

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 112**

51 Int. Cl.:

H04W 52/32 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 52/44 (2009.01)

H04W 52/58 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2006 E 06780346 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 1917726**

54 Título: **Adaptación de formato de un canal de control para la transmisión discontinua de datos**

30 Prioridad:

16.08.2005 EP 05107537

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

13.01.2016

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
HIGH TECH CAMPUS 5
5656 AE EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:

**BAKER, MATTHEW P. J. y
MOULSLEY, TIMOTHY J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 556 112 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

Adaptación de formato de un canal de control para la transmisión discontinua de datos

5 La invención se refiere a un aparato de comunicación de radio que usa un canal de comunicación dividido en una pluralidad de ranuras temporales y a un procedimiento de operación de tal aparato de comunicación de radio. La invención tiene aplicación, por ejemplo, pero no exclusivamente, en el Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS).

10 Los sistemas de comunicaciones móviles, tales como el UMTS, comprenden habitualmente canales de datos para la transmisión de paquetes de datos y canales de control para la transmisión de información de control. Los canales de datos y los canales de control se transmiten en ranuras temporales de duración predeterminada.

15 A modo de ejemplo, en el UMTS, los datos de enlace ascendente se transmiten usando el Canal Dedicado Mejorado (E-DCH) y los datos de enlace descendente se transmiten usando el Canal Compartido de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HS-DSCH). Estos canales de datos están diseñados para ser sumamente variables en la velocidad de datos y para no ser transmitidos cuando no hay ningún dato para transmitir. En paralelo con estos canales de datos, los canales de control también son transmitidos. Por ejemplo, en el UMTS se usan tres canales de control de enlace ascendente, el DPCCH (Canal de Control Físico Dedicado), el HS-DPCCH (Canal de Control Físico Dedicado de Alta Velocidad) y el E-DPCCH (Canal de Control Físico Dedicado Mejorado).

20 El E-DPCCH lleva principalmente información para permitir a la Estación Base (BS) descodificar los datos del E-DCH y se transmite solamente cuando se están transmitiendo los datos del E-DCH. El HS-DPCCH lleva datos tales como acuses de recibo de solicitudes de repetición automática (ARQ) para los datos del HS-DSCH de enlace descendente e indicadores de calidad de canal (CQI) periódicos de enlace descendente; el HS-DPCCH normalmente no se transmite a menos que sea necesario transmitir acuses de recibo positivos o negativos (ACK/NACK) o CQI.

25 El DPCCH lleva al menos bits piloto y comandos de control de potencia. Los bits piloto son de un valor predeterminado y proporcionan una referencia de fase para la descodificación de otros canales de enlace ascendente y campos del DPCCH y pueden ser usados para la estimación de canal. Los bits piloto también pueden ser usados por la BS para medir la proporción entre señal e interferencia (SIR) de enlace ascendente con el fin de generar los comandos de control de potencia que se transmiten por el enlace descendente.

30 En muchas aplicaciones de datos en paquetes, tales como la exploración de la Red y el correo electrónico, la transmisión de datos va por ráfagas, con periodos de altas velocidades de datos entremezclados con "periodos de lectura" cuando no se transmite ningún dato. Durante los periodos en que no se transmite ningún dato, es ventajoso minimizar los sobregastos de operación de los canales de control, a fin de reducir la interferencia a otros usuarios. Sin embargo, para una buena experiencia del usuario, también es necesario minimizar los retardos al comienzo de cada ráfaga de paquetes de datos. Por este motivo los DPCCH de enlace ascendente y de enlace descendente se mantienen habitualmente en funcionamiento para mantener el control de potencia de bucle cerrado y evitar prolongados retardos de establecimiento y periodos de convergencia del control de potencia.

35 Una manera, incluida en la Versión 6 de las especificaciones del UMTS, de reducir los sobregastos del canal de control de enlace descendente es emplear un Canal Dedicado Fraccionario (F-DPCH), que comprende solamente comandos de control de potencia y por lo tanto permite que los canales de control de múltiples usuarios sean multiplexados conjuntamente en forma de división del tiempo dentro de ranuras temporales. Esto es posible para el enlace descendente ya que existe un canal piloto común (CPICH) que puede ser usado como la referencia de fase para los comandos de control de potencia. Para el enlace ascendente, sin embargo, no se dispone de ninguna otra referencia de fase, además de los bits piloto proporcionados por el DPCCH, por lo que es necesario continuar transmitiendo información tanto de referencia de fase como de control de potencia.

40 En un sistema de comunicación y en sistemas de comunicación de CDMA en particular, es generalmente deseable minimizar la magnitud de la transmisión y el nivel de potencia de la transmisión, a fin de minimizar la posibilidad de provocar interferencia a otros usuarios del sistema y por tanto, maximizar la capacidad del sistema para otros usuarios. La minimización de la magnitud de la energía transmitida también tiene la ventaja de aumentar la vida de la batería de los terminales móviles.

45 Un problema con el DPCCH de enlace ascendente es que el campo piloto tiene que proporcionar la estimación de canal para descodificar canales de datos cuando se transmiten datos. Sin embargo, esto significa que la magnitud de energía piloto es excesiva para los periodos entre transmisiones de datos, cuando solamente los comandos de control de potencia tienen que ser descodificados.

50 Una técnica posible es reducir el nivel de potencia de transmisión del DPCCH cuando no se están transmitiendo datos. Esta reducción de potencia puede ser aplicada al DPCCH entero, o solamente al campo piloto. Si se aplica al

5 DPCCH entero, afectará a la fiabilidad de los comandos de control de potencia, ya sea haciéndolos innecesariamente fiables cuando se transmiten datos o haciéndolos demasiado poco fiables cuando no se transmiten datos. Si la reducción de potencia se aplica solamente al campo piloto, la potencia de transmisión resultante del DPCCH será no uniforme, lo que es indeseable porque entonces es necesario que el transmisor ajuste la potencia de transmisión más de una vez por ranura temporal, aumentando así la complejidad del dispositivo.

La Solicitud de Patente Europea EP-A-1 039 657 divulga un sistema de radio móvil operado con CDMA que transmite señales piloto a un nivel reducido de potencia durante periodos en que no se transmite ningún dato.

10 Un objeto de la presente invención es reducir la probabilidad de interferencia.

De acuerdo con la invención se proporciona un procedimiento de operación de un aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1.

15 De acuerdo con la invención también se proporciona un aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 15.

20 La interferencia se reduce adaptando el formato de señales de control de acuerdo a si actualmente se están transmitiendo datos o no y reduciendo la energía de la señal de control.

25 La adaptación del formato de la señal de control comprende aumentar la proporción de la señal de control que constituye un comando de control de potencia durante ranuras temporales en las que no se transmiten datos. Por medio de tal aumento, puede mantenerse la fiabilidad de la descodificación de los bits de comandos de control de potencia, asegurando de tal modo que el control de potencia de bucle cerrado continúe funcionando efectivamente, ya sea que se estén transmitiendo datos o no.

30 La energía transmitida de la señal de control se reduce reduciendo al menos la energía de la parte de señal predeterminada. Una parte de señal predeterminada tal puede ser usada por un receptor para generar una referencia de fase y para la estimación de canal. La parte de señal predeterminada puede comprender bits de valor predeterminado. Una reducción en la energía de la parte de señal predeterminada es aceptable durante ranuras temporales en las que no se transmiten datos, porque una señal de control y en particular el bit o los bits que constituyen un comando de control de potencia, pueden ser desmodulados exitosamente a pesar de la energía reducida. La reducción en la energía de la parte de señal predeterminada puede asimismo ser aceptable durante ranuras temporales en las que se transmiten ciertos tipos de datos, si esos tipos específicos de datos pueden ser desmodulados exitosamente a pesar de la energía reducida.

35 La adaptación y la reducción de energía no necesariamente deben ocurrir simultáneamente con el inicio y la detención de la transmisión de datos, pero el formato de señales de control y la energía de señales de control usados durante la transmisión de datos también pueden ser usados temporalmente durante algunas de las ranuras temporales en las que no se transmite ningún dato, aunque en este caso la reducción en la interferencia no está maximizada.

40 La energía de la parte de señal predeterminada puede ser reducida reduciendo la duración temporal de la parte, por ejemplo, reduciendo el número de bits de valor predeterminado. Esto tiene la ventaja de que el número de bits de comandos de control de potencia no requiere ser cambiado, habilitando por ello un codificador sencillo para codificar la señal de control y un descodificador sencillo para descodificar la señal de control, ya sea que se estén transmitiendo datos o no.

45 La energía de la señal de control puede reducirse reduciendo el nivel de potencia transmitida de la señal de control. Esto tiene la ventaja de reducir el nivel de interferencia máximo y medio. La fiabilidad de la descodificación de los bits de comandos de control de potencia puede ser mantenida al menos parcialmente a pesar de la reducción de potencia, aumentando la proporción de la señal de control que constituye un comando de control de potencia.

50 La energía de la señal de control puede ser reducida por la interrupción de la transmisión de la señal de control durante una parte de la ranura temporal. Esto tiene la ventaja de eliminar la interferencia provocada por la señal de control durante una parte de la ranura temporal.

55 Ventajosamente, allí donde se emplea la transmisión discontinua de la señal de control, la transmisión de la señal de control está confinada a cualquier extremo de la ranura temporal, o a ambos. En algunos sistemas, esto puede tener la ventaja de mantener una velocidad constante de actualización para un bucle de control de potencia.

60 El aumento en la proporción de la señal de control que constituye un comando de control de potencia puede dar como resultado números iguales, o aproximadamente iguales, de bits que se emplean como bits piloto y bits de

control de potencia. Esto brinda fiabilidad aproximadamente igual para estos bits piloto y bits de control de potencia, con fiabilidad aumentada para los bits piloto en las ranuras en las que también se transmiten datos.

5 Optativamente, los bits de valor predeterminado y los bits de control de potencia pueden ser transmitidos en campos separados. Alternativamente, pueden ocupar un campo común, o campos comunes, comprendiendo los bits combinados una palabra de código seleccionada entre un conjunto de palabras de código totalmente ortogonales o parcialmente ortogonales. Una realización de ese tipo es ventajosa para ciertos tipos de proceso receptor, por ejemplo, la detección no coherente usando un correlacionador.

10 En una realización, también ventajosa para ciertos tipos de proceso receptor tales como la detección no coherente usando un correlacionador, el aumento en la proporción de la señal de control usada para el control de potencia puede dar como resultado que todos los bits de valor predeterminado sean reemplazados por bits de control de potencia, sin tener ninguno de los bits que quedan un valor predeterminado.

15 La conversión entre formatos de señales de control y niveles de energía puede ser iniciada autónomamente por el aparato que transmite la señal de control. Tal conversión puede ser hecha rápidamente, dando como resultado la máxima reducción de la interferencia. Alternativamente, la conversión puede ser hecha en respuesta a una señal recibida desde una estación de radio a la que se transmiten los datos. Una señal de ese tipo puede ser, por ejemplo, una concesión de permiso para transmitir datos.

20 Si el aparato está en comunicación con más de una estación de radio simultáneamente, la conversión puede ser a condición de que las estaciones de radio compartan una propiedad común predeterminada, según lo determinado ya sea por el aparato o por una estación de radio. Una condición de ese tipo puede asegurar, por ejemplo, que la conversión del formato de control se emplee solo conjuntamente con estaciones de radio que estén equipadas para descodificar el formato cambiante de la señal de control. Algunos ejemplos adicionales de una propiedad común son: estar co-situadas; estar equipadas para determinar conjuntamente el permiso para transmitir; o estar equipadas para generar idénticos comandos de control de potencia de transmisión.

25 Se describirá ahora la invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

30 la Figura 1 ilustra un formato de ranura temporal del DPCCH para su uso durante la transmisión de datos;
 la Figura 2 ilustra un primer formato modificado de ranura temporal;
 la Figura 3 ilustra un segundo formato modificado de ranura temporal;
 la Figura 4 ilustra un tercer formato modificado de ranura temporal;
 35 la Figura 5 ilustra un cuarto formato modificado de ranura temporal;
 la Figura 6 ilustra un quinto formato modificado de ranura temporal; y
 la Figura 7 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema de comunicación.

40 Las Figuras 1 a 6 ilustran ejemplos de formatos adecuados para señales de control transmitidas en las ranuras temporales de un canal de control del DPCCH del UMTS. La duración de cada ranura es de 10 bits, correspondientes a 2.560 segmentos y una trama de radio de 10 ms de duración comprende 15 ranuras temporales.

45 La Figura 1 ilustra un formato para una señal de control transmitida en una ranura temporal que también contiene transmisión de datos y las Figuras 2 a 6 ilustran algunos formatos posibles de acuerdo con la presente invención para una señal de control transmitida en una ranura temporal que no contiene transmisión de datos.

50 En la Figura 1, la señal de control comprende ocho bits piloto, 20 y dos bits para un comando de control de potencia de transmisión (TPC), 30. Los bits piloto están en la mayoría del 80% y permiten que la transmisión de datos sea descodificada de manera fiable.

55 En la Figura 2, la señal de control comprende una mayor proporción de bits de TPC, en este ejemplo, cinco bits piloto, 22 y cinco bits de TPC, 32. Aumentando el número de bits de TPC en una proporción de 5/2, hasta el 50%, la potencia de transmisión de la señal de control puede ser reducida por un factor de $5/2 = 4$ dB, manteniendo a la vez esencialmente la misma fiabilidad de descodificación para los bits de TPC que para el formato de la Figura 1. En consecuencia, la energía transmitida de la señal de control se reduce y la interferencia potencial provocada por la señal de control se reduce en 4 dB. La proporción reducida de bits piloto, en una proporción de 3/8 y su potencia reducida, son adecuadas para permitir la descodificación de los bits de TPC en ausencia de datos en esa ranura temporal.

60 Un posible inconveniente del formato de la Figura 2 es que el retardo del bucle del control de potencia de bucle cerrado de enlace descendente puede tener que ser aumentado desde una ranura a dos ranuras, porque los bits de TPC comienzan más temprano en la ranura temporal lo que reduce el tiempo disponible para obtener el comando de TPC antes de la transmisión. Sin embargo, como este formato se usa cuando no se está transmitiendo ningún dato, no es probable que el impacto de un retardo adicional de ese tipo sea significativo y en cualquier caso, el control de

potencia de enlace descendente es menos crítico que el de enlace ascendente. Además, cuando se está usando un F-DPCH, el retardo del bucle ya es de dos ranuras y no aumenta adicionalmente.

En la Figura 3, la señal de control comprende dos bits de TPC, 34, los mismos que en la Figura 1, pero el número de bits piloto, 24, se reduce de ocho a dos. Durante la parte de la ranura temporal entre los bits piloto y los bits de TPC, indicada por la línea discontinua en la Figura 3, la transmisión de la señal de control se interrumpe. Por lo tanto, el 50% de los bits de señales de control son bits piloto y el 50% son bits de TPC. La interferencia potencial media provocada por la señal de control se reduce, con respecto al formato de la Figura 1, en 4 dB, debido a la transmisión discontinua.

Una ventaja del formato de la Figura 3 es que la longitud del campo de TPC no es afectada por el cambio del formato de ranura con respecto al de la Figura 1. Esta característica puede ser útil para hacer la decodificación de los bits de TPC más robusta en presencia de incertidumbre en cuanto a qué formato de ranura fue transmitido.

En la Figura 4, los bits piloto y los bits de TPC se combinan en un campo común 26 de 10 bits, con los bits intercalados. Puede haber, por ejemplo cinco bits piloto y cinco bits de TPC, permitiendo la misma reducción de potencia que para el formato de la Figura 2. La distribución de los bits en la ranura temporal de esta manera puede dar como resultado fiabilidad mejorada de decodificación en un canal de radio variable.

En la Figura 5, los bits piloto y los bits de TPC se combinan en un campo común 28 de 4 bits, con los bits intercalados y la transmisión de la señal de control se interrumpe durante la última parte de la ranura temporal, indicada por la línea discontinua en la Figura 5. Por lo tanto, el 50% de los bits de señales de control son bits piloto y el 50% son bits de TPC. La interferencia potencial media provocada por la señal de control se reduce, con respecto al formato de la Figura 1, en 4 dB, debido a la transmisión discontinua.

La Figura 6 ilustra una variante del formato de la Figura 5, en la que el campo común está dividido en partes individuales 32, 33 de la ranura temporal. Una disposición de ese tipo facilita el mantenimiento de un retardo de bucle, de 1 ranura del control de potencia de enlace descendente.

Los bits transmitidos en el campo común de las Figuras 4, 5 o 6 pueden comprender una palabra de código seleccionada entre un conjunto de palabras de código total o parcialmente ortogonales. El número de palabras de código disponibles en el conjunto dependería del número de valores distintos de comandos de control de potencia a transmitirse. En una realización con funcionalidad sencilla del control de potencia, bastaría un conjunto de dos palabras de código. Un ejemplo de un conjunto de dos palabras de código de 4 bits es el siguiente:

“1, 1, 1, 1” que significa “aumentar potencia”
 “-1, 1, -1, 1” que significa “reducir potencia”

Las ubicaciones de bit segunda y cuarta contienen valores que son comunes a ambas palabras de código y funcionan como bits piloto. Por lo tanto, al menos el 50% de los bits de control pueden ser considerados como bits de TPC.

Un ejemplo de un conjunto de cuatro palabras de código de 4 bits es el siguiente:

“1, 1, 1, 1” que significa “aumentar potencia, gran cantidad”
 “1, 1, -1, -1” que significa “aumentar potencia, pequeña cantidad”
 “-1, 1, 1, -1” que significa “reducir potencia, gran cantidad”
 “-1, 1, -1, 1” que significa “reducir potencia, pequeña cantidad”

La segunda ubicación de bit contiene un valor que es común para las cuatro palabras de código y funciona como un bit piloto. Por lo tanto, al menos el 75% de los bits de control pueden ser considerados como bits de TPC.

Para ciertos tipos de proceso receptor, tales como la detección no coherente de bits de TPC usando un correlacionador, no se requieren bits piloto y por tanto el número de bits piloto puede reducirse a cero, dando como resultado que el 100% de los bits de señales de control estén disponibles como bits de control de potencia.

Con referencia a la Figura 7, se ilustra un sistema de comunicación de radio que comprende un aparato de comunicación de radio 100, mencionado en adelante en la presente memoria, por comodidad, como un dispositivo 100, para transmitir datos y una estación de radio 200 para recibir datos.

El dispositivo 100 comprende una entrada 110 para recibir datos a transmitir. Acoplada con la entrada 110 hay una etapa de formateo de datos 115 para formatear los datos en paquetes de datos para su transmisión en una ranura temporal. Una salida de la etapa de formateo de datos 115 está acoplada con una entrada de un transmisor 120 para transmitir los paquetes de datos como señales de datos y una salida del transmisor 120 está acoplada con una

antena 125. Hay un generador de reloj (Clk) 165 para generar una referencia de temporización correspondiente a una ranura temporal periódica y una salida del generador de reloj 165 está acoplada con el transmisor para controlar el momento de transmisión de las señales de datos dentro de las ranuras temporales. La transmisión de señales de datos es intermitente, dependiendo, por ejemplo, de la disponibilidad de datos en la entrada 110, o de la disponibilidad del permiso para transmitir, concedido por la estación de radio 200.

Hay un primer generador de señales de control 130 para generar una primera señal de control para la transmisión en aquellas ranuras temporales que comprenden una señal de datos y optativamente en algunas ranuras temporales que no comprenden una señal de datos y un segundo generador de señales de control 135 para generar una segunda señal de control para la transmisión en al menos algunas de aquellas ranuras temporales que no comprenden una señal de datos. Acoplado con una salida de cada uno de los generadores de señales de control primero y segundo 130, 135 y con una entrada del transmisor 120, hay un selector 140 para seleccionar para la transmisión bien la señal de control primera o bien la segunda. Hay un controlador (μ C) 145, tal como un micro-controlador, para controlar el estado del selector 140. El controlador 145 puede controlar el estado del selector 140 de acuerdo a si se dispone o no de datos para la transmisión, propósito para el que el controlador 145 puede estar acoplado con la etapa de formateo de datos 115, o de acuerdo a si ha sido concedido o no el permiso por un dispositivo externo, tal como la estación de radio 200 receptora, propósito para el que el controlador 145 puede estar acoplado con un receptor 150 para recibir señales desde la estación de radio 200. El controlador 145 también está acoplado con el generador de reloj 165 con el propósito de determinar los instantes en los que cambiar el estado del selector 140 y con una entrada del transmisor 120, para controlar el nivel de potencia de transmisión del transmisor 120.

El receptor (Rx) 150 está acoplado con la antena 125 para recibir señales de radio desde la estación de radio 200. Una salida del receptor 150 está acoplada con un generador de comandos de control de potencia 155, para generar comandos de control de potencia de transmisión (TPC) en respuesta a la medición de un parámetro indicativo de la calidad de la señal de radio recibida desde la estación de radio 200 y una salida del generador de comandos de control de potencia 155 está acoplada para entregar los comandos de TPC a las respectivas entradas de los generadores de señales de control primero y segundo 130, 135. Los generadores de señales de control primero y segundo 130, 135 generan señales de control que tienen formatos según lo descrito en la presente memoria, incluyendo una parte que es una señal predeterminada, tal como bits piloto de valores predeterminados y los comandos de TPC entregados por el generador de comandos de control de potencia 155.

El receptor 150 también está acoplado con un descodificador 160 para descodificar comandos de TPC recibidos desde la estación de radio 200 y una salida del descodificador 160 está acoplada con el transmisor 120 para entregar el TPC descodificado al transmisor 120 para el control de su potencia de transmisión.

La estación de radio 200 comprende una antena 225 acoplada con un receptor 250 para recibir señales de radio desde el dispositivo 100. Está acoplado con una salida del receptor 250 un descodificador para recuperar datos desde señales de datos recibidos desde el dispositivo 100 y para recuperar comandos de TPC desde señales de control recibidas desde el dispositivo 100. El descodificador 215 también genera acuses de recibo en respuesta a los datos recuperados. El descodificador 215 tiene una salida 210 para entregar los datos recuperados y está acoplado con un transmisor 220 para entregar los TPC descodificados al transmisor 220 para el control de su potencia de transmisión y para entregar los acuses de recibo para la transmisión al dispositivo 100.

Está acoplado a una salida del receptor 250 un procesador de señales piloto 270, que puede ser implementado, por ejemplo, en un procesador de señales digitales, para realizar estimación de canal en la parte de señal predeterminada contenida en las señales de control recibidas desde el dispositivo 100. Una salida del procesador de símbolos piloto 270 está acoplada con el descodificador 215 para proporcionar información, tal como una referencia de fase o parámetros de canal estimados, para asistir en la recuperación de datos e información de control desde las señales recibidas.

El receptor 250 también está acoplado con un generador de comandos de control de potencia 255 para generar comandos de control de potencia de transmisión (TPC) en respuesta a la medición de un parámetro indicativo de la calidad de las señales de radio recibidas desde el dispositivo 100 y una salida del generador de comandos de control de potencia 155 está acoplada para entregar señales de control que comprenden los comandos de TPC al transmisor 220, para su transmisión al dispositivo 100.

Acoplada al transmisor 220, la estación de radio 200 comprende optativamente un controlador (μ C) 245, tal como un micro-controlador, para generar señales para su transmisión al dispositivo 100 indicando que se concede permiso al dispositivo 100 para transmitir señales de datos, o indicando conversión entre los subconjuntos primero y segundo de ranuras temporales. Las señales que indican un permiso pueden indicar un canal específico para la transmisión de las señales de datos.

En la Figura 7, solamente han sido incluidos aquellos elementos relevantes para la comprensión de la invención. En la práctica, los dispositivos 100 y 200 pueden contener elementos adicionales. Por ejemplo, el dispositivo 100 puede contener los elementos requeridos para recibir datos transmitidos por la estación de radio 200 y la estación de radio 200 puede contener los elementos requeridos para transmitir señales de datos al dispositivo 100.

El aumento en la proporción de señales de control usadas para bits de control de potencia puede ser iniciado por el dispositivo 100. En este caso, la iniciación del aumento puede ser en respuesta a que el dispositivo 100 determina que no hay ningún dato para transmitir (por ejemplo, por el E-DCH y el HS-DPCCH) en una ranura temporal específica, o en un grupo de ranuras temporales. Alternativamente, la iniciación del aumento puede ser en respuesta a que el dispositivo 100 no tenga permiso para transmitir datos, o en respuesta a una combinación de que el dispositivo 100 no tenga datos para transmitir por un canal (p. ej., el HS-DPCCH) y que el dispositivo 100 no tenga permiso para transmitir datos por otro canal (p. ej., el E-DCH).

La iniciación de la proporción aumentada de señales de control usadas para bits de control de potencia puede ser además dependiente de que el dispositivo 100 esté en comunicación con solamente una estación de radio 200 (p. ej., una estación base), o con múltiples estaciones de radio 200 donde todas las estaciones de radio 200 son de un mismo tipo de capacidad. La iniciación del aumento puede ser además dependiente de que al dispositivo 100 le concedan permiso una o más estaciones de radio 200 para iniciar el aumento en el caso en que el criterio relevante llegue a satisfacerse.

Alternativamente, la iniciación de la proporción aumentada de señales de control usadas para bits de control de potencia puede ser en respuesta a recibir el dispositivo 100 una instrucción desde la estación de radio 200 para iniciar el aumento, donde la estación de radio 200 determina cuándo enviar la instrucción mediante la determinación de si el dispositivo 100 tiene o no datos para transmitir y/o el permiso para transmitir datos. La determinación de si el dispositivo 100 tiene o no datos para transmitir, por ejemplo, puede ser sensible a una indicación de bit único, en cuanto a que el dispositivo 100 considera o no considera que el permiso actualmente concedido para transmitir a una velocidad de bits específica o a una potencia de bits específica sea suficiente, por ejemplo, usando la indicación de bit único conocida en las especificaciones del UMTS como el "bit feliz". La estación de radio 200 puede además tener en cuenta si el dispositivo 100 está o no en comunicación con otra estación de radio 200 y en ese caso, qué capacidades están en posesión de dicha u otra estación de radio 200. Por ejemplo, la estación de radio 200 puede tener en cuenta si dicha u otra estación de radio 200 tiene o no la capacidad de recibir la proporción aumentada de señales de control usadas para bits de control de potencia.

En cada caso, el dispositivo 100 puede reducir nuevamente la proporción de señales de control usadas para bits de control de potencia en respuesta a un criterio distinto. Por ejemplo, el dispositivo 100 puede reducir la proporción de señales de control usadas para bits de control de potencia en respuesta a determinar el dispositivo 100 que hay algunos datos para transmitir (por ejemplo por uno entre el E-DCH y el HS-DPCCH o por ambos) en una ranura temporal específica o en un grupo de ranuras temporales, o en respuesta a recibir permiso para transmitir datos, o en respuesta a recibir una instrucción desde la estación de radio 200 para reducir la proporción de señales de control usadas para bits de control de potencia donde la estación de radio 200 determina cuándo enviar la instrucción mediante la determinación de si el dispositivo 100 tiene o no datos para transmitir y/o permiso para transmitir datos.

En algunos casos, una o más de las estaciones de radio 200 pueden no ser conscientes de que la proporción de señales de control usadas para bits de control de potencia ha sido aumentada. En tales casos, puede ser necesario que la estación de radio 200 detecte a ciegas si la proporción ha sido aumentada o no.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia al UMTS, su uso no está limitado al UMTS.

En un sistema de comunicación móvil, la invención es aplicable a la transmisión de datos y señales de control por un enlace ascendente, es decir desde un equipo móvil a un equipo de ubicación fija, o por un enlace descendente, es decir, en la dirección inversa. Por lo tanto, cualquiera entre el dispositivo 100 y la estación de radio 200 puede ser adecuado para el funcionamiento móvil. Los elementos de un equipo concebido para el funcionamiento en una ubicación fija pueden estar co-situados o distribuidos.

En los formatos de señales de control ilustrados en las Figuras 1 a 6, la parte que es una señal predeterminada se menciona como bits piloto. En general, esta parte no está limitada a señales que pueden ser representadas como bits.

Los ejemplos de señales de control presentadas en la memoria descriptiva incluyen uno o más bits piloto de valor predeterminado y uno o más bits para transportar comandos de control de potencia. Estos son los campos que son relevantes para la invención. Estos ejemplos no están concebidos para excluir la presencia de otros bits en las señales de control, por ejemplo un Indicador de Combinación de Formatos de Transmisión (TFCI) para indicar el

formato de los datos, o un Indicador de Retro-alimentación (FBI) para señalar otros parámetros relevantes para la comunicación.

5 Los ejemplos de señales de control presentados en la memoria descriptiva no están concebidos para ser exhaustivos; pueden ser formuladas otras señales dentro de las restricciones definidas.

Además de los cambios de energía de acuerdo con la invención, puede haber, solapados, cambios en el nivel de potencia de transmisión debido al funcionamiento del control de potencia de bucle cerrado.

10 Aunque la invención ha sido descrita con relación a un aparato que transmite un único canal de datos y un canal de control asociado, la invención también es aplicable cuando se transmite una pluralidad de canales de datos, teniendo cada uno de los canales de datos un canal de control asociado. En este caso, cada par de canal de datos y canal de control puede ser operado de acuerdo con la invención independientemente; la transmisión, u otra
15 operación, de datos por un canal no afecta la elección de la señal de canal de control transmitida para los otros canales de datos.

En la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones, la palabra “un” o “uno” precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. Además, la palabra “comprende” no excluye la presencia de otros elementos o etapas distintos a los enumerados.
20

La inclusión de signos de referencia en paréntesis en las reivindicaciones está concebida para ayudar en la comprensión y no está concebida como limitación.

25 A partir de la lectura de la presente divulgación, otras modificaciones serán evidentes, para personas expertas en la técnica, dentro del ámbito de la invención según lo definido por las reivindicaciones adjuntas. Tales modificaciones pueden implicar otras características que ya son conocidas en la técnica de la comunicación de radio y que pueden ser usadas en lugar de o además de las características ya descritas en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de operación de un aparato de comunicación de radio (100) usando un canal de comunicación dividido en una pluralidad de ranuras temporales, que comprende
- 5 transmitir una señal de datos en un primer subconjunto de las ranuras temporales;
 abstenerse de transmitir una señal de datos en un segundo subconjunto de las ranuras temporales;
 transmitir una señal de control en cada una de las ranuras temporales,
 en el que la señal de control comprende al menos un bit que constituye un comando de control de potencia y una
 10 parte que es una señal predeterminada; en el que el procedimiento comprende además
- para al menos algunas de las segundas ranuras temporales, aumentar
 con respecto a las primeras ranuras temporales, la proporción entre bits de comandos de control de potencia y el
 número de bits en la parte de señal predeterminada y el procedimiento comprende además reducir con respecto a
 15 las primeras ranuras temporales la energía de la señal de control que incluye reducir la energía de la parte de señal
 predeterminada.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la reducción de la energía de la señal de control comprende
 20 reducir la duración de la parte de señal predeterminada.
3. Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la reducción de la energía de la señal de control
 comprende reducir el nivel de potencia transmitida de la señal de control.
4. Un procedimiento según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la reducción de la energía de la señal de control
 25 comprende interrumpir la transmisión de la señal de control durante una parte de la ranura temporal.
5. Un procedimiento según la reivindicación 4, que comprende, durante las ranuras temporales que comprenden la
 transmisión interrumpida, confinar la transmisión de la señal de control a uno de los extremos de la ranura temporal,
 o a ambos.
- 30 6. Un procedimiento según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, durante dichas
 al menos algunas de las segundas ranuras temporales, la parte de señal predeterminada comprende un cierto
 número de bits de valor predeterminado y el número de bits de valor predeterminado es igual al número de bits que
 constituyen un comando de control de potencia.
- 35 7. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que, durante dichas al menos algunas
 de las segundas ranuras temporales, la parte de señal predeterminada de la señal de control comprende una
 primera pluralidad de bits de valor predeterminado y la señal de control comprende una segunda pluralidad de bits
 que constituyen un comando de control de potencia y en el que las pluralidades primera y segunda de bits están
 40 intercaladas.
8. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el aumento con relación a las
 primeras ranuras temporales de la proporción de bits de comandos de control de potencia y la reducción de la
 energía de la señal de control con respecto a las primeras ranuras temporales, es en respuesta a la determinación
 45 de que el aparato de comunicación de radio (100) no tiene ningún dato para transmitir en una ranura temporal
 específica, o un grupo de ranuras temporales.
9. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el aumento con respecto a las
 primeras ranuras temporales de la proporción de bits de comandos de control de potencia y la reducción de la
 energía de la señal de control con respecto a las primeras ranuras temporales es en respuesta a la determinación de
 50 que el aparato de comunicación de radio (100) no tiene permiso para transmitir datos.
10. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el aumento con respecto a las
 primeras ranuras temporales de la proporción entre bits de comandos de control de potencia y el número de bits en
 la parte de señal predeterminada y la reducción de la energía en la señal de control con respecto a las primeras
 ranuras temporales es en respuesta a la determinación de que el aparato de comunicación de radio (100) no tiene
 ninguna señal de datos para transmitir por un canal para el que el aparato de comunicación de radio (100) tenga
 55 permiso de transmisión y no tiene permiso para transmitir una señal de datos por otro canal.
11. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el aumento con respecto a las
 primeras ranuras temporales, de la proporción entre bits de comandos de control de potencia y el número de bits en
 la parte de señal predeterminada y la reducción de la energía de la señal de control con respecto a las primeras
 ranuras temporales es en respuesta a la determinación de que el aparato de comunicación de radio (100) está en
 60

comunicación con una única estación (200) que recibe sus señales de control y datos transmitidos, o con una pluralidad de tales estaciones (200) que comparten una propiedad común predeterminada.

5 12. Un procedimiento de operación de un sistema de comunicación que comprende un aparato de comunicación de radio (100) y al menos una estación de radio (200) para recibir señales transmitidas por el aparato de comunicación de radio (100), comprendiendo el procedimiento:

operar el aparato de comunicación de radio (100) según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7;

10 determinar, en la estación de radio (200), que el aparato de comunicación de radio (100) no tiene ningún dato para transmitir en una ranura temporal específica o un grupo de ranuras temporales y/o que el aparato de comunicación de radio (100) no tiene permiso para transmitir datos; y

15 en respuesta a dicha determinación, transmitir una indicación al aparato de comunicación de radio (100); y en el que en el aparato de comunicación de radio (100), el aumento de la proporción entre bits de comandos de control de potencia y el número de bits en la parte de señal predeterminada y la reducción de la energía de la señal de control son sensibles a la recepción de la indicación.

20 13. Un procedimiento según la reivindicación 12, en el que la transmisión de la indicación es además dependiente de una capacidad de una estación de radio adicional (200) que recibe señales transmitidas por el aparato de comunicación de radio (100).

25 14. Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que la capacidad es la aptitud para controlar un transmisor de la estación de radio adicional (200) de acuerdo con la proporción aumentada de la señal de control que constituye un comando de control de potencia.

15. Un aparato de comunicación de radio (100) que usa un canal de comunicación dividido en una pluralidad de ranuras temporales, que comprende:

30 medios (120, 145) para transmitir una señal de datos en un primer subconjunto de una pluralidad de ranuras temporales y abstenerse de transmitir una señal de datos en un segundo subconjunto de la pluralidad de ranuras temporales;

medios (130) para generar una primera señal de control, en los que la primera señal de control comprende una parte que es una señal predeterminada y al menos un bit que constituye un comando de control de potencia;

35 medios (120, 145) para transmitir la primera señal de control en el primer subconjunto de ranuras temporales; comprendiendo además el aparato medios (135) para generar una segunda señal de control, en los que la segunda señal de control comprende una parte que es una señal predeterminada y al menos un bit que constituye un comando de control de potencia y en los que la segunda señal de control tiene, con respecto a la primera señal de control, una mayor proporción de bits de comandos de control de potencia con respecto al número de bits en la parte de señal predeterminada; y

40 medios (120, 145) para transmitir la segunda señal de control en al menos algunas ranuras del segundo subconjunto de ranuras temporales y con una energía reducida, con respecto a la transmisión de la primera señal de control, en los que la reducción comprende al menos la energía de la parte de señal predeterminada.

45 16. Un aparato (100) según la reivindicación 15, en el que el medio (135) para generar la segunda señal de control está adaptado para generar la segunda señal de control que tenga la parte de señal predeterminada de menor duración que la parte de señal predeterminada de la primera señal de control.

50 17. Un aparato (100) según la reivindicación 15 o 16, en el que el medio (120, 145) para transmitir la segunda señal de control está adaptado para transmitir la segunda señal de control en un nivel de potencia menor que la transmisión de la primera señal de control.

55 18. Un aparato según la reivindicación 15, 16 o 17, en el que el medio (120, 145) para transmitir la segunda señal de control está adaptado para interrumpir la transmisión de la segunda señal de control durante una parte de la ranura temporal.

19. Un aparato según la reivindicación 18, en el que el medio (120, 145) para transmitir la segunda señal de control está adaptado para confinar la transmisión de la segunda señal de control a cualquiera de los extremos de la ranura temporal o a ambos.

60 20. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en el que el medio (135) para generar la segunda señal de control está adaptado para generar la segunda señal de control en la que la parte de señal predeterminada comprende un número de bits de valor predeterminado y el número de bits de valor predeterminado es igual al número de bits que constituyen un comando de control de potencia.

21. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en el que el medio (135) para generar la segunda señal de control está adaptado para generar la parte de señal predeterminada como una primera pluralidad de bits de valor predeterminado y para generar una segunda pluralidad de bits que constituyen un comando de control de potencia, en el que las pluralidades de bits primera y segunda están intercaladas.
- 5
22. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 21, en el que el medio (135) para generar la segunda señal de control y el medio (120, 145) para transmitir la segunda señal de control, son sensibles a una indicación recibida.
- 10
23. Un sistema de comunicación de radio que comprende un aparato de comunicación de radio (100) según la reivindicación 22 y una estación de radio (200) con medios de control (245) para determinar que el aparato de comunicación de radio (100) no tiene ningún dato para transmitir en una ranura temporal específica o en un grupo de ranuras temporales, y/o que el aparato de comunicación de radio (100) no tiene permiso para transmitir datos, en el que el medio de control (245) está adaptado para iniciar la transmisión de la indicación en respuesta a dicha
- 15
- determinación.

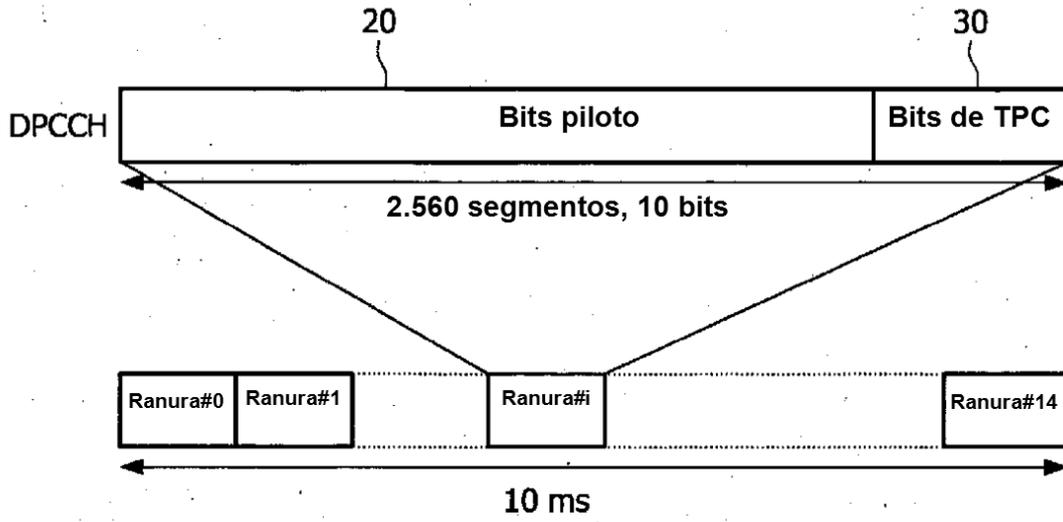


FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3

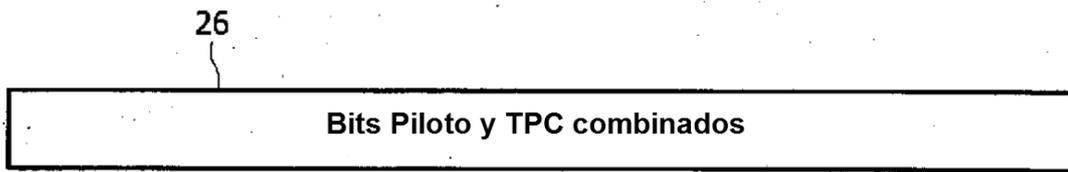


FIG. 4

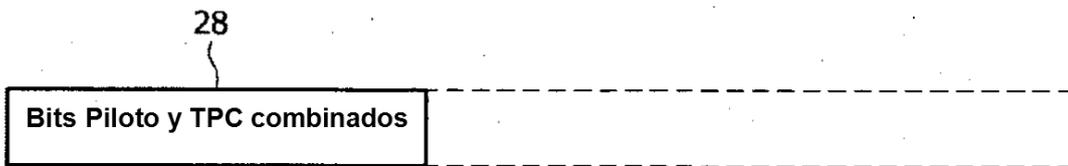


FIG. 5



FIG. 6

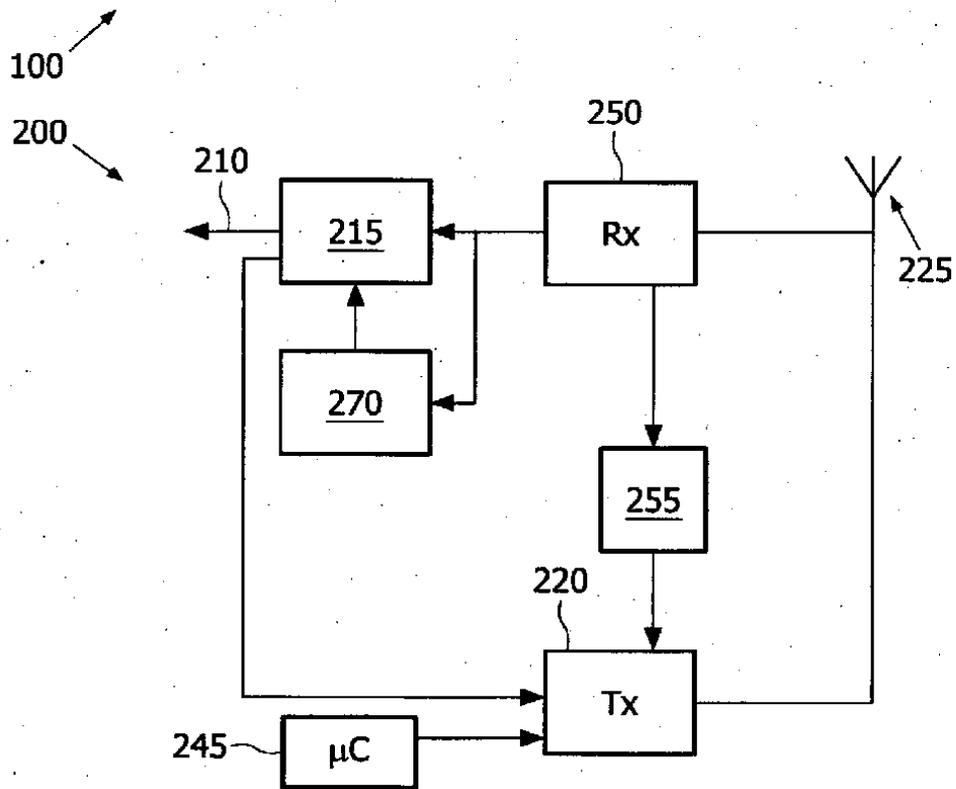
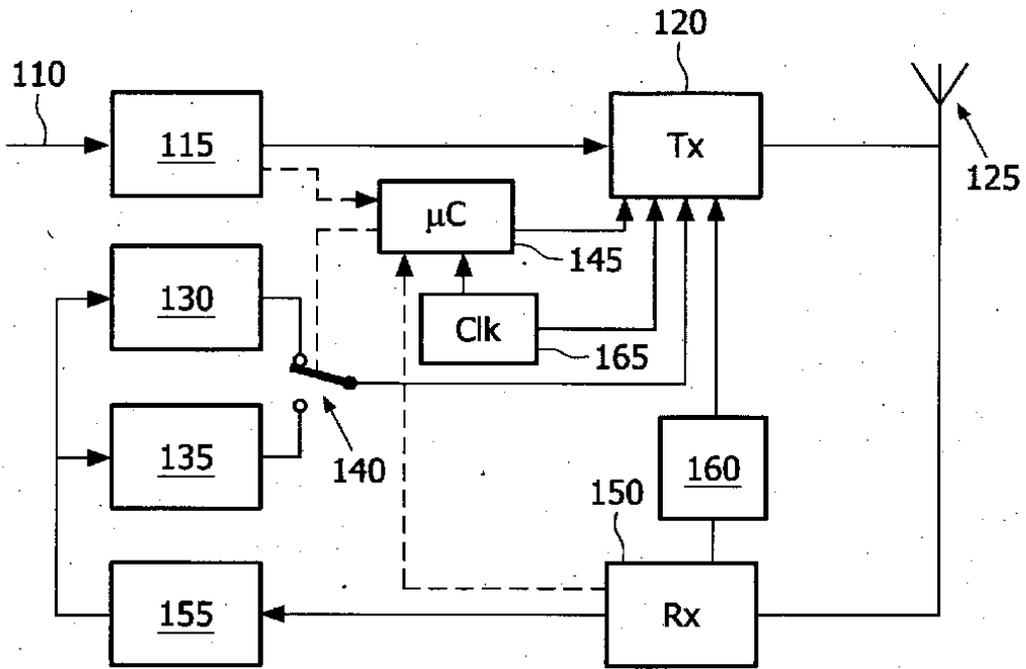


FIG. 7