más ruido (SINR) objetivo en dB en el eNodoB de servicio 110, y PL es la pérdida de trayectoria (es decir, un parámetro de punto de ajuste), en dB, incluyendo sombreado, desde el eNodoB de servicio 110 a la WTRU 105. La WTRU 105 mide la pérdida de trayectoria basándose en la señal de referencia de DL 175, cuya potencia de transmisión se conoce en la WTRU 105 a través de señalización de DL. El valor IN_0 es la potencia de ruido e interferencia de UL en dBm en el eNodoB de servicio 110. K es un margen de control de potencia usado para el eNodoB de servicio 110, teniendo en cuenta el hecho de que, en práctica, la potencia de la señal de referencia de DL 175 puede desplazarse de la potencia de transmisión real. $P_{\text{máx}}$ y $P_{\text{mín}}$ son los niveles máximo y mínimo de potencia de transmisión en dBm, respectivamente, para transmisiones hechas por la WTRU 105 a través del canal de datos compartido de UL 165.

40 La SINR objetivo para una WTRU 105 (o un subgrupo de WTRU) se supone que es ajustable de acuerdo con una cierta métrica en el eNodoB de servicio 110. Puede usarse un esquema de TPC de bucle externo para el ajuste de SINR objetivo. En general, la SINR objetivo se determina basándose en la calidad de enlace objetivo (p. ej., tasa de errores de bloque (BLER)) del canal de datos compartido de UL 165. Además, diferentes condiciones de canal de desvanecimiento por trayectos múltiples habitualmente requieren una SINR objetivo diferente para una calidad de

enlace objetivo dada (p. ej., BLER). Por consiguiente, la métrica incluye la calidad de enlace objetivo (y posiblemente condición de canal de desvanecimiento) a la WTRU 105.

5 En el caso de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) de UL, la SINR objetivo también depende de un modo MIMO seleccionado, teniendo en cuenta el hecho de que diferentes modos MIMO requieren diferente potencia o SINR para una calidad de enlace dada (p. ej., BLER). En este caso, la WTRU 105 puede comprender una pluralidad de antenas 130.

Como alternativa, la potencia de transmisión, P_{Tx} , de la WTRU 105 puede definirse incluyendo TPC inter célula como se indica a continuación:

$$P_{Tx} = \max(\min(\text{SINR}_T + PL + IN_0 + K + \Delta(IoT_s), P_{\max}), P_{\min}); \quad \text{Ecuación (1B)}$$

10 donde el valor $\Delta(IoT_s)$ representa el tamaño de etapa de control de carga de UL, que es una función del indicador de carga de interferencia de UL (IoT_s) de la célula vecina más fuerte (S), IoT_s .

$\Delta(IoT_s)$ toma un valor entero como se indica a continuación:

$$\Delta(IoT_s) = \begin{cases} \delta < 0, & \text{cuando } IoT_s = 1 \text{ (p. ej., orden descendente)} \\ 0, & \text{cuando } IoT_s = 0 \text{ (p. ej., sin cambio)} \end{cases} \quad \text{Ecuación (2)}$$

15 donde δ es un parámetro de sistema predefinido, p. ej., $\delta = -1$ o -2 dB. Con el uso de $\Delta(IoT_s)$, puede mitigarse interferencia inter célula en células vecinas. Ya que WTRU en centro de célula inyecta menor interferencia en otras células que las de borde de célula, una fracción del tamaño de etapa de control de carga se considera como se indica a continuación:

$$\delta = \begin{cases} \delta, & \text{para WTRU en borde de célula} \\ \frac{\delta}{x}, & \text{para WTRU de interior de célula donde } x > 1; \end{cases} \quad \text{Ecuación (3)}$$

donde x es el factor de control de carga inter célula fraccional.

20 La célula vecina más fuerte se determina en la WTRU 105, basándose en mediciones de pérdida de trayectoria desde la célula vecina individual a la WTRU 105, donde la célula vecina más fuerte es la célula vecina a la que la WTRU 105 tiene la menor pérdida de trayectoria entre las células vecinas de la célula por la que WTRU 105 se sirve en la actualidad.

25 $\Delta(IoT_s)$ se introduce para mitigar interferencia inter célula (p. ej., TPC inter célula) especialmente a la célula vecina más fuerte. Para TPC inter célula, eNodoB mide interferencia de UL (regular o periódicamente) y a continuación determina si el nivel de interferencia medido excede o no un umbral predefinido. El estado resultante en la interferencia de UL se difunde usando IoT_s (es decir, el indicador de carga) desde el eNodoB 110 (regularmente o una base de desencadenamiento). Por ejemplo, si la interferencia excede el umbral, a continuación IoT_s se establece a 1, con lo que el eNodoB 110 ordena a WTRU en células vecinas que reduzcan su potencia de transmisión por una cierta cantidad, ya que el eNodoB 110 experimenta excesiva interferencia inter célula en el UL. De otra manera, IoT_s se establece a 0, con lo que el eNodoB 110 acepta el nivel de interferencia de UL actual, de modo que WTRU en células vecinas no requieren que se reduzca su potencia de transmisión. La WTRU 105 decodifica el indicador de carga recibido desde la célula vecina más fuerte y a continuación sigue la orden (IoT_s). Si IoT_s se decodifica como 1, a continuación la potencia de transmisión de la WTRU 105 se reduce por $\Delta(IoT_s)$, es decir, $\Delta(IoT_s) < 0$ dB. Si IoT_s se decodifica como 0, a continuación $\Delta(IoT_s) = 0$ dB.

35 Se supone que cada célula difunde una interferencia de bit de carga de UL periódicamente (similar a la concesión relativa en acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA)) de modo que la WTRU 105 puede decodificar el bit de indicador desde la célula vecina más fuerte seleccionada. La WTRU 105 puede tomar una decisión sobre si la WTRU 105 está en borde de célula o en el interior de célula, basándose en una relación de pérdida de trayectoria entre su célula de servicio y la célula vecina más fuerte. Como alternativa, el factor de control de carga inter célula fraccional x puede definirse como se indica a continuación:

$$x = \frac{\text{pérdida de trayectoria desde la célula vecina más fuerte}}{\text{pérdida de trayectoria desde la célula de servicio}} > 1. \quad \text{Ecuación (4)}$$

45 Después de una fase de transmisión inicial durante la que la WTRU 105 empieza a implementar su TPC inmediatamente después de activarse (similar a procesamiento de canal de acceso aleatorio (RACH)) o después de que se establece una conexión de sesión, la potencia de transmisión de WTRU se calcula como se indica a continuación:

$$P_{\alpha} = \max(\min(\text{SINR}_T + PL + IN_0 + K + \alpha \cdot f(\text{CQI}, \text{SINR}_T) P_{\max}), P_{\min}); \quad \text{Ecuación (5)}$$

50 donde $f(\text{CQI}, \text{SINR}_T)$ es un factor de corrección de bucle cerrado basándose en la CQI de UL (p. ej., información de concesión de UL o información de MCS) y la correspondiente SINR objetivo. Puede determinarse un factor de ponderación α , donde $0 \leq \alpha \leq 1$, de acuerdo con condiciones de canal y disponibilidad de CQI (o pausa de transmisión

de UL). Por ejemplo, en el caso de que no haya CQI de UL (concesión de UL o información de MCS) disponibles desde el eNodoB 110 debido a una falta de una transmisión de datos de UL planificados, el factor de ponderación α se establece a cero. De otra manera, el factor de ponderación α se establece a uno. Aunque por simplicidad, el factor de ponderación α se establece a 0 o 1 en este documento, una realización alternativa incluye un valor α adaptativo adaptado a condiciones de canal y configuración de canal de UL/DL.

El factor de corrección, $f(CQI, SINR_T)$, se usa para compensar errores relacionados con TPC de bucle abierto, incluyendo el error de medición de pérdida de trayectoria principalmente debido a reciprocidad no perfecta en UL y DL en dúplex por división de frecuencia (FDD), y el deterioro del transmisor 120 de la WTRU 105 debido a amplificación de potencia no lineal. Además de la pérdida de trayectoria, que es un parámetro de punto de ajuste, el eNodoB 110 puede facilitar el factor de corrección para ajustar parámetros de sistema relevantes de TPC tal como SINR, IN_0 y K , que son también parámetros de puntos de ajuste. Por ejemplo, cuando es necesario que el eNodoB 110 ajuste la SINR objetivo para una WTRU 105 dada y a continuación se deja que la WTRU 105 conozca acerca del ajuste, el eNodoB 110 puede ajustar CQI (concesión de UL) para la WTRU 105 por consiguiente, en lugar de señalar directamente la SINR objetivo a la WTRU 105. El factor de corrección se calcula por la WTRU 105 de acuerdo con la realimentación de CQI de UL (concesión de UL o información de MCS) desde el eNodoB de servicio 110, teniendo en cuenta el hecho de que la CQI de UL representa la SINR recibida en el eNodoB 110. Por ejemplo,

$$f(CQI, SINR_T) = SINR_T - E\{SINR_{est}(CQI)\} \text{ (dB); Ecuación (6)}$$

donde $SINR_{est}(CQI)$ representa la estimada de SINR recibida de eNodoB que deriva la WTRU 105 a partir de la realimentación de CQI de UL. $E\{SINR_{est}(CQI)\}$ indica el promedio de SINR estimado con el paso del tiempo de tal forma que:

$$E\{SINR_{est}(CQI^k)\} = \rho \cdot E\{SINR_{est}(CQI^{k-1})\} + (1 - \rho) \cdot E\{SINR_{est}(CQI^k)\}; \text{ Ecuación (7)}$$

donde CQI^k representa la k ésima CQI recibida y ρ es el coeficiente de filtro promedio, $0 \leq \rho \leq 1$.

El factor de corrección, dado anteriormente mediante la diferencia entre la SINR objetivo y la SINR estimada (derivada a partir de las CQI notificadas), habitualmente representa los errores relacionados con TPC de bucle abierto que necesitan compensarse.

Señalización de eNodoB para el esquema de TPC propuesto

Un nivel de SINR objetivo, $SINR_T$, que es un parámetro específico de WTRU (o un subgrupo de WTRU), puede señalizarse por el eNodoB 110 a la WTRU 105 como una función de la distancia (p. ej., pérdida de trayectoria) desde el eNodoB 110 a la WTRU 105 y/o el requisito o requisitos de calidad dados, tal como BLER. Habitualmente, el eNodoB 110 usa la tabla de correlación 150 para correlacionar una calidad objetivo (p. ej., BLER) a un valor de SINR objetivo. Cómo se genera una tabla de correlación de este tipo es el esquema propietario del eNodoB (o del operador de portadora). La SINR objetivo puede ajustarse a través de un mecanismo de bucle externo. La señalización de la SINR objetivo se hace a través de señalización de control de L1/2 en banda tras su ajuste.

Un margen de control de potencia, K , que es un parámetro específico de eNodoB usado esencialmente para la señal de referencia de DL, puede señalizarse por el eNodoB 110 a la WTRU 105. Por ejemplo, la señal de referencia de DL 175 se usa para la medición de pérdida de trayectoria de la WTRU 105, ya que la señal de referencia de DL 175 se transmite con un nivel de potencia de transmisión constante que se conoce en la WTRU a través de señalización de capa superior. Sin embargo, la potencia de transmisión real de la señal de referencia de DL 175 puede ser diferente del valor de potencia señalado debido al esquema propietario de un eNodoB. En este caso, el desplazamiento de potencia está entre la potencia de transmisión realmente usada y la potencia de transmisión señalizada a través de un canal de difusión (BCH) en una base semiestática. K es probable que sea semiestática y se señalice a través de un canal de difusión (BCH). La WTRU 105 usa esta información para su cálculo de pérdida de trayectoria de UL/DL. Se ha de observar que incluso aunque el margen de control de potencia, K , se supone que se señala de forma separada junto con los otros parámetros, puede embeberse en la SINR objetivo, $SINR_T$, de tal forma que:

$$SINR_T \text{ (después de embeberse)} = SINR_T + K \text{ (dB). Ecuación (8)}$$

En este caso, no se requiere señalización explícita de K a la WTRU 105.

Una interferencia de UL total y nivel de ruido, IN_0 , que se promedia a través de todas las subportadoras (o portadores de radio (RB)) en uso, o un subconjunto de las subportadoras, puede señalizarse por el eNodoB 110 a la WTRU 105. Esto se mide/deriva por el eNodoB 110 (y señala posiblemente a través del BCH). La tasa de actualización para esta señalización es generalmente relativamente baja. El eNodoB 110 mide/estima IN_0 regularmente usando un esquema propietario de eNodoB, tal como una técnica de estimación de ruido.

El nivel máximo y mínimo de potencia de transmisión de UL, P_{max} y P_{min} , puede señalizarse por el eNodoB 110 a la WTRU 105. Estos pueden ser parámetros dependientes de capacidad de WTRU o pueden señalizarse expresamente por el eNodoB 110.

Una CQI de UL (p. ej., información de concesión de UL o información de MCS) que se señala originalmente para el propósito de adaptación de enlace de UL (p. ej., codificación y modulación adaptativa (AMC)) (con una tasa de señalización máxima de una vez por TTI, p. ej. 1000 Hz), puede señalizarse por el eNodoB 110 a la WTRU 105.

5 La CQI de UL (p. ej., información de concesión de UL) es información de realimentación específica de WTRU que el eNodoB 110 señala a la WTRU 105. Aunque CQI de UL se usó originalmente para el propósito de adaptación de enlace de UL, también se usa para el componente de bucle cerrado del TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado propuesto. En general, la CQI (concesión de UL) se deriva basándose en la condición de canal de UL (p. ej., medición de SINR en el eNodoB 110) y una regla de correlación SINR a CQI, significando que la CQI de UL representa la SINR medida en el eNodoB 110. Por consiguiente, una vez que la WTRU 105 recibe una CQI y se proporciona la regla de correlación que se usa para la correlación de SINR a CQI en el eNodoB 110, a continuación la WTRU 105 puede interpretar la CQI recibida a una estimada de SINR. La SINR estimada se usa para calcular el término de correlación de acuerdo con la Ecuación (6).

15 Una regla de correlación de CQI (o sesgo entre CQI y SINR medida) que el eNodoB 110 usa para generación de realimentación de CQI, puede señalizarse por el eNodoB 110 a la WTRU 105. Esta regla o parámetro puede combinarse en la SINR objetivo. En este caso, no se requiere señalización explícita de la regla (o parámetro).

20 El esquema de TPC anterior es ventajoso porque no requiere órdenes de TPC de realimentación adicionales distintas de los parámetros de sistema listados anteriormente, incluyendo la SINR objetivo, interferencia de célula/nivel de ruido, señal de referencia potencia de transmisión y valor constante, que pueden difundirse (o directamente señalizarse) a WTRU en una base de tasa lenta. Adicionalmente, el esquema de TPC anterior se diseña para ser flexible y adaptivo a parámetros de sistema/enlace dinámicos (SINR objetivo y condición de carga de interferencia inter célula) y condiciones de canal (pérdida de trayectoria y sombreado) para conseguir los requisitos de E-UTRA. Adicionalmente, el esquema de TPC anterior es compatible con otros esquemas de adaptación de enlace tales como AMC, HARQ y MIMO adaptativo.

25 Incluso aunque el esquema propuesto en este documento usa CQI de UL (p. ej., información de concesión de UL) para el componente de bucle cerrado (p. ej., el factor de corrección) del TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado propuesto para UL de E-UTRA; como alternativa, el eNodoB 110 puede señalar explícitamente a la WTRU 105 una orden de corrección embebida en información de concesión de UL. En este caso, la WTRU 105 puede usar la orden de corrección señalizada explícitamente para el factor de corrección de bucle cerrado (posiblemente combinado con CQI de UL). Además, el TPC propuesto puede usarse para mitigación de interferencia inter célula, si el eNodoB de servicio 110 coordina niveles de interferencia inter célula con otras células e incorpora las mismas a través de ajuste de la SIR objetivo o posiblemente $P_{m\acute{a}x}$ por consiguiente.

35 Para estimación de canal de UL precisa (para demodulación de datos de UL/señalización de control) y estimación de CQI (para planificación de UL y adaptación de enlace), es deseable ajustar la señal de referencia de UL potencia de transmisión a una tasa relativamente rápida para hacer frente a malas condiciones de canal y/o sistema tan rápido como sea posible. Incluso aunque el TPC de UL propuesto anteriormente para canales de datos actualiza la potencia de transmisión de WTRU a una tasa baja (teniendo en cuenta de AMC de UL por TTI de 1 mseg) puede implementarse una tasa de actualización de tan rápido como 100 Hz (p. ej., una actualización por uno o dos periodos de ciclo de HARQ) para evitar mala estimación de canal UL y CQI. La tasa de actualización se controla por la WTRU 105, preferiblemente de tal forma que la WTRU 105 puede actualizarse cada vez que se recibe una CQI.

40 Para la señalización de control de UL, la WTRU 105 usa el esquema de TPC combinado anterior con las siguientes desviaciones. Cuando CQI de UL está disponible con a tasa de notificación de CQI máxima de una vez por TTI de 1 mseg, se usa una tasa de actualización de TPC rápida (p. ej., 1000 Hz). En este caso, el factor de corrección, $f(CQI, SINR_T)$, en la Ecuación (5) puede expresarse como se indica a continuación:

$$f(CQI, SINR_T) = SINR_T - SINR_{est}(CQI) \text{ (dB);} \quad \text{Ecuación (9)}$$

45 donde CQI es la más reciente CQI de UL. Además, el factor de ponderación se establece igual a uno ($\alpha = 1$). Esto resulta en un TPC basado en CQI de bucle abierto y rápido. Cuando no hay disponible ninguna CQI de UL, el componente de TPC basado en CQI se deshabilita (es decir, $\alpha = 0$). Esto resulta en TPC de bucle abierto únicamente.

50 Para el canal de datos compartido de UL 165, la WTRU 105 determina su potencia de transmisión basándose en un TPC basado en CQI de bucle abierto combinado a una tasa de actualización baja, tal como 100 Hz. En la transmisión inicial, y/o cuando no hay disponible ninguna CQI de UL desde el eNodoB 110, tal como durante una pausa de transmisión, el componente de control de potencia de transmisión basado en CQI se deshabilita y se usa únicamente TPC de bucle abierto.

55 Para el canal de datos compartido de UL 165, la WTRU 105 determina su potencia de transmisión basándose en un TPC basado en CQI y de bucle abierto combinado a una tasa de actualización rápida, tal como hasta 1000 Hz. Cuando no hay disponible ninguna CQI de UL desde el eNodoB 110, tal como durante una pausa de transmisión, el componente de control de potencia de transmisión basado en CQI se deshabilita y se usa únicamente TPC de bucle abierto.

El eNodoB 110 difunde los parámetros de sistema asociados con TPC que incluyen su nivel de potencia de transmisión de señal de referencial, nivel de interferencia, y margen de potencia. Además, el eNodoB 110 señala a la WTRU 105 los parámetros específicos de WTRU asociados con TPC, incluyendo SINR objetivo, el nivel máximo de potencia de WTRU y el nivel mínimo de potencia, donde la señalización se hace a través de señalización de control de capa 1/2 en banda. Puede usarse un bucle externo para ajustar la SINR objetivo.

La Figura 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de 200 que puede implementarse por el sistema 100 de la Figura 1. En la etapa 205, se implementa una fase de transmisión de UL inicial. La WTRU 105 realiza un procedimiento de TPC intra célula de bucle abierto basado en pérdida de trayectoria para establecer la potencia de transmisión para la fase de transmisión de UL inicial (p. ej., similar a un procesamiento de RACH), basándose en parámetros de sistema proporcionados por el eNodoB de servicio 110, tal como SINR, $IN_{0,K}$ y la potencia de transmisión de la señal de referencia de DL 175 (etapa 210). En la etapa 215, se implementa una fase de transmisión de UL normal. La WTRU 105 realiza un procedimiento de TPC intra célula de bucle abierto basado en pérdida de trayectoria basándose en parámetros de sistema proporcionados por el eNodoB de servicio 110, y realiza un procedimiento de TPC intra célula (basado en CQI) de bucle cerrado basándose en CQI de UL (información de concesión de UL) proporcionada por el eNodoB de servicio 110 (etapa 220). Opcionalmente, la WTRU realiza un procedimiento de TPC intra célula basado en *IoT* basándose en indicadores de carga (*IoT*) recibidos desde todas las células vecinas (eNodoB) (etapa 225). En la etapa 230, la WTRU 105 establece la potencia de transmisión de al menos un canal de UL (p. ej., el canal de datos compartido de UL 165, el canal de control de UL 170) basándose en valores generados mediante la realización de la etapa 220 (y opcionalmente la etapa 225).

Aunque las características y elementos se describen en las realizaciones en combinaciones particulares, cada característica o elemento puede usarse solo sin las otras características y elementos de las realizaciones preferidas o en diversas combinaciones con o sin otras características y elementos de la invención. Los métodos o diagramas de flujo proporcionados en este documento pueden implementarse en un programa informático, software o firmware incorporados tangiblemente en un medio de almacenamiento legible por ordenador para ejecución por un ordenador de fin general o un procesador. Ejemplos de medios de almacenamiento legible por ordenador incluyen una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registrador, memoria caché, dispositivos de memoria de semiconductores, medios magnéticos tal como discos duros internos y discos extraíbles, medios magnetoópticos y medios ópticos tal como discos CD-ROM y discos versátiles digitales (DVD).

Procesadores adecuados incluyen, a modo de ejemplo, un procesador de fin general, un procesador de fin especial, un procesador convencional, un procesador de señales digitales (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo de DSP, un controlador, un microcontrolador, Circuitos Integrados Específicos de Aplicación (ASIC), circuitos de Campo de Matrices de Puertas Programables (FPGA), cualquier otro tipo de circuito integrado (IC) y/o una máquina de estado.

Puede usarse un procesador en asociación con software para implementar un transceptor de frecuencia de radio para su uso en una unidad de transmisión recepción inalámbrica (WTRU), equipo de usuario (UE), terminal, estación base, controlador de red de radio (RNC) o cualquier ordenador anfitrión. La WTRU puede usarse en conjunto con módulos, implementarse en hardware y/o software, tal como una cámara, un módulo de cámara de vídeo, un videoteléfono, un teléfono con altavoz, un dispositivo de vibración, un altavoz, un micrófono, una televisión transceptor, unos auriculares manos libres, un teclado, un módulo Bluetooth®, una unidad de radio de frecuencia modulada (FM), una unidad de visualización de pantalla de cristal líquido (LCD), una unidad de visualización de diodo orgánico de emisión de luz (OLED), un reproductor de música digital, un reproductor multimedia, un módulo reproductor de videojuegos, un navegador de Internet y/o cualquier módulo de red de área local inalámbrica (WLAN).

REIVINDICACIONES

1. Un método de realización de control de potencia de transmisión, TPC, de una unidad transceptora inalámbrica, WTRU, comprendiendo el método:
- 5 recibir, por la WTRU desde un Nodo-B evolucionado de servicio, eNodoB, asociado con una célula de servicio, información de concesión de enlace ascendente que incluye una orden de corrección explícita e información de indicador de calidad de canal, CQI, de enlace ascendente;
- determinar, por la WTRU, un nivel de potencia de transmisión para un canal de enlace ascendente físico usando un esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado, en donde una porción de bucle abierto del esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado se basa en al menos una pérdida de trayectoria de enlace descendente desde el eNodoB de servicio a la WTRU medida en la WTRU, y una porción de bucle cerrado del esquema de TPC de bucle abierto y el bucle cerrado combinado se basa en un factor de corrección de bucle cerrado que se basa en al menos la orden de corrección explícita y la información de CQI de enlace ascendente; y
- 10 transmitir en el canal de enlace ascendente físico de acuerdo con el nivel de potencia de transmisión determinado.
2. Un método según la reivindicación 1, en donde el canal de enlace ascendente físico es un canal de datos compartido de enlace ascendente.
- 15 3. Un método según la reivindicación 2, en donde la información de CQI de enlace ascendente es información de conjunto de codificación y modulación, MCS.
4. Un método según la reivindicación 1, en donde la porción de bucle abierto del esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado se basa adicionalmente en uno o más parámetros de sistema señalizados por el eNodoB de servicio.
- 20 5. Un método según la reivindicación 1, en donde la porción de bucle cerrado del esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado se basa adicionalmente en un factor de ponderación, α , donde α :
- tiene un valor de 0 a 1.
6. Un método según la reivindicación 1, en donde el nivel de potencia de transmisión se determina comparando un nivel de potencia de transmisión derivado usando el esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado a un nivel máximo de potencia de transmisión de la WTRU, y seleccionando el menor del nivel potencia de transmisión derivado y el nivel máximo de potencia de transmisión.
- 25 7. Un método según la reivindicación 1, en donde el canal de enlace ascendente físico es un canal de control.
8. Un método según la reivindicación 1, en donde la información de concesión de enlace ascendente se recibe en un canal de control de enlace descendente.
- 30 9. Una unidad transceptora inalámbrica, WTRU, que comprende:
- un receptor configurado para recibir, desde un Nodo-B evolucionado de servicio, eNodoB, asociado con una célula de servicio, información de concesión de enlace ascendente que incluye una orden de corrección explícita e información de indicador de calidad de canal, CQI, de enlace ascendente;
- 35 un procesador configurado para determinar un nivel de potencia de transmisión para un canal de enlace ascendente físico usando un esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado, en donde una porción de bucle abierto del esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado se basa en al menos una pérdida de trayectoria de enlace descendente desde el eNodoB de servicio a la WTRU medida en la WTRU, y una porción de bucle cerrado del esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado se basa en un factor de corrección de bucle cerrado que se basa en al menos la orden de corrección explícita y la información de CQI de enlace ascendente; y
- 40 un transmisor acoplado operativamente al procesador, el transmisor configurado para transmitir en el canal de enlace ascendente físico de acuerdo con el nivel de potencia de transmisión determinado.
10. Una WTRU según la reivindicación 9, en donde el canal de enlace ascendente físico es un canal de datos compartido de enlace ascendente.
- 45 11. Una WTRU según la reivindicación 10, en donde la información de CQI de enlace ascendente se señala como un conjunto de modulación y codificación, MCS.
12. Una WTRU según la reivindicación 9, en donde la porción de bucle abierto del esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado se basa adicionalmente en uno o más parámetros de sistema señalizados por el eNodoB de servicio.
- 50 13. Una WTRU según la reivindicación 9, en donde la porción de bucle cerrado del esquema de TPC de bucle abierto

y bucle cerrado combinado se basa adicionalmente en un factor de ponderación, α , donde α :

tiene un valor de 0 a 1.

5 14. Una WTRU según la reivindicación 9, en donde el nivel de potencia de transmisión se determina comparando un nivel de potencia de transmisión derivado usando el esquema de TPC de bucle abierto y bucle cerrado combinado a un nivel máximo de potencia de transmisión de la WTRU, y seleccionando el menor del nivel potencia de transmisión derivado y el nivel máximo de potencia de transmisión.

15. Una WTRU según la reivindicación 9, en donde la información de concesión de enlace ascendente se recibe en un canal de control de enlace descendente.

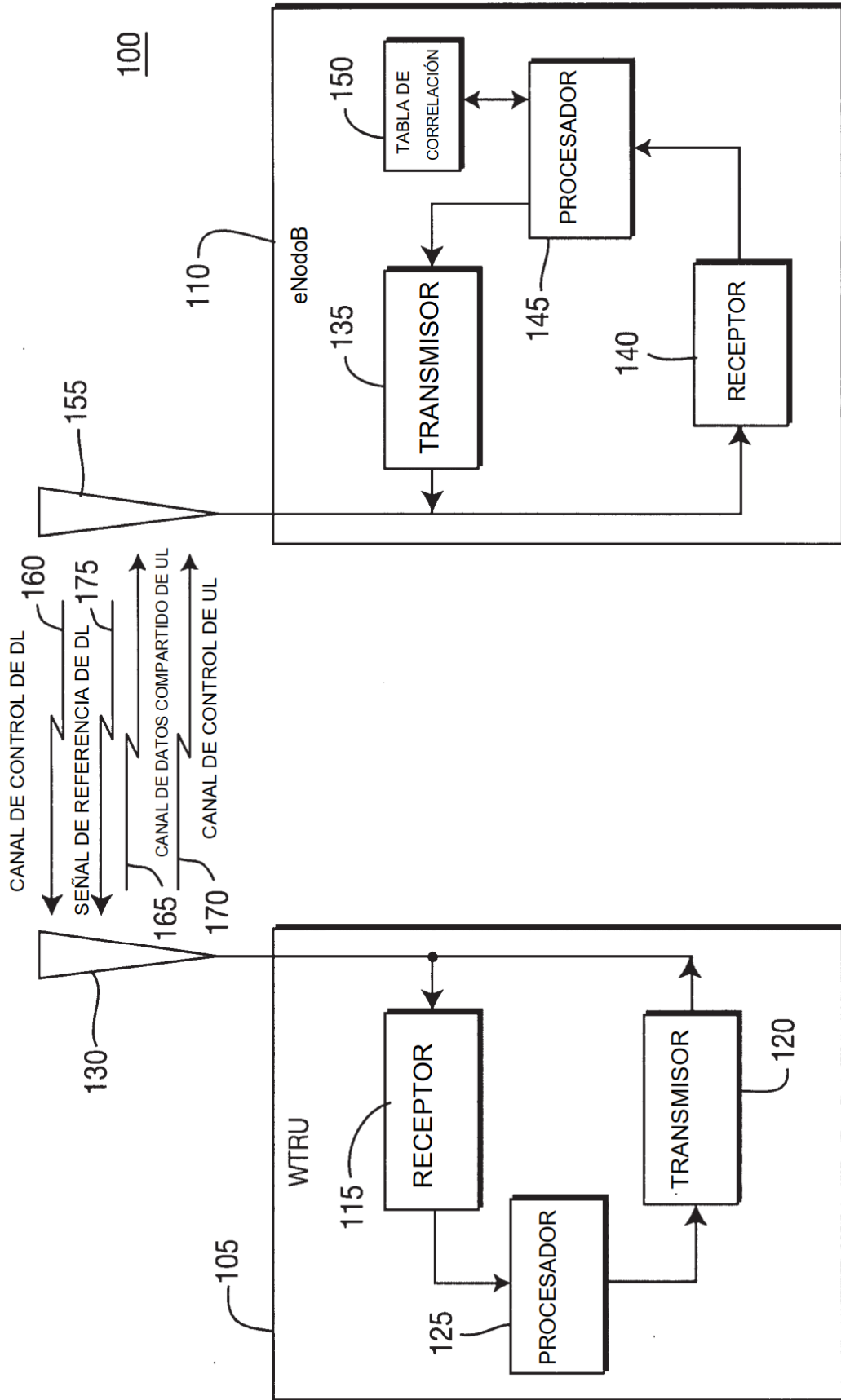


FIG. 1

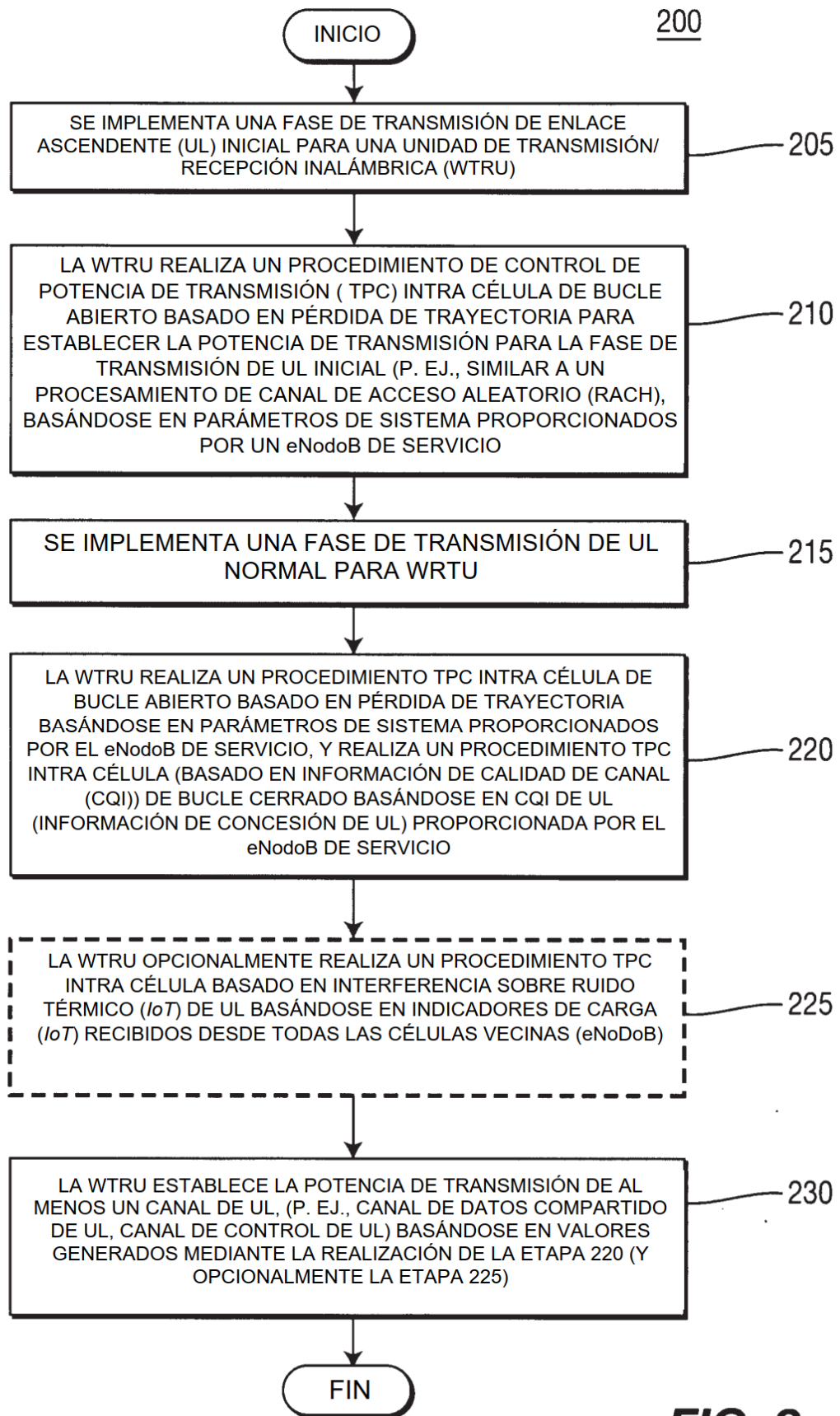


FIG. 2