

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 585**

51 Int. Cl.:
H04W 52/16 (2009.01)
H04W 52/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10016106 .6**
96 Fecha de presentación: **27.12.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2341739**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.07.2011**

54 Título: **Informe mejorado del margen de potencia**

30 Prioridad:
31.12.2009 US 650962

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.06.2012

73 Titular/es:
**Cellco Partnership D/B/A Verizon Wireless
One Verizon Way
Basking Ridge, NJ 07920-1097, US**

72 Inventor/es:
Zong, Pingping

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 383 585 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

Informe mejorado del margen de potencia

Campo técnico

5 La presente enseñanza se refiere de manera general a las comunicaciones inalámbricas. Más concretamente, la presente enseñanza se refiere al método y sistema para el cálculo del margen de potencia e informe del mismo así como los sistemas que incorporan el mismo.

10 En los últimos años, los dispositivos de comunicaciones móviles tanto para servicios de telefonía de voz como servicios de datos tales como correo electrónico o mensajería de texto o incluso servicios multimedia han llegado a ser comunes entre los profesionales móviles y en toda la población de consumidores más general. Simultáneamente los servicios de voz y datos móviles han llegado a ser virtualmente ubicuos en gran parte del mundo. Esto se muestra en la FIG. 1, la cual es un diagrama de bloques funcional de un sistema ejemplar 100 de redes para proporcionar servicios de telefonía de voz y diversos servicios de datos. Para propósitos de discusión, el diagrama 100 muestra dos redes inalámbricas 120 y 135 operadas de acuerdo con, por ejemplo, diferentes estándares de tecnología. Las redes 120 y 135 se pueden operar por diferentes proveedores, portadores u operadores. Las redes 15 de comunicación 120 y 135 proporcionan comunicaciones de telefonía de voz móviles así como otros servicios de datos para numerosas estaciones móviles.

20 El sistema 100 también incluye dispositivos móviles tales como el 105 y 125, típicamente operados por los clientes de las redes. Hoy en día, los dispositivos móviles toman la forma de aparatos portátiles, teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales, o tarjetas de datos para ordenadores, aunque pueden ser implementados en otros factores de forma. Cada red de comunicación móvil 120 o 135 proporciona comunicaciones entre las estaciones móviles 105 y 125 así como comunicaciones para los dispositivos móviles con otras redes y estaciones fuera de las redes de comunicación móvil. Una red interportadora u otra intermedia 140 puede proporcionar conectividad de comunicación entre las redes de comunicación móviles 120 y 135. Un ejemplo de tal red intermedia es una Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN).

25 Cada red 120 y 135 permite a los usuarios de las estaciones móviles operar a través de la red respectiva para iniciar y recibir llamadas de teléfono o datos entre sí así como a través de la red pública telefónica conmutada (PSTN) 140 conectada a la misma. Una o ambas de las redes típicamente ofrece una variedad de servicios de texto u otros datos, incluyendo servicios a través de Internet 145, tales como descargas, navegación web, correo electrónico, etc., a través de servidores mostrados generalmente en 150 así como comunicaciones de mensajes con dispositivos 30 terminales representados generalmente por el ordenador personal 160. Para iniciar una llamada, un usuario de un dispositivo móvil, por ejemplo, 105, puede comunicar con una o más estaciones base, por ejemplo, la 110, ..., 115 en una red particular, por ejemplo, la 120, para alcanzar un receptor previsto, por ejemplo, el 125. De manera similar, para recibir datos desde, por ejemplo, un servidor web, un dispositivo móvil, por ejemplo, el 105 puede conectar con una estación base en el lugar donde está situado el dispositivo móvil y a través de la red 135 conectar con un servidor, por ejemplo, el 150 en Internet. El dispositivo móvil 105 puede estar soportado para realizar la 35 comunicación tanto con el dispositivo móvil 125 como el servidor 150 simultáneamente.

40 Las tecnologías de acceso radio para redes móviles celulares están evolucionando constantemente para cumplir con las demandas del futuro de tasas de datos más altas, cobertura y capacidad mejoradas. El concepto de Evolución de Largo Plazo (LTE) de 3G soporta programación rápida y adaptación de enlace en los dominios de la frecuencia y el tiempo para el enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL). Esto significa que se puede ajustar la asignación de recursos a la demanda de tráfico momentánea de los usuarios y las variaciones del canal. Esto incluye la adaptación en cuanto a potencia de transmisión usada por un dispositivo móvil para transmitir señales en base a las situaciones en tiempo real. En general, se podría evitar el uso de potencia excesiva para ahorrar vida de la batería del equipo de usuario (UE) y evitar tanto la interferencia inter celda como entre celdas. Las 45 especificaciones LTE soportan un mecanismo de estación base para controlar la potencia de transmisión de un dispositivo móvil o un equipo de usuario (UE).

Típicamente, la Relación Señal a Ruido (SNR) o la Relación Señal a Ruido e Interferencia (SINR) (cuando se cuenta la interferencia) de las señales intercambiadas entre un UE y una estación base se controla para estar por debajo de un valor objetivo SNR_{target} . El uso de potencia del UE se puede ajustar dinámicamente en base a una variedad de 50 factores. Por ejemplo, puede depender del ancho de banda programado para la transmisión. Por ejemplo, la potencia del UE necesita ser compartida sobre el ancho de banda (BW) asignado. En una situación de radio escasa, un UE puede no alcanzar la SNR objetivo incluso con una asignación de ancho de banda pequeña. En una situación de radio buena, la potencia del UE puede ser suficiente para llenar el ancho de banda disponible entero y aún alcanzar la SNR objetivo. Para un UE en situación de radio intermedia la potencia puede ser suficiente hasta un 55 cierto ancho de banda. En algunas situaciones, un UE puede transmitir con la máxima potencia disponible y la SNR recibida puede depender de la ganancia del trayecto de enlace momentánea. La potencia usada para que un UE transmita también puede depender de la pérdida del trayecto de un lugar particular.

Para asegurar calidad de transmisión óptima, se emplea frecuentemente la adaptación de enlace. Tal función de adaptación estima los parámetros de transmisión (modulación y codificación) en base a una SNR estimada (o SINR si se estima la interferencia). Por ejemplo, una estación base LTE normalmente estima la condición de propagación radio, es decir la ganancia del trayecto para determinar la SNR recibida para una cierta asignación de BW. Para hacer una adaptación y programación de enlace eficiente, una estación base necesita conocimiento de la ganancia de enlace ascendente del usuario. Para estimar la condición de enlace ascendente, la estación base debería conocer tanto la potencia recibida desde el UE como la potencia de transmisión usada por el UE. Mientras que la estación base puede determinar la potencia recibida por la medición en la transmisión de enlace ascendente, la potencia de transmisión del UE se da a conocer comúnmente a una estación base a través de un informe de margen de potencia desde el UE que informa de la potencia de transmisión a la estación base. En 3GPP, un UE mide el margen de potencia y probablemente también informa del margen de potencia. El contenido puede ser la diferencia, por ejemplo, entre la potencia máxima del UE y la potencia de transmisión del UE, o bien un valor total o un valor por bloque de recursos, o bien la potencia de transmisión del UE, o bien un valor total o bien un valor por bloque de recursos. El ajuste de la potencia de transmisión del equipo de usuario (UE), P_{PUSCH} , para la transmisión del canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) en la subtrama i se define por:

$$PH(i) = P_{\text{CMAX}} - \{10 \cdot \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(i)) + P_{\text{O_PUSCH}}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{\text{TF}}(i) + f(i)\} \text{ [dBm]} \quad (1)$$

donde, $PH(i)$ es el margen de potencia calculado en el momento i . P_{CMAX} es la potencia de salida del UE máxima configurada. Los siguientes parámetros determinan el valor de P_{CMAX} : la clase de potencia del UE, la potencia máxima permitida configurada por la capa más alta y los márgenes de implementación del UE. La expresión entre las llaves corresponde a la potencia que se usa para la transmisión determinada en base a diferentes consideraciones. Por lo tanto, $PH(i)$ pretende proporcionar una medición de la potencia no utilizada. La potencia real usada para la transmisión depende de las situaciones dinámicas de campo. Por ejemplo, $M_{\text{PUSCH}}(i)$ es el ancho de banda de la transmisión PUSCH expresada en número de bloques de recursos tomados a partir de la asignación de recursos válida para la subtrama de enlace ascendente i de una concesión de programación recibida en la subtrama i - K_{PUSCH} . $P_{\text{O_PUSCH}}$ es un parámetro con una resolución de 1 dB compuesto de la suma de un componente nominal específico de celda de 8 bit $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH}}$ señalado a través del canal de control de radiodifusión (BCCH) en el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) en la gama de [-126,24] dBm y un componente específico del UE de 4 bit $P_{\text{O_UE_PUSCH}}$ señalado a través del control de recursos radio (RRC) en la gama [-8, 7] dB. α tiene valores posibles {0, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1} y o bien se señala por un parámetro específico de celda de 3 bit a través del BCCH en el PDSCH, o tiene el valor constante de 1. PL es la estimación de pérdida del trayecto de enlace descendente calculada en el UE a partir de una medición de potencia recibida de símbolo de referencia (RSRP) y la potencia de transmisión del símbolo de referencia (RS) señalado. Δ_{TF} corresponde a una medida asociada con la potencia usada cuando se usa una cierta modulación. El elemento $f(i)$ se relación con la cantidad de aumento en la intensidad de señal determinada dinámicamente por la red.

Como se revela, por ejemplo, en la US 2009/0175187 A1, en un equipo de usuario convencional (UE), el informe del margen de potencia se configura para ser llevado a cabo cuando se cumplen ciertas condiciones. Un procedimiento de información de margen de potencia típico se muestra en la FIG. 2, el cual dicta que un informe del margen de potencia ocurre siempre que (1) un temporizador periódico de acuerdo con un periodo de ajuste se dispara, (2) la pérdida del trayecto es mayor que un umbral predeterminado, y (3) un informe de margen de potencia se desencadena por la capa superior. Las condiciones para desencadenar el informe de margen de potencia se configuran a menudo en una capa superior. Cuando la condición se cumple, los valores $PH(i)$ según se calculan en base a la fórmula (1) se usan para generar un informe del margen de potencia y se transmiten.

Específicamente, la pérdida del trayecto se mide en 210. Si el cambio en la pérdida del trayecto (ΔP) es mayor que un umbral predeterminado, medido en 240, el margen de potencia va a ser notificado en 270. El margen de potencia notificado se calcula en base a la formulación como se especifica en 280. Además de esta condición de informe del margen de potencia, puede haber otras también. Por ejemplo, el informe del margen de potencia se puede ajustar para ser realizado periódicamente. En este caso, se comprueba un temporizador de informe de margen de potencia (PHR), en 220, periódicamente y si el temporizador se agota, determinado en 250, el margen de potencia va a ser notificado en 270 de acuerdo con el cálculo como se establece en adelante en 280. En algunas situaciones, el informe del margen de potencia también puede ser requerido. Por ejemplo, la configuración de la capa superior se puede comprobar en 230. Si se requiere realizar el informe del margen de potencia, determinado en 260, el margen de potencia se calcula de acuerdo con la fórmula como se fija en 280 e informa en 270.

Como se trata aquí dentro, más UE son ahora capaces de transmisiones de radio múltiples simultáneas. Como resultado, una potencia máxima de transmisión real del UE puede variar dinámicamente. Por ejemplo, cuando un UE lleva a cabo múltiples transmisiones de radio simultáneamente para, por ejemplo, tanto transmisión de voz como datos, la potencia máxima real disponible para la red LTE puede variar y puede algunas veces ser más pequeña que P_{CMAX} .

En el documento "Transmisión de enlace ascendente bajo limitación de potencia de transmisión del UE en LTE

Avanzada”, LG ELECTRONICS, PROYECTO DE COOPERACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), TSG RAN WG1 #58bis, R1-094165, del 3GPP, 12-16 de octubre de 2009, Miyazaki, Japón, se discuten planteamientos generales para la transmisión de enlace ascendente en caso de limitación de potencia de transmisión para LTE-A. En particular, se sugiere en el documento que, para transmisión de canal múltiple, el UE reduce la potencia de transmisión para múltiples canales físicos automáticamente o deja caer uno o alguna parte de los múltiples canales físicos mediante una prioridad predefinida.

No obstante, el cálculo del margen de potencia tradicional, como se ilustra en la fórmula (1) y el mecanismo de desencadenamiento del informe, como se muestra en la FIG. 2, no tienen en cuenta los factores anteriormente mencionados y, de esta manera, ya no volverá a funcionar bien. Por lo tanto, se necesitan un método y un sistema para cálculo del margen de potencia y la notificación del mismo para los UE que soportan simultáneamente múltiples transmisiones de radio.

Resumen

Las enseñanzas reveladas aquí dentro se refieren a métodos y sistemas para informar del margen de potencia mediante un dispositivo móvil que es capaz de soportar múltiples transmisiones de radio a través de diferentes canales.

En un ejemplo, la variación de potencia máxima disponible de un segundo canal se estima en base al uso de potencia en la transmisión de radio de un primer canal. Además, también se calculan una pluralidad de medidas relacionadas con la transmisión de radio a través del segundo canal. Para controlar el informe del margen de potencia, se prueba en cuanto a si se satisfacen una o más condiciones para el informe del margen de potencia del segundo canal de acuerdo con una configuración con respecto al informe del margen de potencia. Si la una o más condiciones se cumplen, se calcula un margen de potencia en base a la variación de potencia estimada relativa al primer canal y las medidas de transmisión de radio relativas al segundo canal. Un informe del margen de potencia se genera en base al margen de potencia calculado y se transmite.

Como otro ejemplo, un dispositivo móvil capaz de soportar transmisión de radio múltiple a través de diferentes canales comprende al menos un transceptor configurado para proporcionar comunicación de información en dos sentidos en una pluralidad de modos a través de diferentes canales, un microprocesador configurado para ser un controlador programable para controlar las operaciones del dispositivo móvil, y un almacenamiento configurado para almacenar la información para ser accedida y usada por el microprocesador para facilitar la transmisión de radio múltiple y las operaciones relacionadas con la misma. En tal dispositivo móvil, al menos uno del al menos un transceptor y el microprocesador se configura para estimar la variación de potencia máxima disponible de un segundo canal en base al uso de potencia en la transmisión de radio de un primer canal, calcular una pluralidad de medidas relacionadas con la transmisión de radio a través del segundo canal, probar si una o más condiciones para el informe del margen de potencia del segundo canal se cumplen de acuerdo con una configuración con respecto al informe del margen de potencia, calcular un margen de potencia en base a la variación de potencia estimada relativa al primer canal y las medidas de transmisión de radio relativas al segundo canal, y transmitir un informe del margen de potencia generado en base al margen de potencia calculado.

Como otro ejemplo, un medio legible mediante máquina tiene instrucciones grabadas inmediatamente después, las cuales, cuando se leen por la máquina, provocan a la máquina realizar funciones que incluyen estimar la variación de potencia máxima disponible de un segundo canal en base al uso de potencia en la transmisión de radio de un primer canal y calcular una pluralidad de medidas relacionadas con la transmisión de radio a través del segundo canal. La ejecución de las instrucciones también provoca a la máquina probar si una o más condiciones para el informe del margen de potencia del segundo canal se cumplen de acuerdo con una configuración con respecto al informe de margen de potencia, calcular un margen de potencia en base a la variación de potencia estimada relativa al primer canal y las medidas de transmisión de radio relativas al segundo canal, y transmitir un informe de margen de potencia generado en base al margen de potencia calculado.

Ventajas adicionales y nuevos rasgos se establecerán en adelante en parte en la descripción que sigue, y en parte llegarán a ser evidentes para aquellos expertos en la técnica tras el examen de lo siguiente y los dibujos anexos o puede ser aprendida mediante la producción u operación de los ejemplos. Las ventajas de las presentes enseñanzas se pueden realizar o lograr mediante la práctica o uso de diversos aspectos de las metodologías, instrumentalidades y combinaciones establecidas en adelante en los ejemplos detallados discutidos más adelante.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras de los dibujos representan una o más implementaciones de acuerdo con las presentes enseñanzas, a modo de ejemplo solamente, no a modo de limitación. En las figuras, números de referencia similares se refieren a los mismos o similares elementos.

La FIG. 1 (Técnica Anterior) muestra una configuración de red en la cual un dispositivo inalámbrico es capaz de

transmisiones de radio múltiples simultáneas;

La FIG. 2 (Técnica Anterior) muestra un esquema de cálculo e informe del margen de potencia convencional;

La FIG.3 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar en el cual un dispositivo móvil lleva a cabo el cálculo y notificación del margen de potencia, de acuerdo con una realización de la presente enseñanza;

5 La FIG. 4 representa un esquema de cálculo e informe de margen del potencia mejorado de acuerdo con una realización de la presente enseñanza; y

La FIG. 5 es un diagrama de bloques funcional de alto nivel de un dispositivo inalámbrico, el cual puede ser configurado para realizar el cálculo e informe del margen de potencia de acuerdo con una realización de la presente enseñanza.

10 **Descripción detallada**

En la siguiente descripción detallada, se establecen en adelante numerosos detalles específicos a modo de ejemplos para proporcionar una comprensión minuciosa de las enseñanzas relevantes. No obstante, debería ser evidente para aquellos expertos en la técnica que las presentes enseñanzas se pueden practicar sin tales detalles. En otros casos, se han descrito métodos, procedimientos, componentes, y/o circuitería bien conocidos en un alto nivel relativamente, sin detalle, para evitar oscurecer innecesariamente aspectos de las presentes enseñanzas.

Las presentes enseñanza revelan el método y sistema para permitir a un UE calcular e informar adecuadamente su margen de potencia a una estación base, cuando la potencia de transmisión máxima del UE varía dinámicamente. De acuerdo con la presente enseñanza, un UE calcula el margen de potencia (PH(i)) en el momento i en base a la fórmula de más abajo:

20
$$PH(i) = P_{CMAX} + \Delta P - \{10 \cdot \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\} \text{ [dBm]} \quad (2)$$

donde todos los elementos se definen de manera similar como se trató previamente excepto ΔP , el cual se añade para reflejar una variación de potencia máxima de LTE de los UE. Con esta formulación, la potencia máxima real es una suma de la potencia de salida máxima configurada originalmente P_{CMAX} y ΔP , definida como el uso de potencia en otra parte en el UE. Mientras que un UE soporta transmisiones de radio múltiples, hay múltiples aplicaciones subyacentes que funcionan simultáneamente en el UE. Por ejemplo, una primera aplicación puede funcionar para comunicación de voz a través por ejemplo, de CDMA 1x, y otra segunda aplicación puede funcionar para transmisión de datos a través de LTE. No obstante, en algunos casos, hay restricciones en la potencia de salida total que un UE puede transmitir sobre las transmisiones múltiples. Un ejemplo de tales restricciones es la tasa de absorción específica (SAR) del UE regulada por varios organismos regulatorios, tal como la FCC en EE.UU. Por lo tanto, dependiendo de la implementación del UE, una o más de estas aplicaciones se restringe a una potencia permitida máxima especificada P_{cmx} , por ejemplo, la aplicación de comunicación de datos, cuando la transmisión múltiple está en curso. En este caso, aunque el UE puede soportar transmisiones de radio múltiples simultáneas, el informe del margen de potencia de LTE necesita tener en cuenta el uso de potencia de todas las transmisiones incluso aunque una aplicación pueda no ser consciente del uso de la otra. Esto es particularmente así cuando el uso de potencia debido a transmisiones de radio múltiples hacen la P_{CMAX} real en el lado de LTE más pequeños que lo que se programó originalmente. En base a la fórmula (2), la potencia restante real del UE se puede calcular e informar más precisamente.

ΔP se puede calcular en base a parámetros relacionados con transmisiones de radio, por ejemplo, el entorno de transmisión tal como la pérdida de trayecto, esquema de modulación usado para transmisión, o distancia entre el UE y la estación base. Una formulación precisa a ser usada para calcular ΔP puede depender del tipo particular de UE, las aplicaciones objetivo específicas que se pretenden ejecutar en tal UE, y otras situaciones dependientes de la aplicación.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar en el cual un dispositivo móvil lleva a cabo el cálculo e informe del margen de potencia, de acuerdo con una realización de la presente enseñanza. Una serie de condiciones bajo las cuales el informe se desencadenará son ajustadas o configuradas primero en 300. En base a las configuraciones, el UE primero comprobará, en 310, si el informe de margen de potencia (PHR) está deshabilitado por la capa superior o no. Si el PHR está habilitado, durante las operaciones de un dispositivo móvil, la variación de potencia ΔP se calcula, en 320. Tal cálculo puede ser llevado a cabo de acuerdo con alguna programación de tiempo predeterminada. En algunas realizaciones, ΔP se puede calcular periódicamente en base a un intervalo de tiempo fijo. En algunas realizaciones, ΔP se puede calcular dinámicamente periódicamente en base a alguna condición, por ejemplo, siempre que hay múltiples transmisiones de radio ocurriendo. En algunas realizaciones, el cálculo de ΔP se puede llevar a cabo en un modo mixto, por ejemplo, generalmente de acuerdo con un intervalo de tiempo fijo y con otra periodicidad (tal como más frecuentemente) si hay un suceso especial tal como transmisión de datos en paralelo. Tal ΔP calculado refleja el consumo de potencia que de otro modo no se conoce

pero necesita ser tenido en cuenta cuando se considera el margen de potencia.

Además de ΔP , también se determinan otras mediciones y sucesos relacionados con desencadenar el informe del margen de potencia en 330, los cuales incluyen medidas incluidas en las llaves de la fórmula (2) anterior. Por ejemplo, la estimación de la pérdida de trayecto (PL), la señalización de la capa superior para encargar el informe del margen de potencia si se configura, y la expiración del temporizador de informe de margen de potencia de periodicidad si se configura. Esas medidas y sucesos se determinan para probar, en 340, si cualquiera de las condiciones de desencadenamiento para el informe del margen de potencia se satisface. Los detalles relacionados con tal prueba para ver si se desencadena el informe del margen de potencia se tratan con referencia a la FIG. 4. Si se satisface cualquiera de las condiciones del informe del margen de potencia, determinadas en 350, la estimación del margen de potencia real en ese momento i , a saber $PH(i)$, es calculado, en 360, en base a las mediciones de ΔP y varios elementos en las llaves de la fórmula (2). Por ejemplo, el ancho de banda de la transmisión PUSCH ($M_{PUSCH(i)}$), la estimación de pérdida del trayecto (PL), la potencia usada cuando se usa cierta modulación (Δ_{TF}), y la cantidad de aumento en la intensidad de señal determinada dinámicamente por la red ($f(i)$). El margen de potencia calculado dinámicamente para ese momento i se usa entonces para generar, en 370, un informe de margen de potencia y entonces se transmite tal informe de margen de potencia, en 380, a la estación base de manera que se puede usar para que la estación base determine sobre la marcha si y cómo se puede ajustar la potencia usada por el dispositivo móvil subyacente para transmitir información de transmisión. En cuanto al dispositivo móvil, una vez que se transmite el informe del margen de potencia, se hace un bucle de vuelta para calcular continuamente ΔP y otras mediciones/sucesos relacionados con el informe del margen de potencia en base alguna programación predeterminada.

La FIG. 4 representa un esquema de informe de margen de potencia mejorado ejemplar consistente con la fórmula (2) de acuerdo con una realización de la presente enseñanza. En este esquema ejemplar, se revelan las condiciones bajo las cuales se desencadena el informe del margen de potencia. Consistente con lo que se describe en la FIG. 3, se calculan varias medidas relacionadas con una determinación del informe del margen de potencia. Específicamente, en esta realización ilustrada, ΔP se calcula en 405 para estimar la variación de la potencia de transmisión máxima. Algunas configuraciones o mediciones que están directamente relacionadas con las condiciones para desencadenar el informe del margen de potencia también se pueden comprobar o calcular. Por ejemplo, dado que el informe de margen de potencia se puede desencadenar en base a la pérdida del trayecto, se calcula una estimación de la pérdida del trayecto en 410. Además, se comprueba la configuración relacionada con el informe del margen de potencia en un dispositivo móvil particular. Como se ilustra, un temporizador que se fija para un informe del margen de potencia periódico se examina en 415. Adicionalmente, como se ilustra, la configuración de la capa superior del dispositivo móvil en cuando a si se requiere el informe del margen de potencia también se comprueba en 420.

Una vez se calculan diferentes mediciones, se determina además si se desencadena el informe del margen de potencia dinámico. En la realización ilustrada, la temporización del informe del margen de potencia se puede determinar en base a los dos si es apropiada la temporización del informe del margen de potencia. Por ejemplo, en cuanto a una temporización apropiada, se puede comprobar, en 445, para ver si se requiere el informe del margen de potencia en base a la configuración de la capa superior del dispositivo móvil. Si se fija la configuración de la capa superior de tal manera que el informe del margen de potencia es requerido, procederá el informe del margen de potencia. Si la comprobación 445 vuelve a "No", el dispositivo móvil puede volver a hacer el bucle a 420 para mantener la comprobación de la configuración de la capa superior de manera que cuando la configuración cambie, lo cual pueden ocurrir en cualquier momento, el informe del margen de potencia puede proceder de acuerdo con el cambio de configuración. Si se requiere realizar el informe del margen de potencia, el dispositivo móvil puede introducir 455 para proceder con el informe real. El informe del margen de potencia se puede llevar a cabo también bajo otras condiciones. Por ejemplo, el informe del margen de potencia se puede realizar periódicamente. En este modo de operación, se puede desplegar un temporizador de acuerdo con un periodo fijo para el informe del margen de potencia. En este tipo de situación, el dispositivo móvil puede comprobar, en 440, para ver si el temporizador ha expirado, es decir, alcanzado un punto en el cual el informe del margen de potencia es debido. Si no es así, el dispositivo móvil puede volver a hacer el bucle a 415 para continuar comprobando el estado del temporizador y el bucle puede continuar hasta que el temporizador expire. Cuando el temporizador ha expirado, el dispositivo móvil puede entrar entonces en un estado en el cual una operación de informe del margen de potencia se lleva a cabo realmente en 455. Además de la prueba del temporizador, otras condiciones (ver la discusión de más adelante) también pueden desencadenar el informe del margen de potencia.

En algunas realizaciones, las condiciones dinámicas también se pueden usar como medidas en cuanto a cuándo se realiza realmente el informe del margen de potencia. Como se ilustra en la FIG. 4, la cantidad de variación de potencia ΔP , se puede usar para determinar cuándo se debería notificar el margen de potencia. Específicamente, el dispositivo móvil se puede configurar de manera que cuando ΔP exceda una cierta cantidad, como se determina en 425, puede desencadenar un suceso de informe real. De manera similar, la variación en la pérdida de trayecto, o ΔPL , también puede ser usada para determinar, como se muestra en 435, si se debería llevar a cabo un informe real. En algunas situaciones, cuando ΔP o ΔPL solo no excede un cierto umbral pero la suma de ambas los hace,

como se determina en 430, también puede desencadenar un suceso de informe de margen de potencia. En algunas realizaciones, en tanto en cuanto una de la lógica de comprobación, es decir, 425, 430, 435, 440, y 445, devuelve "Sí" a 450, el UE calculará e informará del nuevo margen de potencia en base a la fórmula indicada en 460. Esto se ilustra en la FIG. 4 en que cuando cualquiera de las dos de las condiciones ilustradas se cumplen, según se aplica el O en 450 en base a las condiciones probadas en 425, 430, 435, 440, y 445, desencadenará, en 455, un suceso de informe de margen de potencia. Se entiende que aunque cierto tipo de relación lógica entre criterios específicos se muestra aquí dentro, otros tipos de relaciones lógicas entre estos criterios específicos también se pueden aplicar, dependiendo de las necesidades de las aplicaciones subyacentes.

La FIG. 5 proporciona un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo móvil inalámbrico ejemplar 500, el cual puede ser el dispositivo inalámbrico 105 o 125 de un cliente de un operador de red. Aunque el dispositivo móvil inalámbrico 500 puede ser un teléfono inteligente o puede ser incorporado en otro dispositivo, tal como un ordenador personal portátil, asistente digital personal (PDA) o similar, para propósitos de discusión, la ilustración en la FIG. 5 muestra el dispositivo móvil inalámbrico 500 en forma de un dispositivo de mano. La realización del dispositivo de mano del dispositivo móvil inalámbrico 500 puede funcionar como una estación telefónica inalámbrica digital normal. Para esa función, el dispositivo móvil 500 incluye un micrófono 540 para entrada de señal de audio y un altavoz 510 para salida de señal de audio. El micrófono 540 y altavoz 510 se conectan a la circuitería de codificación y decodificación de voz (vocodificador) 515. Para una llamada de teléfono vocal, por ejemplo, el vocodificador 515 proporciona conversión en dos sentidos entre las señales de audio analógicas que representan habla y otras muestras de audio y digitales a una tasa de bit comprimida compatible con el protocolo digital de las comunicaciones de red de teléfono inalámbrico o voz sobre comunicaciones de paquetes (Protocolo Internet).

Para comunicaciones inalámbricas digitales, el dispositivo móvil 500 también incluye al menos un transceptor digital (XCVR) 550. El dispositivo móvil 500 es un dispositivo multimodo capaz de operaciones en redes de varios tipos de tecnología, tales como las redes 120 y 135. Por ejemplo, el dispositivo de mano 500 puede utilizar cualquiera de las dos tecnologías o ambas (1XRTT y EVDO) del 3GPP2 y las tecnologías (LTE/GSM/UMTS) del 3GPP. Para tal propósito, el transceptor (XCVR) 550 podría ser un transceptor multimodo, o el dispositivo móvil 500 puede incluir dos o más transceptores, por ejemplo los transceptores 550 y 570, cada uno de los cuales que soporta un subconjunto de las diversas tecnologías o modos. Los conceptos discutidos aquí dentro abarcan realizaciones del dispositivo móvil 500 que utilizan cualquier transceptor digital conforme a estándares de comunicación inalámbrica digital desarrollados actuales o futuros.

El transceptor 550 o 570 proporciona comunicación inalámbrica de dos sentidos de información, tales como muestras de habla codificadas de voz y/o información de mensajes digitales, en uno seleccionado de los modos de tecnología. El transceptor 550 y 570 también envía y recibe una variedad de mensajes de señalización en soporte de los diversos servicios de voz y datos proporcionados a través del dispositivo móvil 500 y la red de comunicación (descrita anteriormente con respecto a la FIG. 1). Cada transceptor 550 y 570 conecta a través de amplificadores de envío y recepción de RF (no se muestran separadamente) a un conjunto de antena 555. En el ejemplo, el transceptor 550 o 570 se configura para comunicación de RF de acuerdo con un protocolo inalámbrico digital, tal como los protocolos del 3GPP2 y 3GPP actuales. El transceptor 550 o 570 es capaz de detectar diferentes tipos de redes en cualquier área de servicio dada a través, por ejemplo, de la antena 555. En algunas realizaciones, un dispositivo móvil implementa los algoritmos de informe del margen de potencia, como se describe aquí dentro, localmente en el dispositivo. En este caso, las capacidades de informe de margen de potencia se pueden encender siempre que el dispositivo móvil esté activado y no necesita descargar programas que realizan los algoritmos de informe de margen de potencia desde fuera del dispositivo móvil. En algunas realizaciones, se puede diseñar un dispositivo móvil para descargar dinámicamente programas para capacidades de informe del margen de potencia desde una ubicación centralizada, por ejemplo, un servidor, a través de la red. En esta situación, las comunicaciones de red también pueden soportar la descarga de programas diseñada para realizar el algoritmo para el informe del margen de potencia como se describe aquí dentro y los datos y/o actualizaciones del mismo desde un servidor tal como 150.

El dispositivo móvil 500 incluye una pantalla 520 para visualizar mensajes, menús o similares, de información relacionada con la llamada requerida por el usuario, por ejemplo, los números de las partes que llaman, etc. Un teclado numérico 530 permite marcar dígitos para llamadas de voz y/o datos así como generar entradas de selección, por ejemplo, según pueden ser tecleadas por el usuario en base a un menú visualizado o como un control de cursor y selección de un elemento puesto de relieve en una pantalla visualizada. La pantalla 520 y el teclado numérico 530 son elementos físicos que proporcionan una interfaz de usuario textual o gráfica. Además de la entrada/salida relacionada con la comunicación de teléfono y datos normal, estos elementos también se pueden usar para visualización de menús y otra información al usuario y la entrada de usuario de selecciones, si se necesita durante una operación de selección del sistema o durante una operación de descarga de programas informáticos seleccionados. Se pueden usar varias combinaciones del teclado numérico 530, pantalla 520, micrófono 540 y altavoz 510 como elementos de entrada salida física de GUI, para comunicaciones multimedia (por ejemplo audio y/o vídeo). Por supuesto también se pueden usar otros elementos de interfaz de usuario, tales como una pantalla de visualización sensible al lápiz o al tacto, como en un PDA o un teléfono inteligente.

Un microprocesador 580 sirve como un controlador programable para el dispositivo móvil inalámbrico 500, en que controla todas las operaciones del dispositivo móvil inalámbrico 500 de acuerdo con la programación que ejecuta, para todas las operaciones normales, y para operaciones implicadas en seleccionar una tecnología preferente y seleccionar una red disponible del tipo de tecnología adecuada, para las comunicaciones móviles. En el ejemplo, el dispositivo móvil inalámbrico 500 incluye la memoria de programas tipo rápida 590, para almacenamiento de varias rutinas de programa de “soporte lógico” o “microprograma” y ajustes de configuración móvil, tales como el número de directorio móvil (MDN) y/o el número de identificación móvil (MIN), etc. El dispositivo móvil inalámbrico 500 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) no volátil 560 para una memoria de procesamiento de datos de trabajo. Por supuesto, otros dispositivos o configuraciones pueden ser añadidos a o sustituidos por aquellos en el ejemplo. En una presente implementación, la memoria de programa de tipo rápido 590 puede almacenar el microprograma tal como una rutina de arranque, soporte lógico de controlador de dispositivo, un sistema operativo, soporte lógico de procesamiento de llamadas y soporte lógico de control del vocodificador, y cualquiera de una amplia variedad de otras aplicaciones, tales como soporte lógico de navegador de cliente y soporte lógico de servicio de mensajes cortos. Las memorias 590 y 560 también almacenan diversos datos, tales como números de teléfono y direcciones de servidor, datos descargados tales como contenido multimedia, y diversa entrada de datos por el usuario. La programación 595, implementada para realizar el algoritmo de informe del margen de potencia como se revela aquí dentro, se puede almacenar en la memoria de programa tipo rápido 590, algunas veces conocida como “microprograma”, y se puede cargar en y ejecutar por el microprocesador 580.

Por lo tanto, los aspectos de los métodos para cálculo del margen de potencia y el informe del mismo como se trata aquí dentro se pueden realizar en programación. Los programas ejecutables de tal programación se pueden almacenar en el almacenamiento del dispositivo móvil, tal como la RAM 560 o como un módulo de memoria rápida 595 en la memoria rápida 590. Los datos almacenados con o separados de tales programas de cálculo e informe del margen de potencia pueden incluir varias listas relacionadas con los parámetros o condiciones configuradas para las actividades de informe del margen de potencia, de acuerdo con el algoritmo revelado aquí dentro para desencadenar y calcular el margen de potencia.

Los aspectos de programación de la tecnología se pueden considerar como “productos” o “artículos de fabricación” típicamente en forma de código ejecutable y/o datos asociados que se llevan o realizan en un tipo de medio legible por máquina. Los medios tipo “almacenamiento” incluyen cualquiera o todos de la memoria no transitoria, tangible de ordenadores, procesadores, estaciones móviles o similares, o módulos asociados de las mismas, tales como varias memorias de semiconductores, controladores de cinta, controladores de disco y similares, los cuales pueden proporcionar almacenamiento no transitorio en cualquier momento para la programación de soporte lógico. Todo o parte del soporte lógico puede ser comunicado a veces a través de Internet u otras diversas redes de telecomunicación. Tales comunicaciones, por ejemplo, puede permitir la carga de soporte lógico desde un ordenador o procesador en la estación móvil para añadir o actualizar la funcionalidad a ese dispositivo. De esta manera, otro tipo de medios que puede portar los elementos de soporte lógico incluyen ondas ópticas, eléctricas y electromagnéticas, tal como se usan a través de las interfaces físicas entre dispositivos locales, a través de redes terrestres cableadas y ópticas y sobre diversos enlaces aéreos. Los elementos físicos que transportan tales ondas, tales como enlaces cableados o inalámbricos, enlaces ópticos o similares, también se pueden considerar como medios que portan el soporte lógico. Como se usa aquí dentro, los medios de “almacenamiento” se refieren a medios tangibles, no transitorios para almacenar programación y/o datos, y a menos que se restrinja a tales medios de “almacenamiento”, términos tales como “medios legibles” por ordenador o máquina se refieren a cualquier medio que participa en proporcionar instrucciones a un procesador para la ejecución.

Mientras que lo anteriormente mencionado ha descrito lo que se considera que es el mejor modo y/u otros ejemplos, se entiende que se pueden hacer diversas modificaciones allí dentro y que la materia del asunto revelada aquí dentro se puede implementar en varias formas y ejemplos, y que las enseñanzas se pueden aplicar en numerosas aplicaciones, solamente algunas de las cuales se han descrito aquí dentro. Se pretende por las siguientes reivindicaciones reivindicar cualquiera y todas las aplicaciones, modificaciones y variaciones que caen dentro del alcance verdadero de las presentes enseñanzas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para informar del margen de potencia (455) en un dispositivo móvil (500) capaz de soportar múltiples transmisiones de radio a través de diferentes canales, que comprende los pasos de:
- 5 estimar la variación de potencia máxima disponible (320) de un segundo canal basado en uso de potencia en la transmisión de radio de un primer canal;
- calcular una pluralidad de medidas (330) relacionadas con la transmisión de radio a través del segundo canal;
- probar (340, 350) si una o más condiciones para el informe del margen de potencia (455) del segundo canal se cumplen de acuerdo con una configuración con respecto al informe del margen de potencia (455);
- 10 calcular un margen de potencia (360) en base a la variación de potencia estimada relativa al primer canal y las medidas de transmisión de radio relativas al segundo canal; y
- transmitir un informe del margen de potencia (380) generado en base al margen de potencia calculado-
2. El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de medidas reflejan el uso de potencia real durante la transmisión de radio a través del segundo canal.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que la variación de potencia se estima en base a uno o más parámetros usados en la transmisión de radio a través del primer canal.
- 15 4. El método de la reivindicación 3, en el que el uno o más parámetros usados en transmisión de radio a través del primer canal incluyen al menos uno de:
- una estimación de la pérdida del trayecto en la transmisión de radio a través del primer canal;
- una distancia física entre el dispositivo móvil (500) y una red a la cual la transmisión de radio a través del primer canal envía una señal;
- 20 un esquema de modulación usado por el dispositivo móvil (500) para realizar la transmisión de radio a través del primer canal; y
- una relación señal a ruido o relación señal a interferencia más ruido especificada para cumplir una cierta calidad de servicio requerida.
- 25 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la pluralidad de medidas relacionadas con la transmisión de radio a través del segundo canal reflejan un uso de potencia real en la transmisión de radio a través del segundo canal.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la pluralidad de medidas relacionadas con la transmisión de radio a través del segundo canal se estiman en base a al menos uno de:
- 30 una estimación de la pérdida del trayecto en la transmisión de radio a través del primer canal;
- un coeficiente a ser usado para corregir la pérdida del trayecto estimada;
- un ancho de banda usado cuando se realiza la transmisión de radio a través del segundo canal;
- un nivel de potencia por defecto a ser usado para la transmisión de radio a través del segundo canal;
- 35 un esquema de modulación usado por el dispositivo móvil (500) para realizar la transmisión de radio a través del segundo canal.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la configuración con respecto al informe del margen de potencia (455) se puede establecer en el dispositivo móvil (500) dinámicamente.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la una o más condiciones para el informe del margen de potencia (455) se especifican para controlar cuándo va a ser llevado a cabo el informe del margen de potencia (455).
- 40 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la una o más condiciones incluyen:
- que una configuración en el dispositivo móvil (500) indica que se requiere (450) el informe del margen de potencia (455); y

que un temporizador configurado para controlar el informe del margen de potencia (455) periódico indica que se debe (415, 440) un informe del margen de potencia (455); y

en el que ejemplarmente la una o más condiciones además comprenden:

que la variación de potencia estimada que es mayor que un primer umbral (425);

5 que una variación en una pérdida del trayecto estimada es mayor que un segundo umbral (435); y

que una suma de la variación de potencia estimada y la variación de pérdida del trayecto estimada es mayor que un tercer umbral (430).

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el margen de potencia se calcula en base a la siguiente fórmula:

10
$$PH(i) = P_{CMAX} + \Delta P - \{10 \cdot \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\} \text{ [dBm]}$$

donde PH(i) representa el margen de potencia estimado en el momento i, ΔP representa la variación de potencia estimada de un segundo canal en base al uso de potencia en la transmisión de radio de un primer canal, $\{10 \cdot \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\}$ representa la pluralidad de medidas asociadas con la transmisión de radio a través del segundo canal, y P_{CMAX} representa una potencia máxima permitida en la clase de potencia del dispositivo móvil (500)

15 **11.** Un dispositivo móvil (500) capaz de soportar múltiples transmisiones de radio a través de diferentes canales, que comprende:

al menos un transceptor (550, 570) capaz de proporcionar comunicación de dos vías de información en una pluralidad de modos a través de diferentes canales;

20 un microprocesador (580) configurado para ser un controlador programable para controlar operaciones del dispositivo móvil (500); y

un almacenamiento (560, 590) configurado para almacenar información a ser accedida y usada por el microprocesador para facilitar la transmisión de radio múltiple y las operaciones relacionadas con la misma, en el que, al menos uno del al menos un transceptor (550, 570) y el microprocesador (580) está configurado para

25 estimar la variación de potencia máxima disponible (320) de un segundo canal en base al uso de potencia en la transmisión de radio de un primer canal;

calcular una pluralidad de medidas (330) relacionadas con la transmisión de radio a través del segundo canal;

probar (340, 350) si se cumplen una o más condiciones para el informe del margen de potencia (455) del segundo canal de acuerdo con una configuración con respecto al informe del margen de potencia (455);

30 calcular un margen de potencia (360) en base a la variación de potencia estimada con relación al primer canal y las medidas de transmisión de radio relacionadas con el segundo canal; y

transmitir un informe del margen de potencia (380) generado en base al margen de potencia calculado.

12. El dispositivo móvil (500) de la reivindicación 11, en el que la pluralidad de modos incluyen un modo de audio y un modo de datos.

35 **13.** El dispositivo móvil (500) de la reivindicación 11 o 12, en el que el almacenamiento incluye

una memoria de acceso aleatorio no volátil (560); y

una memoria rápida (590).

14. El dispositivo móvil (500) de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que la información almacenada en el almacenamiento incluye

40 las instrucciones de soporte lógico a ser ejecutadas por el microprocesador (580) para controlar las operaciones del dispositivo móvil (500); y

el microprograma a ser ejecutado por el microprocesador (580) para controlar las operaciones del dispositivo móvil (500).

15. El dispositivo móvil (500) de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que el almacenamiento almacena

un programa de informe del margen de potencia (595) así como los parámetros y condiciones configurados para calcular las medidas (330) relacionadas con el informe del margen de potencia y desencadenar (340, 350, 425, 430, 435, 440, 445, 450) el informe del margen de potencia (455).

- 5 **16.** Un medio legible por máquina que tiene instrucciones grabadas inmediatamente después, las instrucciones, cuando se leen por la máquina, provocan a la máquina realizar las funciones del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

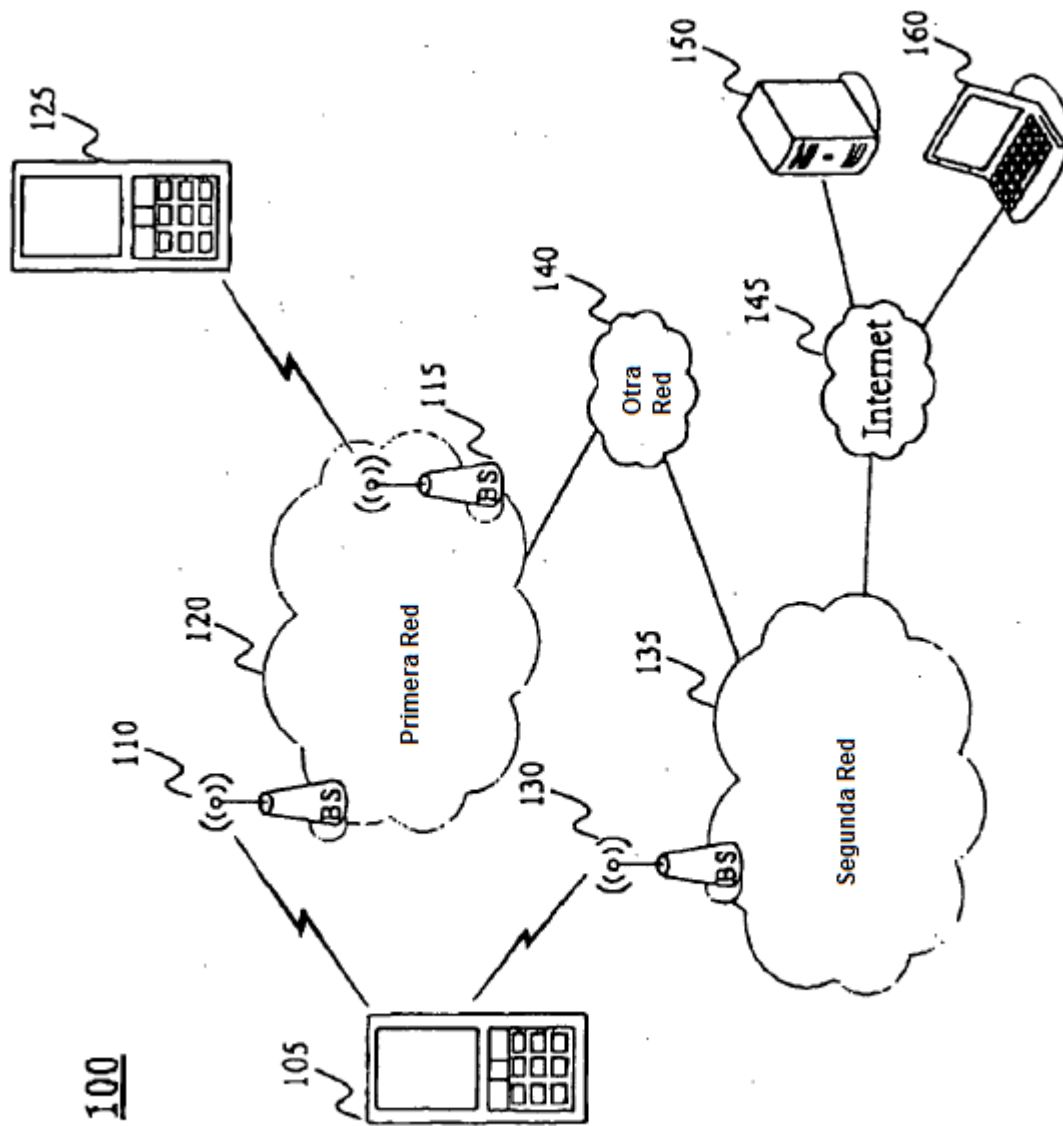


FIG. 1 (Técnica Anterior)

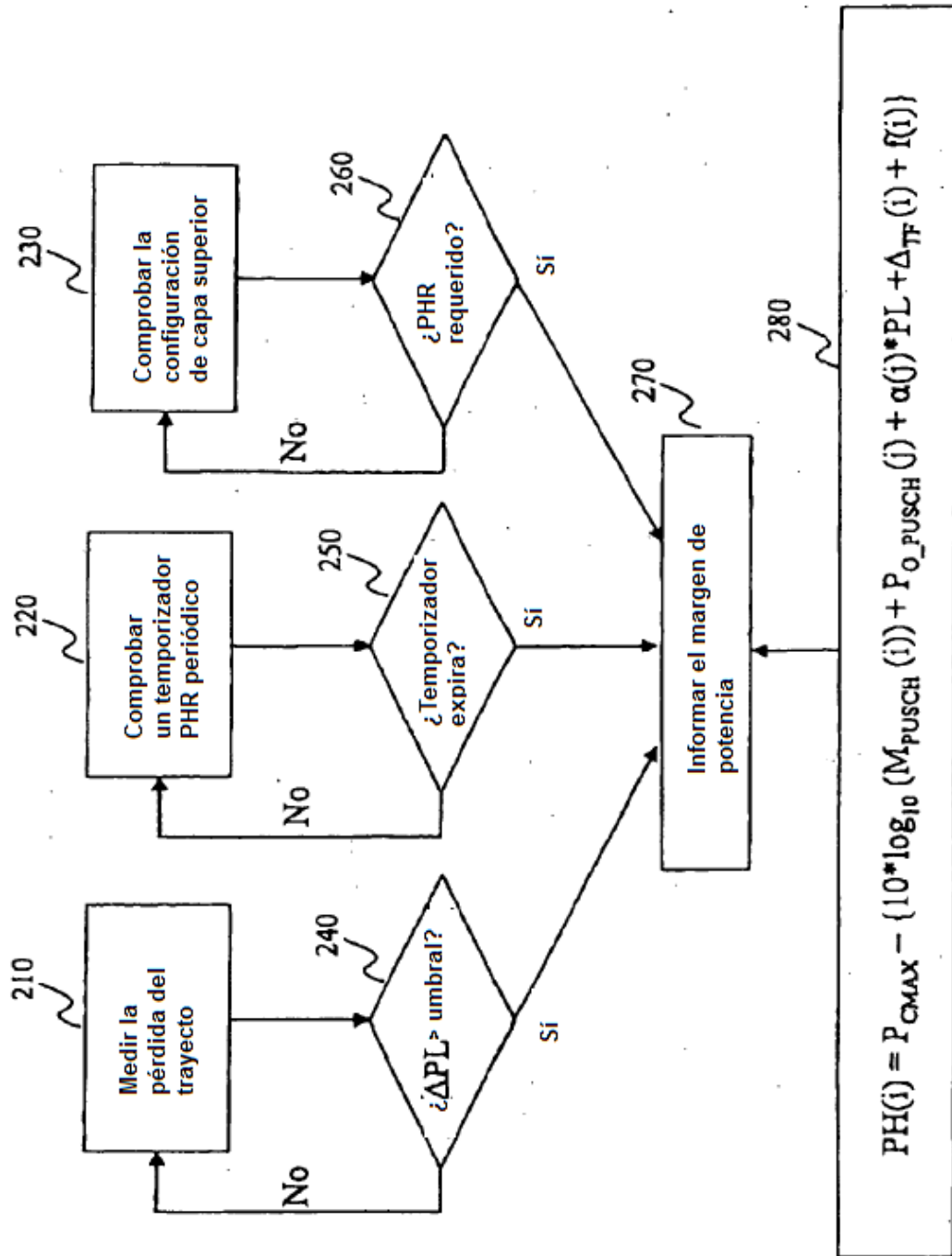


FIG. 2 (Técnica Anterior)

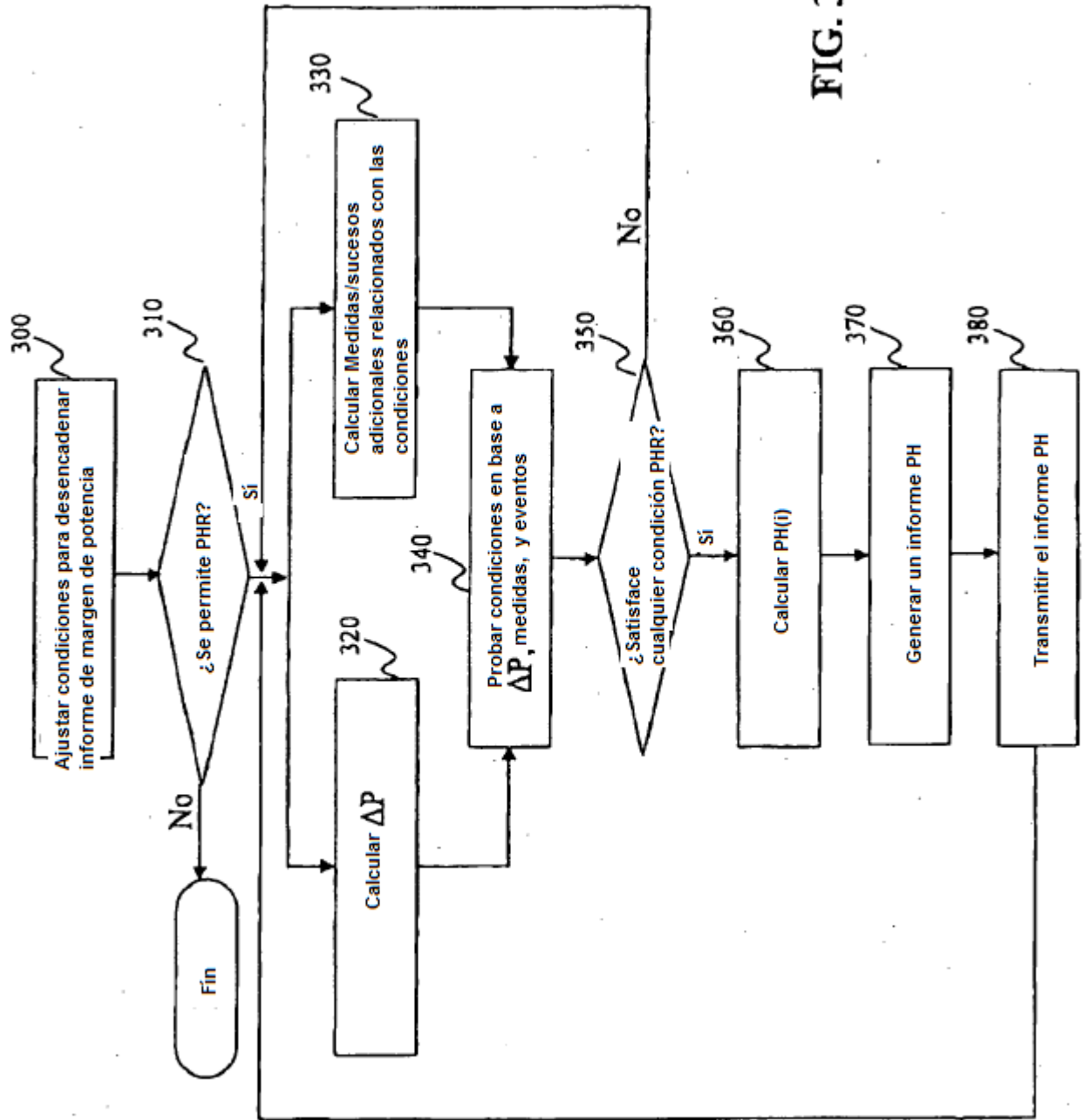


FIG. 3

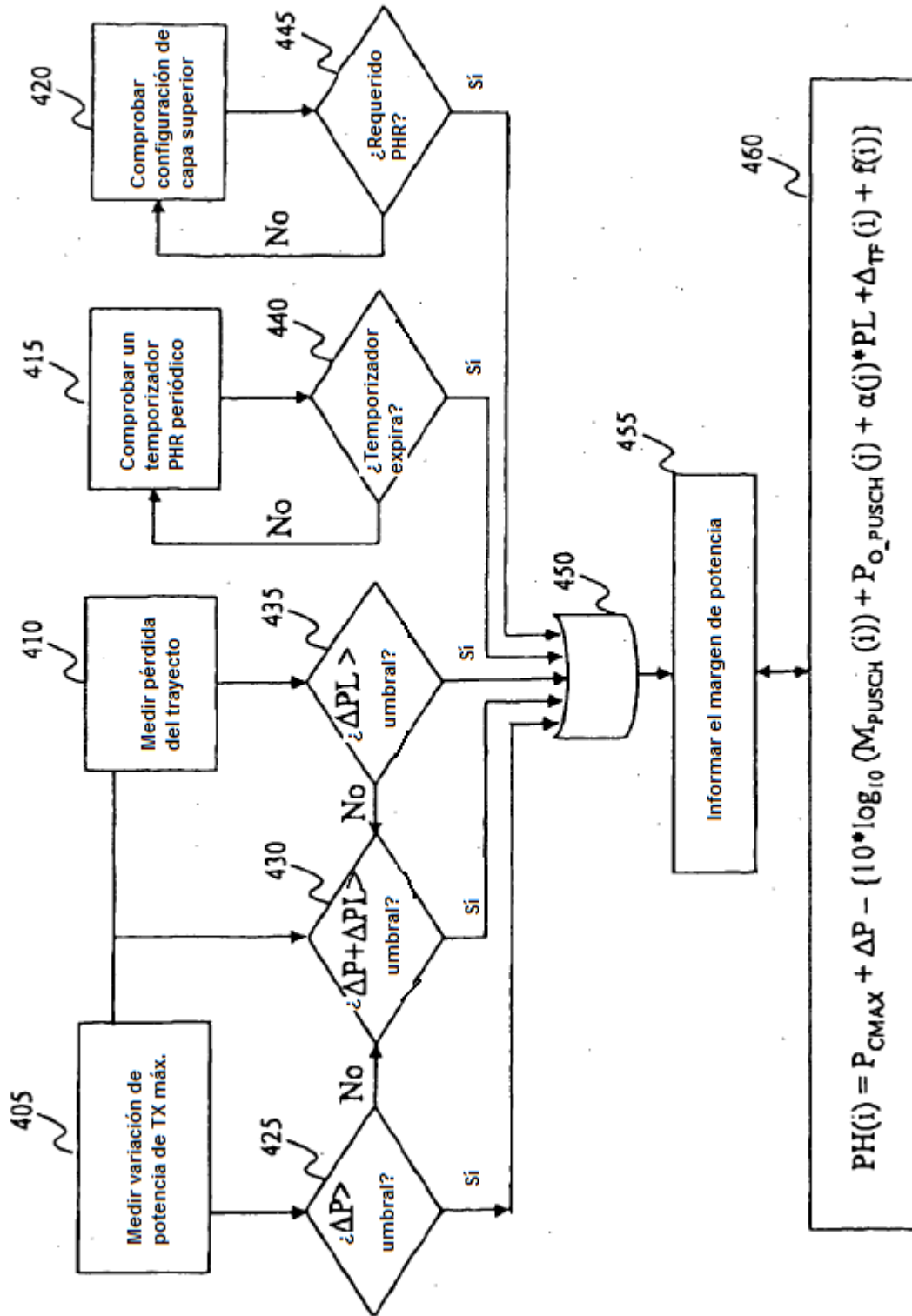


FIG. 4

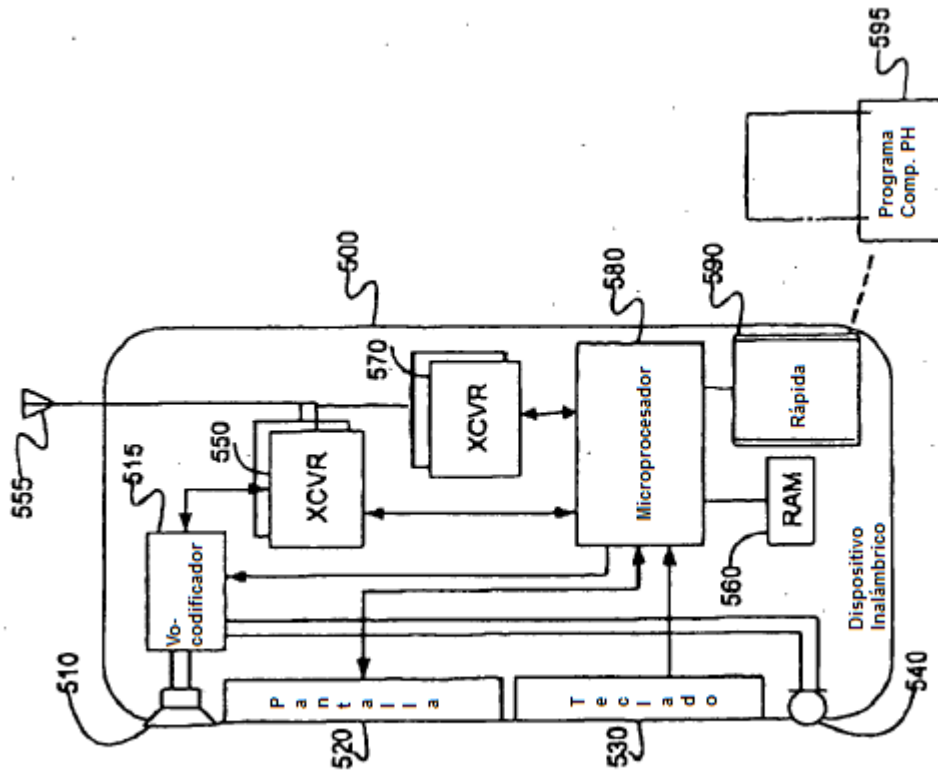


FIG. 5