

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 075**

51 Int. Cl.:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| <b>H04L 1/16</b>  | (2006.01) |
| <b>H04L 1/18</b>  | (2006.01) |
| <b>H04L 1/00</b>  | (2006.01) |
| <b>H04L 1/12</b>  | (2006.01) |
| <b>H04B 7/005</b> | (2006.01) |
| <b>H04W 52/32</b> | (2009.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2002 PCT/IB2002/04051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2003 WO03043218**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2002 E 02775054 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 1449311**

54 Título: **Sistema de radiocomunicación**

30 Prioridad:

**16.11.2001 GB 0127481**  
**30.11.2001 GB 0128669**  
**03.04.2002 GB 0207696**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.03.2018**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)**  
**High Tech Campus 5**  
**5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 657 075 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

Sistema de radiocomunicación

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de radiocomunicación y adicionalmente se refiere a estaciones primarias y secundarias para usar en un sistema de este tipo y a un método de operar un sistema de este tipo.

10 Mientras la presente memoria descriptiva describe un sistema con particular referencia al Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS), debe apreciarse que tales técnicas son igualmente aplicables para su uso en otros sistemas de radio móviles.

15 Antecedentes de la técnica

Existe una demanda creciente en el área de comunicación móvil para un sistema que tiene la capacidad de descargar grandes bloques de datos a una estación móvil (MS) bajo demanda a una tasa razonable. Tales datos podrían ser por ejemplo páginas web de la Internet, posiblemente incluyendo videoclips o similares. Habitualmente una MS particular únicamente requerirá tales datos intermitentemente, así que no son apropiados enlaces especializados de ancho de banda fijo. Para cumplir con este requisito en UMTS, se está desarrollando un esquema de Acceso de Paquetes de Enlace Descendente a Alta Velocidad (HSDPA) que puede facilitar la transferencia de datos de paquete a una estación móvil a hasta 4 Mbps.

25 Un componente convencional de un sistema de transmisión de paquetes de datos es un proceso ARQ (Petición Automática de Repetición), para manejar paquetes de datos recibidos por error. Por ejemplo, considérese transmisión de paquetes de enlace descendente desde una estación base (BS) a una estación móvil (MS) en HSDPA. Cuando la MS recibe un paquete de datos determina si el paquete se ha corrompido, por ejemplo, usando información de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC). A continuación, transmite una señal en un campo asignado para este propósito a la BS, con una primera señal usada como un acuse de recibo (ACK), para indicar que el paquete se recibió satisfactoriamente, y una segunda señal usada como un acuse de recibo negativo (NACK), para indicar que el paquete se recibió, pero corrompido. Las señales pueden ser por ejemplo palabras de código diferentes o la misma palabra de código transmitida a diferentes potencias. La BS requiere una posición apropiada para establecer un umbral de decisión de modo que pueda decodificar correctamente los mensajes ACK/NACK.

35 Ya que la transmisión de paquetes habitualmente es intermitente, habitualmente puede emplearse la transmisión discontinua (DTX), de modo que nada se transmite mediante la MS en el campo ACK/NACK a no ser que se haya recibido un paquete de datos. En un escenario típico, la probabilidad de que la MS falle en detectar un paquete de datos que se ha enviado podría ser del 1 %. En este caso es deseable que la BS interprete la DTX como si fuera un NACK, de modo que el paquete puede retransmitirse a la MS. Interpretar la DTX como un NACK puede conseguirse o bien desplazando el umbral de decisión en la BS hacia la señal ACK o bien por medio de la MS transmitiendo un NACK en cada campo ACK/NACK que no corresponda a un paquete con CRC correcta, se haya detectado o no un paquete.

45 Un problema con la MS transmitiendo en cada campo ACK/NACK es que aumenta significativamente la interferencia de enlace ascendente y además se reduce duración de la batería de MS. Este es un problema particular cuando el tráfico de paquete es por ráfagas (como es a menudo el caso), resultando en que se requiere que la MS transmita en muchos campos ACK/NACK cuando no se ha transmitido ningún paquete a la misma.

50 Un problema con desplazar el umbral para decidir entre órdenes ACK y NACK es que la potencia de transmisión de la orden ACK necesita aumentarse (como se ha analizado a continuación) para conseguir una baja probabilidad aceptable de un ACK interpretándose como un NACK. Ya que la probabilidad de la MS transmitiendo una ACK debería ser mucho mayor que la de transmitir un NACK en un sistema de comunicación bien diseñado, aumentado la potencia de transmisión ACK aumentará significativamente la potencia de transmisión promedio requerida en el campo ACK/NACK.

55 Considérese un sistema de comunicación típico que requiere que la probabilidad de malinterpretar un ACK como un NACK sea menor del 1 % y la probabilidad de malinterpretar un NACK como un ACK sea menor del 0,01 %. Asumiendo que la probabilidad de que la MS no detecte un paquete es del 1 %, entonces la probabilidad de malinterpretar DTX como un NACK debería ser menor del 1 % (de modo que la probabilidad combinada de que la MS no reciba un paquete y su DTX se interprete como un ACK es la misma que la probabilidad de malinterpretar un NACK como un ACK, es decir menos del 0,01 %). Simulaciones para canales de comunicación móviles típicos han mostrado que desplazar el umbral de decisión hacia ACK lo suficiente como para garantizar que la probabilidad de malinterpretar DTX como un ACK sea menor del 1 % tiene el efecto de requerir que la potencia ACK sea mayor que la potencia NACK. Esto por lo tanto significa que desplazar el umbral de decisión de BS resulta en el requisito de que la potencia máxima para el campo ACK/NACK se determine por la señal ACK en lugar de la señal NACK.

La solicitud internacional WO01/35580 divulga un sistema para determinar un Tiempo de Ida y Vuelta durante un protocolo de enlace de radio. El RTT se negocia por ambos lados del enlace de comunicación RLP sin la necesidad de la toma de contacto de 3 vías generalmente requerido. El método divulgado comprende realizar una sesión de comunicación RLP usando la estimada de RTT para determinar la temporización de acuse de recibo negativo.

5 La Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2001/0032325 divulga un sistema de comunicación móvil usando procesos ARQ. La capa física y capa de enlace incluyen mejoras que interactúan entre sí provocando que la capa de enlace impida las operaciones ARQ mientras operaciones de recuperación de error están pendientes en la capa física.

10 Divulgación de la invención

Un objeto de la presente invención es abordar los problemas identificados anteriormente.

15 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un sistema de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 13.

Reiniciar el temporizador puede implicar iniciar un temporizador, si no se está ejecutando uno ya, o reiniciar un temporizador que ya se está ejecutando. En una realización la modificación comprende que la estación secundaria transmite un acuse de recibo negativo cada vez que un paquete de datos podría haberse transmitido si no se detecta ninguna indicación de un paquete de datos. En otra realización la modificación comprende que la estación secundaria altera un parámetro relacionado con la transmisión de información de calidad de canal a la estación primaria. Estas modificaciones habilitan la optimización de características de canal de enlace ascendente dependiendo de requisitos para la interferencia de enlace ascendente, niveles de potencia máximos y duración de la batería. El temporizador habitualmente se implementaría como un contador contando en unidades predeterminadas, por ejemplo, milisegundos, tramas, intervalos de tiempo, mensajes u otras unidades adecuadas.

20 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona una estación secundaria de acuerdo con la reivindicación 1.

30 En una realización adicional de la presente invención, también puede usarse un temporizador para controlar la frecuencia de notificación de información de calidad de canal a la estación primaria.

35 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención se proporciona un método de operar un sistema de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 15.

Breve descripción de los dibujos

40 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema de radiocomunicación;  
 la Figura 2 es un diagrama que ilustra operación de un esquema ARQ de parada y espera conocido;  
 la Figura 3 es un diagrama que ilustra operación de un esquema ARQ de canal n conocido; y  
 45 la Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un método de operar un sistema de transmisión de paquetes de datos de acuerdo con la presente invención.

En los dibujos los mismos números de referencia se han usado para indicar características correspondientes.

50 Modos para llevar a cabo la invención

Haciendo referencia a la Figura 1, un sistema de radiocomunicación comprende una estación primaria (BS) 100 y una pluralidad de estaciones secundarias (MS) 110. La BS 100 comprende un microcontrolador ( $\mu$ C) 102, medios de transceptor (Tx/Rx) 104 conectados a medios de antena 106, medios de control de potencia (PC) 107 para alterar el nivel de potencia transmitida y medios de conexión 108 para conectar a la PSTN u otra red adecuada. Cada MS 110 comprende un microcontrolador ( $\mu$ C) 112, medios de transceptor (Tx/Rx) 114 conectados a medios de antena 116 y medios de control de potencia (PC) 118 para alterar el nivel de potencia transmitida. La comunicación desde BS 100 a MS 110 tiene lugar en un canal de enlace descendente 122, mientras la comunicación desde MS 110 a BS 100 tiene lugar en un canal de enlace ascendente 124.

60 Un ejemplo de la operación de un esquema ARQ de parada y espera se ilustra en la Figura 2. Paquetes de datos 202, identificados como  $P_n$  donde n es un número de secuencia de un bit, se transmiten en intervalos de tiempo asignados en un canal de enlace descendente (DL) 122 desde una BS 100 a una MS 110. El primer paquete de datos  $P_0$ , con número de secuencia 0, se recibe en un estado corrupto por la MS 110, que por lo tanto transmite un acuse de recibo negativo (N) 204 en un campo reservado para transmisión de acuses de recibo positivos y negativos. En respuesta a esto la BS 100 retransmite el primer paquete de datos 202, que esta vez se recibe

correctamente por la MS 100 que transmite un acuse de recibo (A) 206. La BS 100 a continuación transmite el siguiente paquete, con número de secuencia 1. La BS 100 también retransmite un paquete de datos 202 si no recibe ningún acuse de recibo dentro de un periodo de vencimiento predeterminado (en caso de que la MS 110 no reciba el paquete en absoluto o el acuse de recibo se haya perdido). Si la MS 110 recibe de hecho el anteriormente paquete transmitido 202 puede determinar que el paquete recibido 202 es una retransmisión ya que tiene el mismo número de secuencia que el paquete anterior.

Puede obtenerse rendimiento mejorado mediante el uso de esquemas ARQ multicanal. Un ejemplo de un esquema ARQ de 4 canales operando de una manera conocida se ilustra en la Figura 3. Paquetes de datos 202, identificados como  $P_n$  donde n es un número de secuencia, se transmiten en secuencia en un canal de enlace descendente (DL) 122 desde una BS 100 a una MS 110. Cada paquete 202 se asigna a un canal lógico (CH) sucesivamente, comenzando con el primer paquete. Por lo tanto, el paquete  $P_1$  se asigna al canal 1, paquete  $P_2$  al canal 2 y así sucesivamente. ARQ se realiza de forma separada para cada canal.

En el escenario ilustrado, el primer paquete de datos  $P_1$  se envía a través del primer canal lógico y se recibe correctamente por la MS 110, que transmite un acuse de recibo ( $A_1$ ) 206 en un canal de enlace ascendente 124. Por lo tanto, cuando el canal 1 se planifica a continuación para transmisión, se selecciona el siguiente paquete que espera transmisión,  $P_5$  y se transmite a la MS 110. De manera similar, el segundo paquete de datos  $P_2$  se envía a través del segundo canal lógico. Sin embargo, este paquete no se recibe correctamente por la MS 110, que emite un acuse de recibo negativo ( $N_2$ ) 204. Por lo tanto, cuando el canal 2 se planifica a continuación para transmisión, el paquete  $P_2$  se transmite de nuevo. Esta vez se recibe correctamente y se emite un acuse de recibo 206 en el canal de enlace ascendente 124, liberando de este modo el canal 2 para transmitir paquetes 202 adicionales.

Es probable para la mayoría de aplicaciones que DTX se aplique en el campo ACK/NACK durante la mayoría del tiempo, dada la habitualmente intermitente naturaleza de transmisión de paquetes de datos. Además, para un sistema bien configurado, NACK 204 deberían enviarse significativamente menos a menudo que ACK 206. Sin embargo, como se ha analizado brevemente anteriormente, existen problemas asociados con la disposición de la BS 100 para interpretar DTX como un NACK.

Estos problemas se resuelven en un sistema hecho de acuerdo con la presente invención disponiendo que la MS 110 opere en dos estados: un primer estado en el que se esperan transmisiones de paquetes; y un segundo estado en el que no se esperan transmisiones de paquetes. La transición entre estos dos estados se controla mediante un temporizador. El temporizador se implementaría como un contador contando en unidades predeterminadas, por ejemplo, milisegundos, tramas, intervalos de tiempo, mensajes u otras unidades adecuadas.

La operación de un sistema de este tipo se explicará con referencia al diagrama de flujo mostrado en la Figura 4. El método comienza, en la etapa 402, cuando la MS 110 está preparada para recibir paquetes de datos 202. La prueba 404 se refiere a la MS 110 determinando si un paquete de datos para la misma se transmite en un intervalo de tiempo cuando un paquete de este tipo podría transmitirse. Si se detecta un paquete de datos 202 se pasa la prueba 404, se reinicia el temporizador, en la etapa 406, se transmite un acuse de recibo 206, en la etapa 408, y la MS 110 vuelve a la prueba 404 para comprobar el siguiente intervalo adecuado para un paquete de datos 202. Reiniciar el temporizador puede implicar iniciar un temporizador, si no se está ejecutando uno ya, o reiniciar un temporizador que ya se está ejecutando.

Si no se detecta ningún paquete, la prueba 404 es fallida y se realiza una prueba adicional 410 para determinar si el temporizador se está ejecutando. Si el temporizador se está ejecutando, se pasa la prueba 410 y la MS 110 transmite, en la etapa 412, un acuse de recibo negativo 204 en el correspondiente campo ACK/NACK, a continuación, vuelve a la prueba 404. Si el temporizador no se está ejecutando, la prueba 410 es fallida y la MS 110 vuelve directamente a la prueba 404.

La MS 110 podría suponer que un paquete podría transmitirse a la misma en cualquier intervalo de tiempo o podría haber un periodo (significativamente más corto que el periodo de temporizador) después de que un paquete 202 se haya recibido durante el que no podrían transmitirse paquetes a esa MS 110 y por lo tanto la MS no transmitiría en el campo ACK/NACK, dependiendo de capacidades definidas de la MS 110. Cuando el temporizador se detiene, la MS 110 detiene la transmisión en los campos ACK/NACK hasta que se detecta un paquete 202 a continuación.

Este esquema habilita que la BS 100 ajuste su umbral de decisión de modo que las potencias de transmisión de la MS 110 pueden optimizarse. En una realización de la presente invención, la BS 100 desplaza su umbral de decisión hacia la señal ACK para el primer paquete  $P_0$  de una secuencia, para aumentar la probabilidad de que DTX se interprete como NACK. Esto también tiene el efecto de incrementar la probabilidad de que un ACK 206 del primer paquete se interprete como un NACK 204. Tan pronto como la BS 100 detecta un ACK 206 con respecto al primer paquete  $P_0$ , reinicia el umbral para posteriores decisiones de vuelta hacia el nivel DTX, y la BS 100 inicia su propio temporizador que corresponde al temporizador que se ejecuta en la MS 110.

Como resultado, se evita el problema de interpretar una DTX como un ACK 206 para todos los paquetes 202 excepto para el primer  $P_0$  en cada secuencia, habilitando de este modo que los niveles de potencia ACK/NACK se

optimicen para reducir interferencia o aumentar alcance de célula o duración de la batería, dependiendo de requisitos.

5 En una realización de la presente invención, el requisito de potencia medio para el campo ACK/NACK se minimiza. Esto podría ser útil en un sistema en el que es deseable minimizar la interferencia de enlace ascendente o maximizar la duración de la batería de la MS 110. En esta realización, el umbral de decisión se mueve más cerca del nivel DTX, junto con una reducción en la potencia ACK y un aumento en la potencia NACK. Nuestra solicitud de patente de Reino Unido no publicada pendiente junto con la presente 0126421.7 (Referencia del solicitante PHGB 010185) divulga técnicas para controlar las relativas probabilidades de errores en decodificar ACK y NACK variando sus respectivas potencias de transmisión que pueden aplicarse en esta realización.

15 En otra realización de la presente invención, el requisito de potencia máxima para el campo ACK/NACK se minimiza. Esto podría ser útil en un sistema en el que el alcance de célula para acceso de paquetes está limitado por el requisito de potencia máxima para el campo ACK/NACK. En este caso, las potencias de transmisión ACK y NACK se establecerían para ser iguales y el umbral en la BS 100 se posicionaría para proporcionar las tasas de error deseadas.

20 En una realización preferida de la presente invención, la MS 110 aumenta la potencia de transmisión del primer ACK 206 de una secuencia, de modo que la probabilidad de malinterpretar un ACK como un NACK no aumenta demasiado mediante el desplazamiento en el umbral de decisión aplicado por la BS 100 para el primer paquete  $P_0$ .

25 En una realización preferida adicional de la presente invención, el temporizador se ejecuta para un número predeterminado de intervalos de tiempo, durante los cuales no se transmitirán paquetes adicionales a la MS 110. Durante este periodo ACK 206 o NACK 204, según sea apropiado, se repiten en cada intervalo de tiempo. Cuando el temporizador se detiene, la transmisión de ACK 206 también se detiene (para evitar el caso en el que la MS 110 falle en detectar el siguiente paquete, pero continúa enviando ACK con el resultado de que la BS 100 cree que el paquete que la MS 110 ha fallado en detectar se ha recibido correctamente). Sin embargo, la transmisión de NACK 204 no se detiene y puede continuar sin provocar problemas hasta que un paquete se recibe correctamente.

30 En la práctica sería deseable limitar el número máximo de NACK 204 repetidos para ahorrar potencia de transmisión y limitar interferencia. Este límite podría determinarse mediante un segundo temporizador, cuyo valor máximo o bien se predetermina, establecido de acuerdo con un parámetro de capa superior señalado mediante la BS 100 o bien negociado entre la BS 100 y MS 110. Habitualmente el segundo temporizador se establecería para detenerse después de la transmisión de un número especificado de NACK. El uso de tal límite tiene la ventaja de que la BS 35 100 es consciente de durante cuánto tiempo puede esperar antes de decidir si un paquete se ha recibido o no correctamente. El segundo temporizador puede tomar un valor diferente para el temporizador y si se requiere también puede contar en unidades diferentes.

40 Esta realización también puede usarse en conjunción con otras realizaciones en las que diferentes niveles de potencia se establecen para señales ACK y NACK. La BS 100 podría determinar si un ACK 206 o un NACK 204 se señaló mediante diversos métodos, incluyendo combinación coherente de un número de repeticiones ACK/NACK, selección de la señal más intensa y votación por mayoría en las señales recibidas. Podría ajustar sus umbrales de decisión dinámicamente de acuerdo con el número de ACK/NACK a procesar, para conseguir una calidad de servicio especificada.

45 Cuando la MS 110 transmite un ACK 206, posiblemente repetido, su comportamiento posterior puede ser o bien transmitir DTX después del último ACK o bien volver a enviar NACK hasta que se recibe el siguiente paquete o expira el temporizador NACK. Generalmente se prefiere la última opción ya que evita la transmisión del estado DTX, evitando de este modo la necesidad de la BS 100 de desplazar su umbral de detección y habilitando que la potencia para transmisiones ACK se reduzca (aunque también deberían considerarse niveles de interferencia aumentados y consumo de potencia de MS 110).

50 La presente invención puede aplicarse a aspectos de señalización de enlace ascendente diferente de señales NACK. En su forma más general la técnica se refiere a alterar características de señalización de enlace ascendente dependiendo de si un paquete se ha detectado o no durante un periodo predeterminado antes de la señalización.

55 Como un ejemplo de esta aplicabilidad más general, en una realización adicional de la presente invención la MS 110 realiza cambios a la transmisión de Información de Calidad de Canal (CQI) dependiendo de la expectativa probable de recibir un paquete 202. CQI podría determinarse midiendo la calidad de canal del enlace descendente, por ejemplo, en términos de Relación Señal a Interferencia (SIR). Los cambios a transmisión CQI podrían incluir variar la frecuencia de transmisión CQI, así como el formato de transmisión (número de bits) usado y el nivel de potencia de transmisión. Por ejemplo, la MS 110 podría transmitir CQI en cada campo CQI disponible durante un periodo definido mediante un temporizador después de que se recibe un paquete 202. Después de un predeterminado periodo de tiempo, la MS 110 podría reducir la frecuencia de transmisión CQI hasta que se recibe otro paquete 202.

En una realización en la que se realizan cambios a ambas señalizaciones NACK y CQI, el temporizador usado para controlar la frecuencia de notificación CQI y el temporizador usado para controlar transmisiones NACK podrían o bien ser el mismo o tener diferentes valores. Estos valores podrían predefinirse (por ejemplo, como una capacidad de MS) o señalizarse a la MS 110 mediante capas de protocolos superiores.

La descripción anterior se refiere a la MS 110 determinando si ha recibido un paquete 202. En algunas realizaciones, por ejemplo, UMTS, la presencia de un paquete destinado para una MS 110 se señala mediante un mensaje de indicador de paquete en un canal de indicador de paquete y/o un canal de control distinto del canal de transmisión de paquete. En una realización de este tipo, el desencadenante para iniciar el temporizador podría requerir la correcta decodificación de un canal de control de enlace descendente asociado (incluyendo una CRC), además a la detección de un indicador de paquete. Esto debería ayudar a evitar desencadenamiento espurio del temporizador mediante detección falsa de un indicador de paquete.

En nuestra solicitud de patente pendiente junto con la presente WO03007530 se divulga un mecanismo de capa física para recuperación del caso en el que a BS malinterpreta un NACK 204 como un ACK 206. Este mecanismo hace uso de una palabra de código adicional, REVERT, que informa a la BS 100 que la MS 110 ha recibido una transmisión de un nuevo paquete 202 cuando estaba esperando retransmisión del paquete anterior. En una variación de este esquema se usan dos palabras de código REVERT, para proporcionar además un NACK o un ACK con respecto a el nuevo paquete. La presente invención podría usarse en conjunción con una orden REVERT de este tipo, que podría señalizarse usando un desplazamiento de potencia desde la orden NACK. En otra realización de la presente invención, cuando la MS 110 está operando en el primer estado (cuando se esperan transmisiones de paquetes) podría transmitir dos niveles diferentes de NACK 204, dependiendo de si se ha detectado un indicador de paquete. Por ejemplo, si no se detecta ningún indicador de paquete, la MS 110 podría transmitir un NACK 204 de baja potencia, de tal forma que la probabilidad de que el NACK se malinterprete como un ACK es del 1 % (que, en conjunción con una probabilidad del 1 % de que la MS 110 no reciba el indicado de paquete, proporciona una probabilidad del 0,01 % de que la BS 100 interprete un NACK como un ACK). Si se detecta un indicador de paquete, la MS 110 transmite un NACK 204 de alta potencia, de tal forma que la probabilidad de que el NACK se malinterprete como un ACK es del 0,01 %. Estos diferentes tipos de NACK también podrían distinguirse mediante la transmisión de palabras de código diferentes.

En una realización adicional, la operación de control de potencia de enlace ascendente se modifica mediante la detección de un paquete, hasta que el temporizador expira. En el estado de traspaso flexible, en el que la MS 110 puede recibir simultáneas transmisiones desde más de una BS 100 (los miembros del conjunto activo), la potencia de la transmisión de enlace ascendente normalmente se controla considerando órdenes de control de potencia desde todas las BS en el conjunto activo. Sin embargo, cuando un paquete de enlace descendente se envía desde una BS particular, entonces cualquier señalización de enlace ascendente en respuesta a ese paquete debería dirigirse a esa BS. Por lo tanto, para conseguir una potencia adecuada para ese enlace de radio, la potencia de transmisiones de enlace ascendente debería determinarse esencialmente mediante las órdenes de control de potencia desde esa BS. Por lo tanto, cuando un paquete se recibe desde una BS 100 dada, se establece un temporizador y la potencia de al menos uno del campo ACK/NACK, campo CQI o todo el canal de control se determina mediante órdenes de control de potencia desde la misma BS, hasta que el temporizador expira. En el caso de que se reciba un paquete posterior desde una BS diferente, entonces el temporizador puede reiniciarse y esa BS puede tomar el control de niveles de potencia de enlace ascendente. Estos cambios para control de potencia de enlace ascendente pueden tener lugar de forma separada de o en combinación con otros cambios para transmisiones ACK/NACK o CQI, como se ha analizado anteriormente.

La descripción anterior se dirige al modo UMTS FDD (Dúplex por División de Frecuencia). La invención también podría aplicarse al modo TDD (Dúplex por División en el Tiempo). En este caso el hecho de que el enlace ascendente y canal de enlace descendente usen diferentes intervalos de tiempo en la misma frecuencia (es decir canal recíproco) podría reducir la necesidad de señalización de información de canal.

La descripción anterior relacionada con la BS 100 realizando una diversidad de funciones relacionadas con la presente invención. En la práctica estas tareas pueden ser la responsabilidad de una diversidad de partes de la infraestructura fija, por ejemplo, en un "Nodo B", que es la parte de la infraestructura fija que interactúa directamente con una MS 110, o en un nivel superior en el Controlador de Red de Radio (RNC). En esta memoria descriptiva, el uso de la expresión "estación base" o "estación primaria" por lo tanto debe entenderse que incluye las partes de la infraestructura fija de red implicada en una realización de la presente invención.

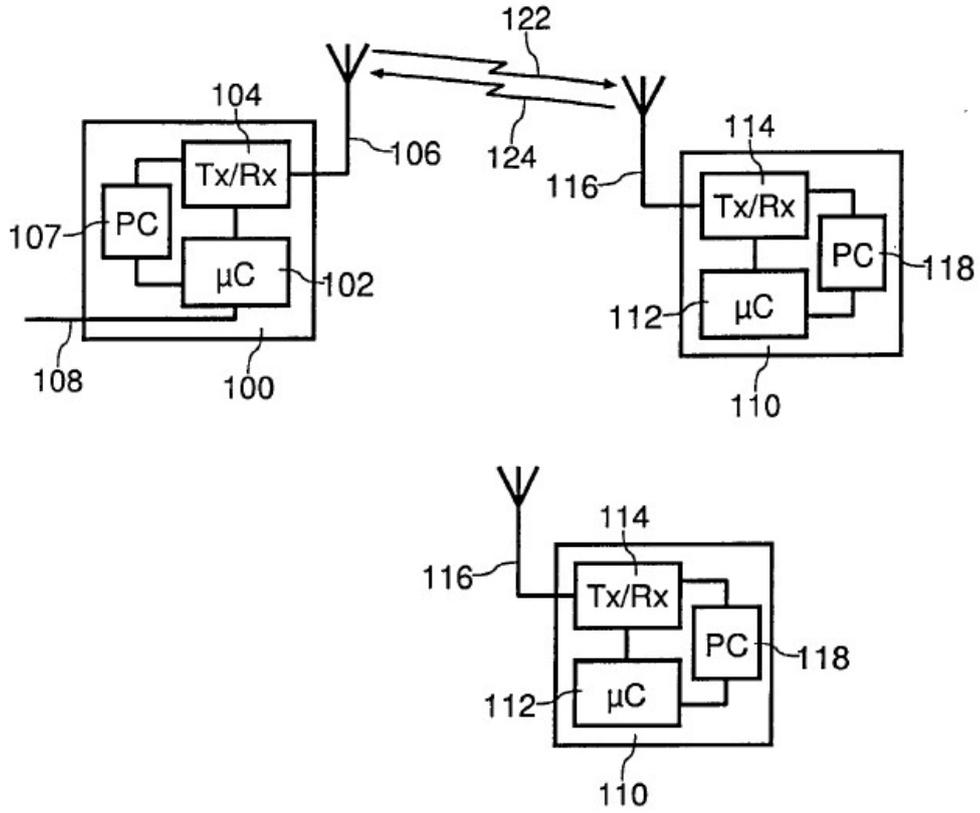
De la lectura de la presente divulgación, otras modificaciones serán evidentes a expertos en la materia. Tales modificaciones pueden implicar otras características que ya se conocen en el diseño, fabricación y uso de sistemas de radiocomunicación y partes componentes de los mismos y que pueden usarse en lugar de o además de características ya descritas en este documento.

En la presente memoria descriptiva y reivindicaciones la palabra "un" o "una" precediendo un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. Además, la palabra "que comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas diferentes de los listados.

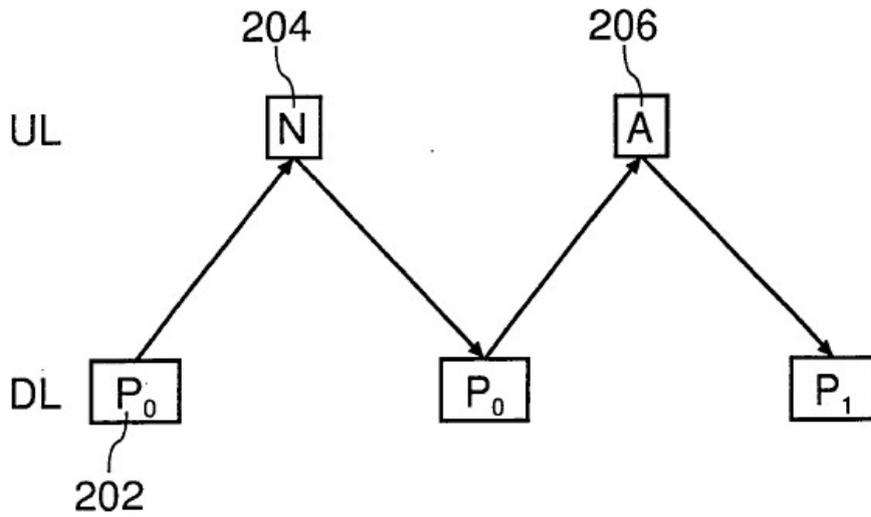
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una estación secundaria (110) para usar en un sistema de radiocomunicación que tiene un canal de comunicación (122) para la transmisión de paquetes de datos desde una estación primaria (100) a la estación secundaria, comprendiendo la estación secundaria
- medios de recepción (114) para recibir un paquete de datos (202) desde la estación primaria en un primer canal de enlace descendente,
- 10 medios de acuse de recibo para transmitir señales de acuse de recibo, incluyendo acuses de recibo positivos (206) o acuses de recibo negativos (204) que indican el estado del paquete de datos recibido, a la estación primaria a través de un primer campo ACK/NACK,
- estando la estación secundaria caracterizada por comprender además
- 15 medios para recibir desde dicha estación primaria en un segundo canal de enlace descendente distinto del primer canal de enlace descendente un indicador de paquete que indica que el paquete de datos se transmite a dicha estación secundaria, y
- medios de temporizador adaptados para iniciar un temporizador, si dicho temporizador no se está ejecutando ya o reiniciar dicho temporizador si dicho temporizador ya se está ejecutando, tras la detección de dicho indicador de paquete, y
- 20 por que dicha estación secundaria se adapta para transmitir señales de acuse de recibo en los campos ACK/NACK posteriores al primer campo ACK/NACK en cada intervalo de tiempo hasta que el temporizador expira.
2. Una estación secundaria de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la estación secundaria se adapta para efectuar transmisión de señales de acuse de recibo negativo (204) en campos ACK/NACK posteriores al primer campo ACK/NACK en cada intervalo de tiempo hasta que el temporizador expira.
- 25 3. Una estación secundaria de acuerdo con la reivindicación 2, en la que, hasta que el temporizador expire, se transmite un primer tipo de señal de acuse de recibo negativo (204) si se detecta un indicador de paquete y en el que se transmite un segundo tipo de señal de acuse de recibo negativo (204) si no se detecta ningún indicador de paquete, en el que los diferentes tipos de señales de acuse de recibo negativo se distinguen mediante la transmisión de palabras de código diferentes.
- 30 4. Una estación secundaria de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que se proporcionan medios para transmitir un acuse de recibo negativo cada vez que un paquete de datos podría haberse transmitido si no se detecta ninguna transmisión de un paquete de datos, y por que tales acuses de recibo negativos únicamente se transmiten hasta que el temporizador expira.
- 35 5. Una estación secundaria de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que se proporcionan medios para transmitir la señal de acuse de recibo del primer paquete recibido después de la expiración del temporizador a una potencia superior que las señales de acuse de recibo de paquetes posteriores mientras el temporizador se está ejecutando.
- 40 6. Una estación secundaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que se proporcionan medios para transmitir acuses de recibo positivos y negativos con sustancialmente la misma potencia.
- 45 7. Una estación secundaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que se proporcionan medios para transmitir el acuse de recibo negativo a una primera potencia, inferior, si no se detecta ningún indicador de paquete y a una segunda potencia, superior, si un indicador de paquete se recibe pero el paquete de datos no se recibe correctamente.
- 50 8. Una estación secundaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que las señales de acuse de recibo transmitidas mediante dichos medios de acuse de recibo adicionalmente incluyen una señal de reversión que indica una petición para retransmisión de un paquete recibido antes del paquete recibido más recientemente.
- 55 9. Una estación secundaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que se proporcionan medios para modificar un parámetro relacionado con transmisión de información de calidad de canal a la estación primaria mientras el temporizador se está ejecutando.
- 60 10. Una estación secundaria de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que el parámetro es uno o más de: la tasa a la que se transmite información de calidad de canal a la estación primaria; el formato de información de calidad de canal transmitida a la estación primaria; y la potencia a la que se transmite información de calidad de canal a la estación primaria.
- 65 11. Una estación secundaria de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizada por que el temporizador relacionado con transmisión de señales de acuse de recibo y el temporizador relacionado con transmisión de información de calidad de canal son el mismo.

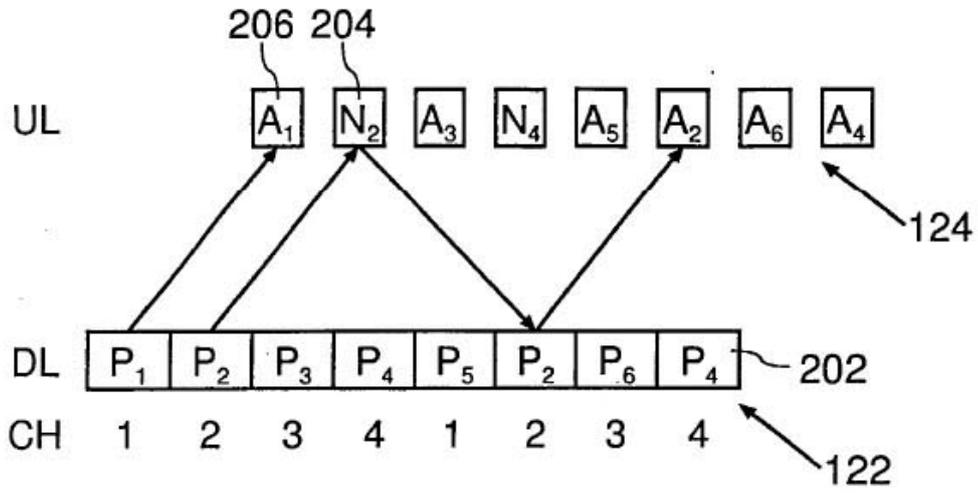
- 5 12. Una estación secundaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que se proporcionan medios para comunicar sustancialmente simultáneamente con una pluralidad de estaciones primarias, para recibir órdenes de control de potencia desde cada una de las estaciones primarias y para recibir un paquete de datos desde una cualquiera de las estaciones primarias, caracterizada por que se proporcionan medios para establecer la potencia de transmisiones de enlace ascendente dependiendo de órdenes de control de potencia recibidas desde la estación primaria que transmitió el paquete mientras el temporizador se está ejecutando y dependiendo de órdenes de control de potencia recibidas desde todas las estaciones primarias cuando el temporizador ha expirado.
- 10 13. Un sistema de radiocomunicación que tiene una estación secundaria, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, y canales de comunicación para la transmisión de paquetes de datos desde una estación primaria a la estación secundaria.
- 15 14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que la indicación de transmisión de un paquete de datos se transmite en un canal diferente al usado para transmisión del paquete de datos.
- 20 15. Un método de operar un sistema de radiocomunicación que tiene un canal de comunicación (122) para la transmisión de paquetes de datos (202) desde una estación primaria (100) a una estación secundaria (110) en un primer canal de enlace descendente, estando el método caracterizado por que comprende
- 25 la estación secundaria recibiendo un indicador de paquete que indica transmisión de un paquete de datos a dicha estación secundaria en un segundo canal de enlace descendente diferente del primer canal de enlace descendente, tras la detección del indicador de paquete, iniciar un temporizador si dicho temporizador no se está ejecutando ya, en caso contrario reiniciar dicho temporizador,
- 30 la estación secundaria recibiendo el paquete de datos en el primer canal de enlace descendente, transmitir señales de acuse de recibo, incluyendo un acuse de recibo positivo (204) y un acuse de recibo negativo (206) que indican el estado del paquete de datos recibido, a la estación primaria a través de un primer campo ACK/NACK,
- en el que la estación secundaria transmite señales de acuse de recibo en los campos ACK/NACK posteriores al primer campo ACK/NACK en cada intervalo de tiempo hasta que el temporizador expira.



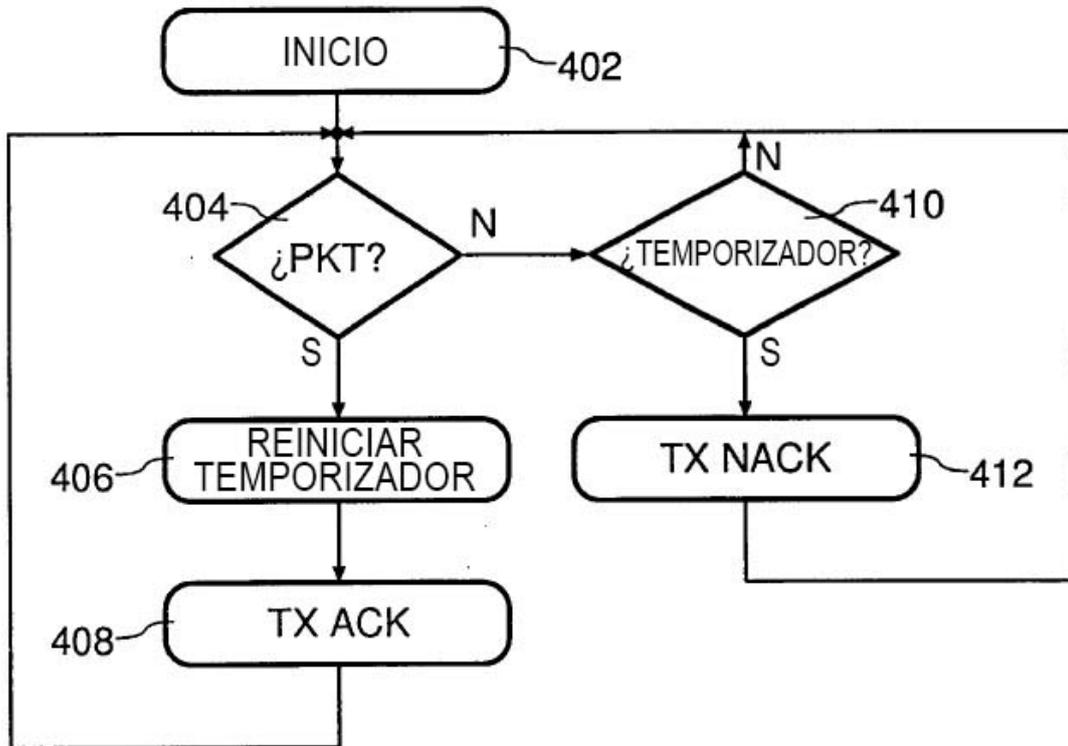
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**