

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 587**

51 Int. Cl.:

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 52/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2009** **E 09007924 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017** **EP 2136586**

54 Título: **Procedimiento de transmisión de informe de margen de potencia en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

18.06.2008 US 73743 P
24.10.2008 US 108156 P
02.12.2008 US 119343 P
02.01.2009 US 142257 P
16.06.2009 KR 20090053587

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.01.2018

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-010, KR

72 Inventor/es:

YI, SEUNG-JUNE;
PARK, SUNG-JUN;
LEE, YOUNG-DAE y
CHUN, SUNG-DUCK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 649 587 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

Procedimiento de transmisión de informe de margen de potencia en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica y a un terminal que proporciona un servicio de comunicación inalámbrica y a un procedimiento mediante el cual una estación base y un terminal transmiten y reciben datos en un sistema universal de telecomunicaciones móviles evolucionado (Evolved Universal Mobile Telecommunications System, E-UMTS) evolucionado a partir del sistema universal de telecomunicaciones móviles (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) o un sistema de evolución a largo plazo (Long Term Evolution, LTE) y, más particularmente, a un procedimiento de transmisión eficaz de un informe de margen de potencia (Power Headroom Report, PHR) desde el terminal a la estación base.

Precedentes de la técnica

La Fig. 1 muestra una estructura de red del E-UMTS, un sistema de comunicación móvil, aplicable a la técnica relacionada y a la presente invención. El sistema E-UMTS ha evolucionado a partir del sistema UMTS, para el cual 3GPP está preparando las especificaciones básicas. El sistema E-UMTS puede clasificarse como el sistema LTE (Long Term Evolution).

La red E-UMTS puede dividirse en una red de acceso por radio terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN) y una red central (Core Network, CN). La E-UTRAN incluye un terminal (en adelante, denominado 'UE (User Equipment, Equipo de usuario)), una estación base (en adelante, denominada eNodo B), una puerta de enlace de servicio (Serving Gateway, S-GW) situada en una terminación de una red y conectada a una red externa, y una entidad de supervisión de movilidad (Mobility Management Entity, MME) que gestiona la movilidad del UE. Pueden existir una o más celdas para un solo eNodo B.

La Fig. 2 y la Fig. 3 ilustran una arquitectura de protocolo de interfaz de radio basada en una especificación de red de acceso por radio 3GPP entre el UE y la estación base. El protocolo de interfaz de radio tiene capas horizontales que comprenden una capa física, una capa de enlace de datos y una capa de red, y tiene planos verticales que comprenden un plano de usuario para transmitir información de datos y un plano de control para transmitir señales de control (señalización). Las capas de protocolo pueden dividirse en la primera capa (L1), la segunda capa (L2) y la tercera capa (L3) en base a tres capas inferiores de un modelo estándar de interconexión de sistemas abiertos (OSI) ampliamente conocido en sistemas de comunicación.

A continuación, se describirán el plano de control de protocolo de radio en la Fig. 2 y cada capa del plano de usuario del protocolo de radio en la Fig. 3.

La capa física, concretamente, la primera capa (L1), proporciona un servicio de transferencia de información a una capa superior mediante el uso de un canal físico. La capa física está conectada a una capa superior denominada capa de control de acceso al medio (Medium Access Control, MAC) a través de un canal de transporte, y los datos son transferidos entre la capa MAC y la capa física a través del canal de transporte. Mientras, entre diferentes capas físicas, concretamente, entre una capa física de un lado transmisor y la de un lado receptor, los datos son transferidos a través de un canal físico.

La capa MAC de la segunda capa proporciona un servicio a una capa de control de enlace de radio (Radio Link Control, RLC), su capa superior, a través de un canal lógico. Una capa RLC de la segunda capa puede soportar transmisiones de datos fiables. Una capa PDCP de la segunda capa realiza una función de compresión de cabecera para reducir el tamaño de una cabecera de un paquete IP que incluye considerable información de control innecesaria, para de esta manera transmitir efectivamente un paquete IP tal como IPv4 o IPv6 en una interfaz de radio con un ancho de banda relativamente pequeño.

Una capa de control de recursos de radio (Radio Resource Control, RRC) situada en la parte más baja de la tercera capa está definida solo en el plano de control y gestiona el control de los canales lógicos, los canales de transporte y los canales físicos con relación a la configuración, la reconfiguración y la liberación de portadoras de radio (Radio Bearers, RB). La portadora de radio se refiere a un servicio proporcionado por la segunda capa (L2) para la transmisión de datos entre el UE y la UTRAN.

Tal como se ha indicado anteriormente, la estación base y el UE son dos entidades principales que constituyen la E-UTRAN. Los recursos de radio en una única celda incluyen recursos de radio de enlace ascendente y recursos de enlace descendente. La estación base gestiona la asignación y el control de los recursos de radio de enlace ascendente y de enlace descendente y los recursos de radio de enlace descendente de la celda. Concretamente, la estación base determina qué UE usa qué recursos de radio en qué momento. Por ejemplo, la estación base puede determinar la

asignación de una frecuencia de 100 Mhz a 101 Mhz a un usuario 1 para transmisión de datos de enlace descendente en 3,2 segundos. Después de dicha determinación, la estación base informa al UE en consecuencia, de manera que el UE pueda recibir datos de enlace descendente. Además, la estación base puede determinar cuándo y qué UE está habilitado para transmitir datos de enlace ascendente mediante el uso de cuáles y cuántos recursos de radio, y a continuación informa al UE correspondiente en consecuencia, de manera que el UE pueda transmitir datos usando los recursos de radio durante el tiempo correspondiente. En la técnica relacionada, un único terminal sigue usando un único recurso de radio durante una conexión de llamada, lo cual es irracional para los servicios recientes que están basados principalmente en paquetes IP. Es decir, en la mayoría de los servicios de paquetes, los paquetes no se generan continuamente durante una conexión de llamada, sino que hay intervalos en la llamada durante los cuales no se transmite ningún paquete. De esta manera, la asignación continua de recursos de radio a un único terminal es ineficaz. Para resolver este problema, el sistema E-UTRAN emplea un procedimiento en el que los recursos de radio son asignados al UE de la manera descrita anteriormente solo cuando el UE lo requiere o solo cuando hay datos de servicio.

En general, una planificación dinámica de recursos de radio es un procedimiento para informar acerca de los recursos de radio a ser usados en cada transmisión o en cada recepción de un UE. La Fig. 4 es una vista ejemplar que muestra las operaciones de la asignación dinámica de recursos de radio. Típicamente, un mensaje de asignación de recursos de radio de enlace ascendente (por ejemplo, UL GRANT) o un mensaje de asignación de recursos de radio de enlace descendente (por ejemplo, DL ASSIGNMENT) es transmitido a través de un canal de control de enlace descendente físico (Physical Downlink Control Channel, PDCCH). Por consiguiente, un UE recibe o supervisa el PDCCH en cada momento designado. Tras recibir un identificador de UE (por ejemplo, C-RNTI) asignado, a continuación, el UE recibe o transmite los recursos de radio indicados en UL GRANT o DL ASSIGNMENT transmitidos a través del PDCCH, y a continuación usa los recursos de radio para habilitar la transmisión/recepción de datos entre el UE y eNodo B.

Más detalladamente, en el sistema LTE, con el fin de usar de manera eficaz los recursos de radio, la estación base debería saber qué datos y cuántos datos desea transmitir cada usuario. En el caso de datos de enlace descendente, los datos de enlace descendente son transferidos desde una puerta de enlace de acceso a la estación base. De esta manera, la estación base sabe cuántos datos deben ser transferidos a cada usuario a través de un enlace descendente. Mientras, en el caso de datos de enlace ascendente, si el UE no proporciona directamente a la estación base información acerca de los datos que el UE desea transmitir en el enlace ascendente, la estación base no puede saber cuántos recursos de radio de enlace ascendente necesita cada UE. De esta manera, con el fin de que la estación base asigne adecuadamente los recursos de radio de enlace ascendente a los UEs, cada UE debería proporcionar la información requerida para que la estación base asigne recursos de radio a la estación base.

Con este fin, cuando el UE tiene datos a ser transmitidos, proporciona información correspondiente a la estación base, y la estación base transfiere un mensaje de asignación de recursos al UE en base a la información recibida.

En este proceso, concretamente, cuando el UE informa a la estación base que tiene datos a ser transmitidos, el UE informa a la estación base acerca de la cantidad de datos acumulados en su memoria intermedia. Se denomina informe de estado de la memoria intermedia (Buffer Status Report, BSR).

El BSR es generado en el formato de un elemento de control MAC, incluido en una MAC PDU, y es transmitido desde el UE a la estación base. Concretamente, se requieren recursos de radio de enlace ascendente para la transmisión del BSR, lo que significa que debería enviarse información de solicitud de asignación de recursos de radio de enlace ascendente para la transmisión del BSR. Si se asigna un recurso de radio de enlace ascendente cuando se genera el BSR, el UE transmitiría el BSR usando el recurso de radio de enlace ascendente. El procedimiento de envío del BSR por el UE a la estación base se denomina procedimiento BSR. El procedimiento BSR comienza 1) cuando ninguna memoria intermedia tiene datos y llegan datos a una memoria intermedia, 2) cuando llegan datos a una memoria intermedia determinada vacía y un nivel de prioridad de un canal lógico relacionado con la memoria intermedia es más alto que un canal lógico relacionado con la memoria intermedia que previamente tenía datos, y 3) cuando se cambia una celda. En este sentido, con el procedimiento BSR activado, cuando se asignan recursos de radio de enlace ascendente, si la transmisión de todos los datos de la memoria intermedia es posible a través de los recursos de radio, pero los recursos de radio no son suficientes para incluir además el BSR, el UE cancela la activación del procedimiento BSR.

Aquí, puede existir también un informe de margen de potencia (PHR) además del BSR. El informe de margen de potencia notifica o indica cuánta potencia adicional puede ser usada por el terminal. Concretamente, el PHR puede representar una desviación de potencia entre una potencia de transmisión del terminal más capaz y una potencia de transmisión actual del terminal. Esto puede definirse también como la diferencia entre una potencia de transmisión máxima nominal del UE y una potencia estimada para la transmisión UL-SCH.

La razón principal por la que el terminal transmite el PHR a la estación base es asignar una cantidad apropiada de recursos de radio para el terminal. Por ejemplo, se supone que una potencia de transmisión máxima del terminal es de 10 W y el terminal usa actualmente una salida de potencia de 9 W usando un rango de frecuencias de 10 Mhz. Si se asigna un rango de frecuencias de 20 Mhz al terminal, el terminal necesita una potencia de 18W (9Wx2). Sin embargo, debido a

que la potencia de transmisión máxima del terminal está limitada a 10W, si el rango de frecuencia de 20 Mhz es asignado al terminal, el terminal no puede usar todo el rango de frecuencia o, debido a la falta de potencia, la estación base no puede recibir una señal desde el terminal.

La sección 5.4.6 de la especificación 3GPP TSG RAN WG2 N°62 describe un mecanismo para informar acerca del margen de potencia usando uno o más elementos de control.

La especificación técnica 3GPP 36.321, en su versión 8.2.0 titulada "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 8)" especifica el protocolo E-UTRA MAC. Entre otras cosas, describe que el procedimiento de informe de margen de potencia se usa para proporcionar al eNB de servicio información acerca de la diferencia entre la potencia de TX del UE y la potencia de TX máxima del UE (para los valores positivos del margen de potencia) y acerca de la diferencia entre la potencia de TX máxima del UE y la potencia de TX calculada del UE, según la fórmula de control de potencia UL, cuando excede la potencia de TX máxima del UE (para los valores negativos del margen de potencia). Según dicha especificación técnica, se activará un informe de margen de potencia (PHR) si ocurre alguno de los siguientes eventos: PROHIBIT_PHR_TIMER expira o ha expirado y la pérdida de ruta ha cambiado más de DL_PathlossChange dB desde el último informe de margen de potencia; y el PERIODIC TIMER PHR expira, en cuyo caso el PHR se denomina a continuación "Periodic PHR". Si el procedimiento de informe de margen de potencia determina que se ha activado un PHR desde la última transmisión de un PHR y si el UE tiene recursos de UL asignados para una nueva transmisión para este TTI, según la especificación técnica, se realizan las siguientes acciones: obtener el valor del margen de potencia desde la capa física; instruir al procedimiento de multiplexación y de ensamblado para que genere un elemento de control PHR MAC en base al valor informado por la capa física; si el PHR es un "Periodic PHR", reiniciar el PERIODIC PHR TIMER; reiniciar PROHIBIT_PHR_TIMER.

Muchos tráficos de comunicación actuales se basan en un servicio de Internet, en las tecnologías modernas. Y una característica de los datos usados en el servicio de Internet es que dichos datos pueden ser generados repentinamente sin previo aviso. Además, una cantidad de datos generados se produce también en ráfagas y de manera impredecible. Por lo tanto, en el caso en el que, de repente, el terminal tiene datos que deben ser transmitidos, si la estación base tiene de antemano información relacionada con el PHR desde el terminal, será mucho más fácil para la estación base asignar una cantidad apropiada de recursos de radio para el terminal. Aquí, el propio PHR no es transmitido a la estación base de una manera fiable. Concretamente, todos los PHR transmitidos desde el terminal no son recibidos necesariamente con éxito por la estación base. Por lo tanto, en la técnica relacionada, se usa una transmisión periódica de PHR. Específicamente, el terminal opera un temporizador (es decir, un temporizador PHR periódico) y transmite el PHR a la estación base cada vez que expira el temporizador.

En la técnica relacionada, el terminal activa un PHR periódico cuando el temporizador periódico expira. Si el PHR periódico es transmitido realmente, el terminal reinicia el temporizador periódico. Aquí, el PHR es activado también cuando una pérdida de ruta medida por el terminal cambia más que un valor umbral.

Tal como se ha indicado anteriormente, el terminal transmite un nuevo PHR a la estación base cuando expira un temporizador periódico, y a continuación el terminal reinicia periódicamente el temporizador periódico. Además, el terminal supervisa continuamente una pérdida de ruta, y a continuación el terminal transmite un nuevo PHR cuando la pérdida de ruta supervisada cambia más que un valor de umbral.

La Fig. 5 es una vista ejemplar de transmisión de un informe de margen de potencia (PHR) según la técnica relacionada. Tal como se representa en la Fig. 5, si un nuevo tiempo de transmisión de PHR debido a la pérdida de ruta cambia y un nuevo tiempo de transmisión de PHR debido a la expiración del temporizador periódico está relativamente cerca, posteriormente la pérdida de ruta no cambia significativamente. Por consiguiente, la información contenida en el nuevo PHR debido a la expiración del temporizador periódico no es muy diferente de la información contenida en el nuevo PHR debido a los cambios de pérdida de ruta. Esto puede causar una gran cantidad de desperdicio de recursos de radio. Concretamente, en la técnica relacionada, existe una desventaja relacionada con el uso de recursos de radio innecesarios durante un procedimiento de transmisión de PHR.

Descripción de la invención

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado para transmitir de manera eficaz un informe de margen de potencia desde un terminal a una estación base, evitando de esta manera el uso de recursos de radio innecesarios causado por la técnica relacionada.

Para conseguir este objetivo, se proporciona un procedimiento para proporcionar un informe de margen de potencia (PHR) en un sistema de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 1 y un equipo (UE) de usuario configurado para proporcionar informes de margen de potencia (PHR) en un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 7. Según otro aspecto de la presente descripción, se describe un procedimiento adicional para PHR en un

sistema de comunicación inalámbrico. Este comprende: determinar si se activa o no el informe de margen de potencia; determinar si los recursos de enlace ascendente asignados están adaptados o no a un elemento de control de acceso al medio (MAC) relacionado con el informe de margen de potencia si se determina que se ha activado al menos un informe de margen de potencia; y transmitir el elemento de control de MAC en base a un valor de un margen de potencia si se determina que los recursos de enlace ascendente asignados están adaptados al elemento de control de MAC.

Los objetos anteriores y otros objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada siguiente de la presente invención, cuando se considera junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan a y constituyen una parte de la presente memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

La Fig. 1 muestra una estructura de red de un E-UMTS, un sistema de comunicación móvil, aplicable a la técnica relacionada y a la presente invención;

La Fig. 2 muestra una estructura ejemplar de un plano de control de un protocolo de interfaz de radio entre un UE y una UTRAN (red de acceso de radio terrestre UMTS) basada en estándares de red de acceso de radio 3GPP según la técnica relacionada;

La Fig. 3 muestra una estructura ejemplar de un plano de usuario del protocolo de interfaz de radio entre el UE y la UTRAN basado en estándares de red de acceso de radio 3GPP según la técnica relacionada;

La Fig. 4 es una vista ejemplar que muestra las operaciones de la asignación dinámica de recursos de radio.

La Fig. 5 es una vista ejemplar de transmisión de un informe de margen de potencia (PHR) según la técnica relacionada; y

La Fig. 6 es una vista ejemplar de transmisión de un informe de margen de potencia (PHR) según la presente invención.

Modos de llevar a cabo las realizaciones preferidas

Un aspecto de esta descripción se refiere al reconocimiento por los presentes inventores de los problemas de la técnica relacionada, tal como se ha descrito anteriormente, y que se explicará adicionalmente más adelante. En base a este reconocimiento, se han desarrollado las características de la presente descripción.

Aunque la presente descripción se muestra implementada en un sistema de comunicación móvil, tal como un UMTS desarrollado según las especificaciones de 3GPP, esta descripción puede aplicarse también a otros sistemas de comunicación que operan según estándares y especificaciones diferentes.

A continuación, se proporcionará la descripción de estructuras y operaciones de las realizaciones preferidas según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

En general, con el fin de prevenir un desperdicio de los recursos de radio, una estación base puede necesitar conocer un informe de margen de potencia (PHR) de un terminal, asignando de esta manera un recurso o unos recursos de radio apropiados para el terminal. Un procedimiento de informe de margen de potencia según la presente invención puede describirse como se indica a continuación. Primero, el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por las condiciones siguientes; 1) si una pérdida de ruta cambia más de un valor umbral después de una transmisión de un PHR, 2) si un temporizador PHR periódico expira, o 3) si el procedimiento PHR periódico o una función PHR son configurados o reconfigurados.

Si el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por una de las condiciones, el terminal puede comprobar si se ha asignado recientemente un recurso o unos recursos de enlace ascendente durante un intervalo de tiempo de transmisión actual (Transmission Time Interval, TTI). Si hay recursos de enlace ascendente asignados, el terminal puede recibir un valor de margen de potencia desde una capa física. Posteriormente, el terminal puede instruir a una entidad de multiplexación y ensamblado (Multiplexing and Assembly, MA) para que genere un elemento de control (Control Element, CE) PHR MAC en base al valor de margen de potencia. Durante el procedimiento anterior, si el PHR es un PHR periódico, se reinicia el temporizador PHR periódico.

En general, la capa de control de acceso al medio (MAC) consiste en una pluralidad de entidades, y cada una de la

pluralidad de entidades realiza cada una de sus funciones designadas. Entre la pluralidad de entidades, hay una entidad de multiplexación y ensamblado (MA). La entidad MA normalmente determina cómo usar un recurso de radio asignado para la transmisión de datos. Además, la entidad MA puede generar o configurar una unidad de datos de protocolo (Protocol Data Unit, PDU) MAC en base a dicha determinación. Por ejemplo, si el terminal recibe un recurso de radio que permite transmitir 200 bits de datos, si un primer canal lógico tiene 150 bits de datos transmisibles y un segundo canal lógico tiene otros 150 bits de datos transmisibles, la entidad MA puede configurar la cantidad de datos que debería usarse desde cada canal lógico, y a continuación puede generar la MAC PDU en base a dicha configuración. En general, incluso si el recurso o los recursos de radio están asignados, no siempre se transmiten todos los datos almacenados en cada uno de los canales lógicos o todos los MAC CE (Elemento de control) generados en la entidad MAC. Concretamente, cuando se activa el PHR, incluso si la entidad MAC recibe un recurso o unos recursos de radio asignados, el PHR no siempre es transmitido a través de los recursos de radio asignados. En otras palabras, si la entidad MA decide transmitir otros datos de alta prioridad en lugar de PHR MAC CE, la MAC PDU no incluye el PHR. En este caso, debido a que la estación base no recibe el PHR desde el terminal, es posible que el recurso de radio tampoco sea asignado de manera apropiada.

Tal como se ha indicado anteriormente, esta descripción propone proporcionar un procedimiento para transmitir de manera efectiva un informe de margen de potencia (PHR) desde un terminal a una estación base.

La Fig. 6 es una vista ejemplar de transmisión de un informe de margen de potencia (PHR) según la presente invención.

Tal como se representa en la Fig. 6, según la presente invención, el terminal puede reiniciar un temporizador PHR periódico siempre que el terminal transmite un PHR (o un PHR periódico) a la estación base. Además, el terminal puede reiniciar el temporizador PHR periódico cuando un PHR es transmitido debido a cambios en una pérdida de ruta. En la Fig. 6, según la técnica relacionada, debe transmitirse un PHR a la estación base en un tiempo B, ya que el temporizador PHR periódico expira en el tiempo B. Sin embargo, debido a que el temporizador PHR periódico se reinicia en un tiempo cuando el PHR es transmitido debido a los cambios de la pérdida de ruta, el PHR no es transmitido a la estación base en el tiempo B, sino que el PHR es transmitido a la estación base en un tiempo C cuando expira el temporizador periódico reiniciado. Por consiguiente, la presente invención minimiza un número de transmisiones PHR innecesarias.

Por lo tanto, una primera realización del procedimiento de generación de informe de margen de potencia según la presente invención puede describirse como se indica a continuación. Primero, el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por las condiciones siguientes; 1) si una pérdida de ruta cambia más que un valor umbral después de una transmisión de un PHR, 2) si un temporizador PHR periódico expira, o 3) si el procedimiento PHR periódico o una función PHR son configuradas o reconfiguradas.

Si el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por una de las condiciones, el terminal puede comprobar si hay o no algún recurso de enlace ascendente recientemente asignado durante un intervalo de tiempo de transmisión actual (TTI). Si hay recursos de enlace ascendente asignados, el terminal puede recibir un valor de margen de potencia desde una capa física. Posteriormente, el terminal puede instruir a una entidad de multiplexación y ensamblado (MA) para que genere un elemento de control (CE) PHR MAC en base al valor de margen de potencia. Durante el procedimiento anterior, si el PHR es un PHR periódico, el temporizador PHR periódico se reinicia.

Además, la presente invención propone operar un procedimiento de informe de margen de potencia basado en una determinación de la entidad de multiplexación y ensamblado (MA). Más particularmente, la entidad MA determina si una nueva MAC PDU puede adaptarse o no a un elemento de control PHR MAC (o MAC PHR CE). Si se determina que la nueva MAC PDU no puede adaptarse al PHR MAC CE, el procedimiento PHR no se activa. En este caso, PHR MAC CE no es incluido en la nueva MAC PDU. Por el contrario, si la nueva MAC PDU puede adaptarse al PHR MAC CE, el procedimiento PHR puede ser activado y el PHR puede ser transmitido después de considerar condiciones adicionales. En este caso, se reinicia un temporizador PHR periódico, el PHR MAC CE es incluido en la nueva MAC PDU y se transmite la nueva MAC PDU.

Además, si se ha asignado un nuevo recurso o unos nuevos recursos de enlace ascendente, la entidad MA puede determinar qué datos de canal lógico o qué MAC CE deberían transmitirse a través del recurso o de los recursos de enlace ascendente recién asignados. Después de la determinación, si la MAC PDU se adapta al MAC PHR CE, la entidad MA puede notificar esto al procedimiento PHR. En base a esta notificación, el procedimiento PHR puede determinar si activar o no el PHR teniendo en cuenta los cambios en la pérdida de ruta o un temporizador PHR periódico. Si el PHR es activado, se instruye a la entidad MA que incluya el PHR en la MAC PDU. Concretamente, si existen un MAC PHR CE activado y un recurso o unos recursos recientemente asignados, y si el recurso o los recursos recientemente asignados pueden adaptarse al MAC PHR CE, el MAC PHR CE es incluido en un MAC PDU y el MAC PDU es transmitido posteriormente.

Por lo tanto, una segunda realización del procedimiento de generación de informe de margen de potencia según la presente invención puede describirse como se indica a continuación. Primero, el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por las condiciones siguientes; 1) si una pérdida de ruta cambia más de un valor umbral después de

una transmisión de un PHR, 2) si un temporizador PHR periódico expira, o 3) si el procedimiento PHR periódico o una función PHR son configurados o reconfigurados.

Si el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por una de las condiciones, el terminal puede comprobar si hay o no alguna nueva transmisión de PHR después de la transmisión reciente del PHR. Después, si hay una nueva transmisión de PHR, el terminal puede comprobar si hay o no algún recurso o recursos de enlace ascendente asignados recientemente. Si hay nuevos recursos de enlace ascendente asignados, el terminal puede determinar si una MAC PDU, que será transmitida a través de los nuevos recursos de enlace ascendente asignados, puede adaptarse o no a un PHR MAC CE como resultado de una priorización (es decir, priorización de canales lógicos). A continuación, si el nuevo recurso asignado puede adaptarse al PHR MAC CE, el terminal puede recibir un valor de margen de potencia desde una capa física. Posteriormente, el terminal puede instruir a una entidad de multiplexación y ensamblado (MA) para que genere un elemento de control (CE) PHR MAC en base al valor de margen de potencia. A continuación, el terminal puede reiniciar un temporizador PHR periódico, y puede cancelar todo el PHR después de reiniciar el temporizador PHR periódico.

Además, la presente invención propone considerar un tipo de configuración de PHR durante un procedimiento de informe de margen de potencia. Específicamente, si una configuración para el procedimiento PHR cambia, se determina si activar o no el PHR en base al tipo de configuración de PHR. Más particularmente, si la configuración de PHR es cambiada por una capa superior (es decir, capa de RRC), la presente invención propone determinar si el cambio de la configuración de PHR indica o no una terminación del procedimiento PHR. Posteriormente, si el cambio de la configuración PHR indica la terminación del procedimiento PHR, el PHR no es activado. Por el contrario, si el cambio de la configuración de PHR no indica la terminación del procedimiento PHR, el PHR puede ser activado.

Por lo tanto, una tercera realización del procedimiento de informes de margen de potencia según la presente invención puede describirse tal como se indica a continuación. Primero, el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por las condiciones siguientes; 1) si una pérdida de ruta cambia más que un valor umbral después de una transmisión de un PHR, 2) si un temporizador PHR periódico expira, 3) tras la configuración de una función PHR, o 4) tras una reconfiguración de la función PHR, donde la reconfiguración de PHR no se usa para deshabilitar la función PHR.

Si el procedimiento de informe de margen de potencia es activado por una de las condiciones, el terminal puede comprobar si hay o no alguna nueva transmisión PHR después de la transmisión reciente del PHR. Después, si hay una nueva transmisión de PHR, el terminal puede comprobar si hay o no algún recurso de enlace ascendente asignado recientemente. Si hay nuevos recursos de enlace ascendente asignados, el terminal puede determinar si una MAC PDU, que será transmitida a través de los nuevos recursos de enlace ascendente asignados, puede adaptarse a un PHR MAC CE como resultado de una priorización (es decir, priorización de canales lógicos). A continuación, si el nuevo recurso asignado puede adaptarse a PHR MAC CE, el terminal puede recibir un valor de margen de potencia desde una capa física. Posteriormente, el terminal puede instruir a una entidad de multiplexación y ensamblado (MA) para que genere un elemento de control (CE) PHR MAC en base al valor de margen de potencia. A continuación, el terminal puede reiniciar un temporizador PHR periódico, y puede cancelar todo el PHR después de reiniciar el temporizador PHR periódico.

Aquí, el PHR MAC CE indicado en la presente descripción se identifica por una subcabecera MAC PDU con LCID, y tiene un tamaño fijo y consiste en un único octeto.

Además, tal como se ha explicado anteriormente, el procedimiento de informe de margen de potencia (PHR) se usa para proporcionar al eNB servidor información acerca de la diferencia entre la potencia de transmisión máxima nominal del UE y la potencia estimada para la transmisión en el enlace ascendente (es decir, UL-SCH). El RRC controla el informe de margen de potencia configurando los dos temporizadores periodicPHR-Timer y prohibitPHR-Timer, y señalando la pérdida de ruta (es decir, dl-PathlossChange) que establece el cambio en la pérdida de ruta de enlace descendente medida para activar un PHR.

Según la presente invención, puede proporcionarse un texto de procedimiento de la siguiente manera:

Se generará un informe de margen de potencia (PHR) si ocurre alguno de los siguientes eventos:

- el temporizador prohibitPHR-Timer expira o ha expirado y la pérdida de ruta ha cambiado más que dl-PathlossChange dB desde la transmisión de un PHR cuando el UE tiene recursos de UL para una nueva transmisión;
- el temporizador periodicPHR-Timer expira;
- tras la configuración o la reconfiguración de la funcionalidad de informe de margen de potencia por capas superiores [8], que no se usa para deshabilitar la función.

Si el UE tiene recursos de UL asignados para una nueva transmisión para este TTI:

- si el procedimiento de informe de margen de potencia determina que se ha activado al menos un PHR desde la última transmisión de un PHR o esta es la primera vez que se activa un PHR, y;
 - si los recursos de UL asignados pueden adaptarse a un elemento de control PHR MAC como un resultado de la priorización de canales lógicos:
- 5
- obtener el valor del margen de potencia desde la capa física;
 - instruir al procedimiento de multiplexación y ensamblado para que genere y transmita un elemento de control PHR MAC basado en el valor informado por la capa física;
 - iniciar o reiniciar el temporizador periodicPHR-Timer;
 - iniciar o reiniciar el temporizador prohibitPHR-Timer;
- 10
- cancelar todos los PHR activados.

La presente descripción puede proporcionar un procedimiento de provisión de un informe de margen de potencia (PHR) en el sistema de comunicaciones inalámbricas, en el que el procedimiento comprende: determinar si se activa o no el informe de margen de potencia; determinar si los recursos de enlace ascendente asignados se adaptan o no a un elemento de control de acceso al medio (MAC) relacionado con el informe de margen de potencia si se determina que se ha activado al menos un informe de margen de potencia; y transmitir el elemento de control MAC basado en un valor de un margen de potencia si los recursos de enlace ascendente asignados se adaptan al elemento de control MAC, en el que el elemento de control MAC está incluido en una unidad de datos de protocolo MAC (PDU), el elemento de control MAC es un elemento de control PHR MAC, el informe de margen de potencia es activado por al menos uno de entre cambios de pérdida de ruta, un temporizador periódico para una transmisión PHR y una configuración o reconfiguración de la funcionalidad PHR; el informe de margen de potencia es activado si la pérdida de ruta se modifica más que un valor umbral, el informe de margen de potencia es activado si el temporizador periódico de la transmisión PHR expira, el informe de margen de potencia no es activado si la reconfiguración de la funcionalidad PHR se usa para deshabilitar la función, los recursos de enlace ascendente asignados se adaptan al elemento de control MAC como resultado de la priorización de canales lógicos, y el valor del margen de potencia se obtiene a partir de una capa física.

Aunque la presente descripción se ha descrito en el contexto de las comunicaciones móviles, la presente descripción puede ser usada también en cualquier sistema de comunicación inalámbrica que use dispositivos móviles, tales como PDA y ordenadores portátiles equipados con capacidades de comunicación inalámbrica (es decir, interfaces). Además, el uso de ciertos términos para describir la presente descripción no pretende limitar el alcance de la presente descripción a un cierto tipo de sistema de comunicación inalámbrico. La presente descripción es aplicable también a otros sistemas de comunicación inalámbrica que usan diferentes interfaces aéreas y/o capas físicas, por ejemplo, TDMA, CDMA, FDMA, WCDMA, OFDM, EV-DO, Wi-Max, Wi-Bro, etc.

Las realizaciones ejemplares pueden ser implementadas como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar para producir software, firmware, hardware o cualquier combinación de los mismos. La expresión "artículo de fabricación", tal como se usa en la presente memoria, se refiere a código o lógica implementada en lógica hardware (por ejemplo, un chip de circuito integrado, matriz de puertas programable por campo (Field Programmable Gate Array, FPGA), circuito integrado específico de la aplicación (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), etc.) o un medio legible por ordenador (por ejemplo, medio de almacenamiento magnético (por ejemplo, unidades de disco duro, discos flexibles, cinta, etc.), almacenamiento óptico (CD-ROM, discos ópticos, etc.), dispositivos de memoria volátiles y no volátiles (por ejemplo, EEPROMs, ROMs, PROMs, RAMs, DRAMs, SRAMs, firmware, lógica programable, etc.).

El código en el medio legible por ordenador puede ser accedido y ejecutado por un procesador. El código en el que se implementan las realizaciones ejemplares puede ser además accesible a través de un medio de transmisión o desde un servidor de archivos a través de una red. En dichos casos, el artículo de fabricación en el que se implementa el código puede comprender un medio de transmisión, tal como una línea de transmisión de red, medios de transmisión inalámbricos, señales que se propagan a través del espacio, ondas de radio, señales infrarrojas, etc. Por supuesto, las personas con conocimientos en la materia reconocerán que pueden realizarse muchas modificaciones a esta configuración sin apartarse del alcance de la presente descripción, y que el artículo de fabricación puede comprender cualquier medio portador de información conocido en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para proporcionar un informe de margen de potencia, PHR, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, en el que el procedimiento comprende:

- 5 determinar si un equipo de usuario, UE, ha asignado o no recursos de enlace ascendente para una nueva transmisión;
- determinar si debe activarse o no al menos un PHR, en el que el PHR es activado por una configuración o una reconfiguración de la funcionalidad PHR por capas superiores, que no se usa para deshabilitar la funcionalidad PHR;
- caracterizado por que el procedimiento comprende:
- 10 determinar si los recursos de enlace ascendente asignados se adaptan o no a un elemento de control, CE, de control de acceso al medio, MAC, de PHR como resultado de una priorización de canales lógicos, y si se determina que:
 - el UE ha asignado recursos de UL para la nueva transmisión, y
 - al menos un PHR debe ser activado, y
- 15 los recursos de UL asignados pueden adaptarse al PHR MAC CE como resultado de la priorización de canales lógicos; entonces
- generar y transmitir el elemento de control PHR MAC en base a un valor de margen de potencia obtenido a partir de una capa física; e
- iniciar un temporizador PHR periódico después de transmitir el elemento de control PHR MAC.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el elemento de control PHR MAC está incluido en una unidad de datos de protocolo MAC, PDU.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el informe de margen de potencia es activado por al menos uno de entre un cambio de pérdida de ruta, un temporizador periódico para una transmisión de PHR y una configuración o una reconfiguración de la funcionalidad PHR.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el informe de margen de potencia es activado si la pérdida de ruta cambia más que un valor umbral.
5. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el informe de margen de potencia es activado si el temporizador periódico para la transmisión de PHR expira.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el informe de margen de potencia no es activado si la reconfiguración de la funcionalidad PHR se usa para deshabilitar la función.
7. Un equipo de usuario, UE, configurado para proporcionar informes de margen de potencia, PHR, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, en el que el UE comprende un procesador que:
 - determina si el UE ha asignado o no recursos de enlace ascendente para una nueva transmisión;
 - determina si debe activarse al menos un PHR, en el que el PHR es activado por una configuración o una reconfiguración de la funcionalidad PHR por capas superiores, que no se usa para deshabilitar la funcionalidad PHR;
 - caracterizado por que el procesador:
 - 40 determina si los recursos de enlace ascendente asignados se adaptan o no a un elemento de control, CE, de control de acceso al medio, MAC, de PHR como resultado de la priorización de canales lógicos; y si el procesador determina que:
 - el UE ha asignado recursos de UL para la nueva transmisión,
 - al menos un PHR debe ser activado, y
 - los recursos de UL asignados pueden adaptarse al PHR MAC CE como resultado de la priorización de

canales lógicos, entonces, el procesador:

genera y transmite el elemento de control PHR MAC en base a un valor de margen de potencia obtenido a partir de una capa física; e

inicia un temporizador PHR periódico después de transmitir el elemento de control PHR MAC.

- 5 8. UE de la reivindicación 7, en el que el elemento de control PHR MAC está incluido en una unidad de datos de protocolo MAC, PDU.
9. UE según la reivindicación 7, en el que el informe de margen de potencia es activado por al menos uno de entre un cambio de pérdida de ruta, un temporizador periódico para una transmisión de PHR y una configuración o una reconfiguración de la funcionalidad PHR.
- 10 10. UE según la reivindicación 9, en el que el informe de margen de potencia es activado si la pérdida de ruta cambia más que un valor umbral.
11. UE según la reivindicación 9, en el que el informe de margen de potencia es activado si el temporizador periódico para la transmisión de PHR expira.
- 15 12. UE según la reivindicación 9, en el que el informe de margen de potencia no es activado si la reconfiguración de la funcionalidad PHR se usa para deshabilitar la función.

Fig 1

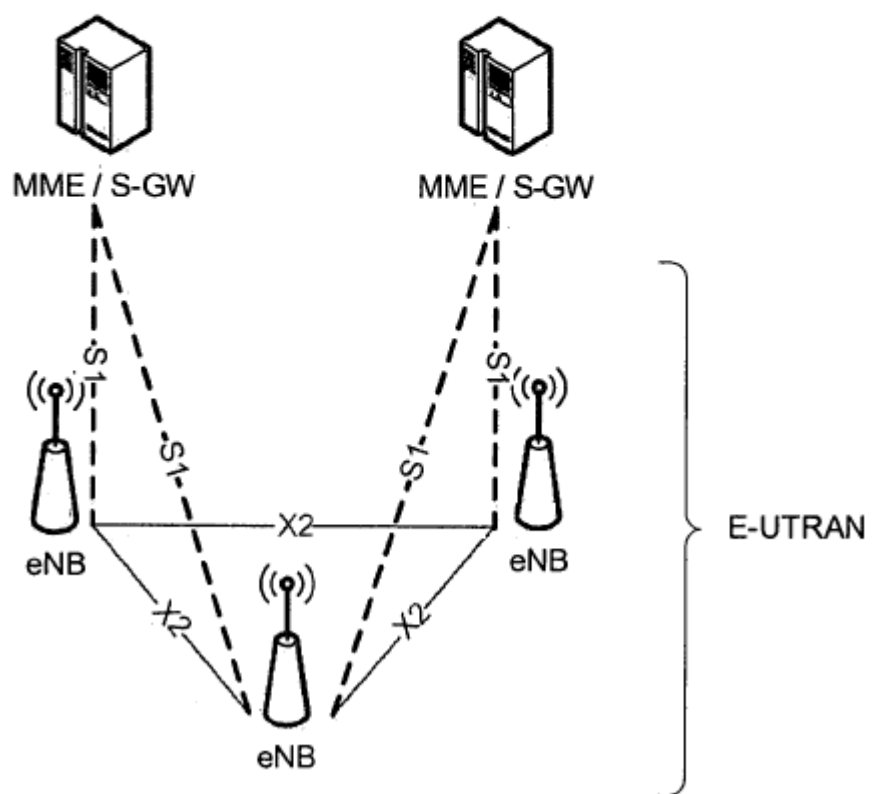


Fig 2

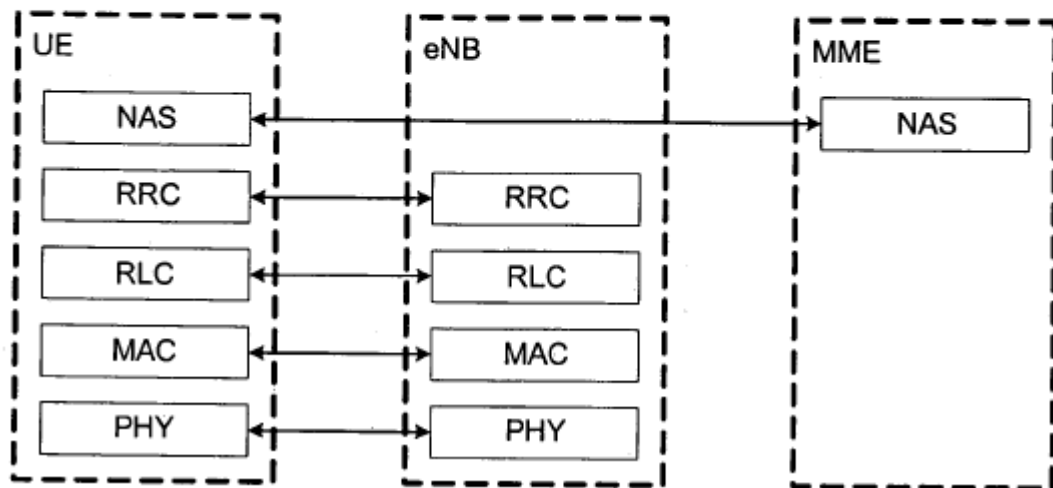


Fig 3

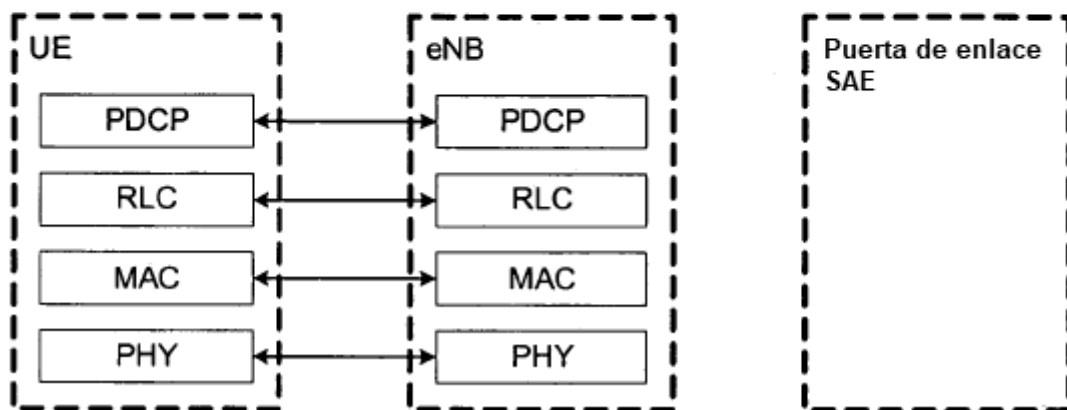


Fig 4

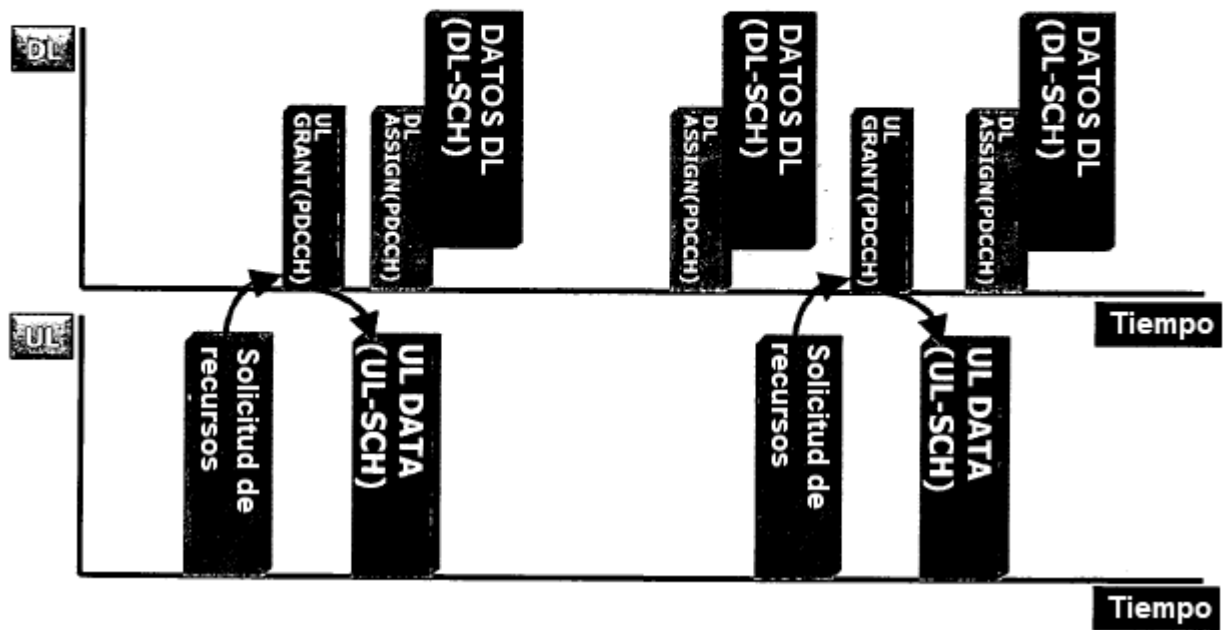


Fig 5

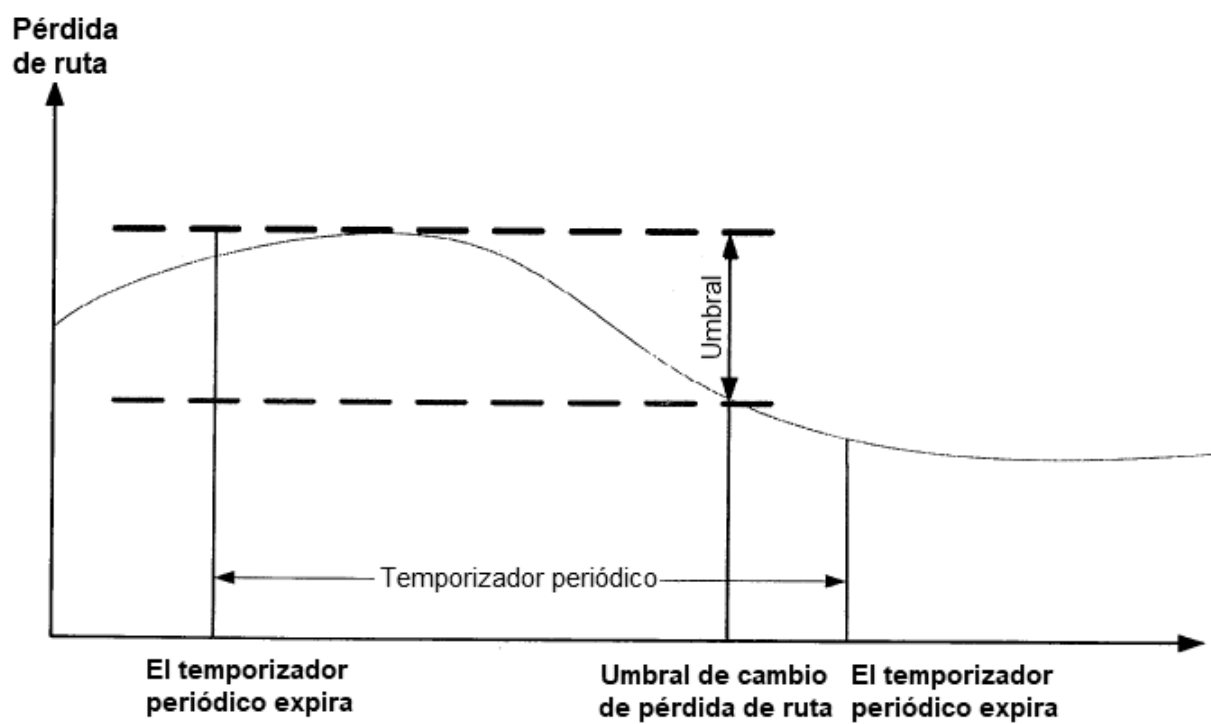


Fig 6

