

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 579**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2008 E 08766497 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2087684**

54 Título: **Método para recibir información de control en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

**21.06.2007 US 945585 P**  
**27.06.2007 US 946400 P**  
**29.11.2007 KR 20070122985**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.12.2015**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**20 YEOUIDO-DONG, YEONGDEUNGPO-KU**  
**SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**YUN, YOUNG WOO;**  
**KIM, KI JUN;**  
**YOON, SUK HYON;**  
**AHN, JOON KUI;**  
**KIM, EUN SUN;**  
**LEE, DAE WON y**  
**SEO, DONG YOUN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 553 579 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

Método para recibir información de control en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de un sistema de comunicación móvil

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación móvil y, más particularmente, a un método para recibir información de control en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal del sistema de comunicación móvil.

### Antecedentes de la técnica

- 10 En un sistema de comunicación de paquetes de radio de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), se transmiten transmisiones de paquetes de datos de enlace ascendente y de enlace descendente a través de una subtrama. Una subtrama se define como un periodo de tiempo predeterminado que incluye una pluralidad de símbolos OFDM. Actualmente, también se transmite diversa información de control para transmisiones de paquetes de datos de enlace ascendente/enlace descendente. Tal información de control incluye información necesaria para transmitir y recibir los paquetes de datos de enlace ascendente/enlace descendente, tal como información de recursos radio usada para transmitir y recibir los paquetes de datos de enlace ascendente/enlace descendente, un esquema de codificación y un esquema de modulación, por ejemplo. La información de control se transmite usando al menos uno de la pluralidad de símbolos OFDM incluidos en la subtrama.

- 15 Una pluralidad de terminales móviles puede comunicar a través de una estación base en un sistema de comunicación de paquetes de radio OFDM celular. Por consiguiente, se requiere programación para asignar recursos radio para cada uno de la pluralidad de terminales móviles. En particular, para una transmisión de canal de control de enlace descendente, se puede transmitir junta información de control para la pluralidad de terminales móviles. De esta manera, también se requiere programación para asignar recursos radio para la transmisión de información de control. Por lo tanto, también se transmite tal información de programación.

- 20 Entre la pluralidad de símbolos OFDM incluidos en la subtrama, el número de símbolos OFDM usado en transmitir la información de control y/o la información de programación se puede variar por subtrama según un entorno de comunicación, la cantidad de información de canal de control y la cantidad de información de programación, etc. De esta manera, tal información se debería informar a un receptor. Si ocurren errores en la recepción de la información de control y la información de programación, es bastante probable que los errores ocurran al recibir los datos de la subtrama correspondiente. Por consiguiente, lo que se necesita es un sistema que supere las deficiencias de la técnica anterior, de manera que la información de control y la información de programación se puedan decodificar con una tasa de éxito alta.

- 25 El documento US2005/122898 describe una Petición de Repetición Automática Híbrida para optimizar la calidad de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico. El documento EP1248485 describe un método de transmisión de datos de control en un sistema de comunicación móvil CDMA.

### 35 Descripción de la invención

- La presente invención se dirige a un método para recibir información de control en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de un sistema de comunicación móvil. Los rasgos y ventajas adicionales de la invención se expondrán en la descripción que sigue y en parte serán evidentes a partir de la descripción o se pueden aprender por la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención se realizarán y alcanzarán por la estructura particularmente señalada en la descripción escrita y las reivindicaciones de la misma así como los dibujos adjuntos.

- 40 Para lograr estas y otras ventajas y según el propósito de la presente invención, que se incorpora y describe ampliamente, la presente invención se incorpora en un método de recepción, en un terminal móvil de un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), un canal de enlace descendente, como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

- 45 Según otra realización de la presente invención, se proporciona en la presente memoria un método de transmisión, en una estación base de un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), canales de control de enlace descendente, como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

- 50 Según otra realización de la presente invención, se proporciona en la presente memoria un aparato de comunicación como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

Se tiene que entender que tanto la descripción general precedente como la descripción detallada siguiente de la presente invención son ejemplares y explicativas y se pretende que proporcionen una explicación adicional de la invención que se reivindica.

**Breve descripción de los dibujos**

5 Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta especificación, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención. Los rasgos, elementos y aspectos de la invención que se referencian por los mismos números en diferentes figuras representan los mismos, equivalentes o similares rasgos, elementos o aspectos según una o más realizaciones.

La FIG. 1 es un diagrama que compara relativamente un periodo de variación del número de símbolos OFDM a través del cual se transmite un canal de ACK/NAK (m) con un periodo de variación del número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) según una realización de la presente invención.

10 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un método para asignar la transmisión de símbolos OFDM de un canal de control y un canal de ACK/NAK en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) según una realización de la presente invención.

15 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para transmitir información sobre el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) y un canal de control desde una estación base según una realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para recibir información sobre el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) y un canal de control en un terminal móvil según una realización de la presente invención.

La FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de un terminal móvil según la presente invención.

**20 Mejor modo para llevar a cabo la invención**

La presente invención se refiere a recibir información de control en un sistema OFDM de un sistema de comunicación móvil.

25 En lo sucesivo, la presente invención se describirá en más detalle con referencia a los dibujos anexos. La descripción detallada descrita más adelante con referencia a los dibujos anexos pretende explicar las realizaciones ejemplares más que una única realización donde se puede llevar a cabo la presente invención. La descripción detallada descrita más adelante incluye detalles específicos para ayudar a una comprensión completa de la presente invención. No obstante, los expertos en la técnica pueden apreciar que la presente invención se puede llevar a cabo sin tales detalles específicos de la presente invención. Por ejemplo, aunque la descripción detallada descrita más adelante se explica centrada en ciertos términos, no está limitada necesariamente a los términos sino que se pueden 30 representar los mismos significados por ella incluso en el caso donde se explica por términos opcionales.

En algunos casos, la presente invención puede omitir una estructura o aparato conocido públicamente a fin de evitar oscurecer la presente invención y la presente invención se puede presentar a través de una vista de bloques y/o un diagrama de flujo que se centra en la función principal de cada estructura y/o aparato. También, números de referencia iguales se refieren a elementos iguales en toda la especificación.

35 Las realizaciones de más adelante son las realizaciones en las que los componentes de la presente invención y las propiedades están acoplados entre sí en una forma predeterminada. Cada componente o propiedad se debería considerar selectivamente a fin de que no haya ninguna mención específica de la misma. Cada componente o propiedad se puede llevar a cabo en una forma que no se acople a otro componente o propiedad. También, las realizaciones de la presente invención se pueden configurar combinando algunos componentes y/o propiedades. El orden de las operaciones explicadas en las realizaciones de la presente invención se puede cambiar. Algún 40 componente o propiedad de cualquier realización se puede incluir en otra realización o se puede sustituir por el componente o propiedad correspondiente a otra realización.

Las realizaciones de la presente invención se explican centradas en una relación de transmisión/recepción de datos entre una estación base y un terminal móvil. En la presente memoria, la estación base es un nodo terminal de una red que realiza directamente una comunicación con el terminal móvil. La operación específica explicada a ser realizada por la estación base se puede realizar por un nodo superior de la estación base según las circunstancias. En otras palabras, diversas operaciones realizadas para comunicación con el terminal móvil en una red configurada de una pluralidad de nodos de red que incluyen la estación base se pueden realizar por la estación base u otro nodo de red distinto de la estación base. La "estación base" se puede sustituir por términos, tales como estación fija, Nodo B, eNB y punto de acceso, por ejemplo. También, el "terminal móvil" se puede sustituir por términos, tales como Equipo de Usuario (UE), Estación Móvil (MS) y Estación Móvil de Abonado (MSS), por ejemplo. 50

Cuando se transmiten datos por paquetes en un sistema de comunicación móvil, un lado de recepción puede notificar a un lado de transmisión si el lado de recepción ha recibido o no un paquete con éxito. Por ejemplo, cuando la recepción del paquete tiene éxito, el lado de recepción puede transmitir una señal de ACK para informar al lado de transmisión de la recepción con éxito, permitiendo por lo tanto al lado de transmisión transmitir un nuevo paquete. 55

Cuando la recepción del paquete falla, el lado de recepción puede transmitir una señal de NAK al lado de transmisión para informar al lado de transmisión de la recepción fallida. Por consiguiente, el lado de transmisión puede retransmitir el paquete al lado de recepción.

5 La operación descrita anteriormente se puede conocer como una operación de petición de repetición automática (ARQ). Una expansión de la operación ARQ se puede conocer como una operación ARQ Híbrida (HARQ), que es capaz de elevar la eficiencia de un sistema entero. La operación HARQ disminuye la probabilidad de error combinando un paquete de retransmisión con un paquete original y estando acoplado con un esquema de codificación de canal. A fin de mejorar el rendimiento aplicando el esquema HARQ, la HARQ prefiere sugerir respuestas de ACK/NAK desde un receptor en comparación con la operación ARQ previa. Por lo tanto, en la HARQ, la señal de ACK/NAK se puede transmitir de una manera de señalización de canal físico.

10 Preferiblemente, las señales de ACK/NAK de enlace descendente, que son una respuesta a datos transmitidos en el enlace ascendente, se pueden transmitir a través del número de símbolos OFDM "m" de cada subtrama. Además, es preferible que las señales de ACK/NAK sean transmitidas a través de una parte de los elementos de recursos dentro del número de símbolos OFDM "m" más que el número entero de símbolos OFDM "m". En la presente memoria, por ejemplo, el valor "m" es un valor que puede variar según el grado de cobertura de celda. En lo sucesivo, un método para transmitir un canal de ACK/NAK a través del cual se transmiten las señales de ACK/NAK y un método para determinar símbolos OFDM para transmisión de canal de control, se describirán en más detalle.

15 La FIG. 1 es un diagrama que compara relativamente un periodo de variación del número de símbolos OFDM a través del cual se transmiten los canales de ACK/NAK (m) con un periodo de variación del número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) según una realización de la presente invención. En lo sucesivo, las realizaciones de la presente invención se describirán para un caso donde los primeros n símbolos OFDM entre los símbolos OFDM en una subtrama de una unidad de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de enlace descendente de un sistema OFDM (por ejemplo, un sistema de comunicación radio OFDM de LTE del 3GPP) se usan para transmitir señales de programación de enlace ascendente/enlace descendente y otras señales de control.

20 Según la presente invención, "n" representa el número de símbolos OFDM usados para transmisión de canal de control. Un número máximo de símbolos OFDM para transmisión de canal de control se indica por el valor "N". El valor "n" puede variar por subtrama según la cantidad de señales de control de enlace ascendente/enlace descendente y/o la cantidad de señales de programación a ser transmitidas al enlace ascendente. Por ejemplo, si  $N=3$ , entonces n se puede determinar por un número natural menor o igual que 3 ( $n \leq N$ , donde  $N = 3$ ).

25 Como se describió anteriormente, debido a que el valor "n" puede variar por subtrama, la estación base transmite un indicador de formato de canal de control (CCFI) que indica información asociada con el valor "n" a través de un canal de indicador de formato de canal de control físico (PCFICH) para informar a los terminales móviles del valor "n" en cada subtrama. Por ejemplo, el CCFI se puede transmitir a través de un primer símbolo OFDM de la subtrama.

30 Como se describió anteriormente, el valor "m", que es el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK, también puede variar. No obstante, el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el ACK/NAK en el enlace descendente se puede controlar por la cobertura de celda. Por lo tanto, no es necesario para el "m" cambiar frecuentemente para cada celda. Además, si el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el ACK/NAK varía por subtrama similar al número de símbolos OFDM para la transmisión de canal de control, puede ser difícil relacionar la transmisión de datos de enlace ascendente de cada terminal móvil con los canales de ACK/NAK a través de los cuales se transmiten las señales de ACK/NAK de los datos.

35 Por lo tanto, según la presente invención, es preferible que el número de símbolos OFDM a través de los cuales se transmite el canal de ACK/NAK (m) varíe por encima de un periodo mayor que un periodo en que el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) varía independientemente del número de señales de ACK/NAK transmitido realmente en una subtrama opcional. En otras palabras, como se muestra en la FIG. 1, es preferible fijar el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK (m) para ser relativamente semiestático en comparación con el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) que se puede fijar variadamente por subtrama.

40 Preferiblemente, a fin de que los terminales móviles reciban las señales de ACK/NAK, se debería conocer una estructura de asignación de los canales de ACK/NAK de manera que la estación base pueda informar a los terminales móviles del valor "m" a través del mensaje de RRC de capa superior o un canal de difusión con un periodo más lento que el valor "n". A diferencia del mismo, el valor "n" se puede transmitir por subtrama a través del CCFI como se describió anteriormente.

45 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un método para asignar la transmisión de símbolos OFDM de un canal de control y canales de ACK/NAK en un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) según una realización de la presente invención.

50 Según la presente invención, un número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK (m) se fija como un valor mínimo dentro de un intervalo que varía del número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) que puede variar por subtrama. Preferiblemente, el número "m" de símbolos OFDM varía

semiestáticamente. Por consiguiente, el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control ( $n$ ) se puede seleccionar entre valores dentro de un intervalo del número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK ( $m$ ) al número máximo de símbolos OFDM para transmisión de canal de control ( $N$ ). Esta relación se representa por la Ecuación (1).

$$(1) m \leq n \leq N$$

En la ecuación (1), " $m$ " representa el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK, " $n$ " representa el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control y " $N$ " representa el número máximo de símbolos OFDM para transmisión de canal de control. Aquí, el canal de ACK/NAK se asigna a los primeros  $m$  símbolos OFDM. Además, como el valor " $N$ ", un número máximo de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK ( $M$ ) se puede determinar previamente. Por consiguiente, el valor " $m$ " puede estar dentro de un intervalo de 0 a  $M$ . Preferiblemente, el valor " $M$ " es menor o igual que el valor " $N$ ".

Si el valor " $n$ " varía por subtrama usando el método descrito anteriormente y aunque la cantidad de recursos tiempo/frecuencia dentro del número " $n$ " de símbolos OFDM capaces de ser asignados al canal de ACK/NAK en una subtrama también varíe, el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control se puede variar dentro de un intervalo limitado por subtrama mientras que una estructura del canal ACK/NAK se fija semiestáticamente según una realización de la presente invención. Ejemplos del intervalo de variación del valor " $n$ " según el valor " $M$ " se describirán con referencia a la FIG. 2.

La FIG. 2(a) es un diagrama que ilustra un ejemplo en que el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK ( $m$ ) es 1. En el ejemplo en que  $m = 1$ , el canal de ACK/NAK se transmite a través de elementos de recursos predeterminados dentro de un primer símbolo OFDM de cada subtrama y el valor " $n$ " puede variar dentro de un intervalo de 1 a 3 por subtrama.

La FIG. 2(b) es un diagrama que ilustra un ejemplo en que el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK ( $m$ ) es 2. En el ejemplo en que  $m = 2$ , el canal de ACK/NAK se transmite a través de los elementos de recursos predeterminados dentro del primer y segundo símbolos OFDM de cada subtrama y el valor " $n$ " puede variar dentro de un intervalo de 2 a 3 por subtrama.

La FIG. 2(c) es un diagrama que ilustra un ejemplo en que el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal ACK/NAK ( $m$ ) es 3. En el ejemplo en que  $m = 3$ , el canal de ACK/NAK se transmite a través de los elementos de recursos predeterminados dentro del primer, segundo y tercer símbolos OFDM de cada subtrama. En este caso particular, el valor " $n$ " se fija a 3.

A través del método descrito anteriormente, el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control se puede variar dentro de un intervalo limitado por subtrama mientras que una estructura del canal de ACK/NAK está fijada semiestáticamente, en donde las señales de control se transmiten en el canal de control. También, si se realiza la transmisión de canal de ACK/NAK usando los símbolos OFDM para transmisión de canal de control como anteriormente, los datos de enlace descendente transmitidos a través de símbolos OFDM distintos de los símbolos OFDM para transmisión de canal de control y señales de ACK/NAK se multiplexan para ser transmitidos en cada subtrama. Por consiguiente, se evita una complicación en fijar la potencia de transmisión de datos.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para transmitir información en el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control ( $n$ ) y un canal de control desde una estación base según una realización de la presente invención.

Inicialmente, una estación base puede determinar el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control ( $n$ ) dentro de un intervalo de minimización del número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK ( $m$ ) considerando el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite un canal de ACK/NAK predeterminado (S10). Aquí, el valor " $n$ " es preferiblemente menor o igual que el número máximo de símbolos OFDM para transmisión de canal de control ( $N$ ), como se describió anteriormente.

A partir de entonces, la estación base puede transmitir, a al menos un terminal móvil, información con respecto al número determinado de símbolos OFDM para transmisión de canal de control ( $n$ ) (S11). Finalmente, el canal de control relevante se puede transmitir al por lo menos un terminal móvil (S12).

Particularmente, cuando el canal de ACK/NAK se asigna para ser transmitido a través del número máximo de símbolos OFDM para transmisión de canal de control ( $N$ ) que se puede usar en la transmisión de señales de programación ( $N = M$  y  $m = M$ ), como se explicó con referencia a la FIG. 2(c), el valor " $n$ " no puede tener un valor distinto de  $n = N$ . De esta manera, el valor " $n$ " no se puede difundir a través del CCFI por subtrama. Por consiguiente, los recursos de tiempo/frecuencia reservados para transmisión de CCFI no se pueden usar para transmisión de CCFI, sino que pueden tener otros usos. Preferiblemente, los recursos de tiempo/frecuencia se pueden usar extensivamente para transmisión de señal de control incluyendo las señales de programación o las señales de ACK/NAK.

En las descripciones anteriores, un valor "n" y un valor "m" no siempre existen en una unidad de 1 dentro de  $n \leq N$  y  $m \leq N$ , respectivamente. Más bien, los valores se pueden seleccionar de un conjunto de números naturales específico existente dentro de  $n \leq N$  y  $m \leq N$ . En la presente memoria, el conjunto de números naturales específico puede incluir 0.

- 5 La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para recibir información en el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) y un canal de control en un terminal móvil según una realización de la presente invención.

En la presente realización, el número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK (m) es un valor que se puede variar semiestáticamente como se describió anteriormente. Preferiblemente, un terminal móvil adquiere previamente información con respecto al número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK (m) a través de un mensaje de RRC de capa superior u otro canal de difusión antes de recibir y decodificar una(s) subtrama(s) correspondiente(s).

Según la presente invención, el terminal móvil recibe un CCFI, que es información con respecto al número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n), a través de un PCFICH. Aquí, el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) se puede variar dentro de un intervalo de minimización del número de símbolos OFDM a través del cual se transmite el canal de ACK/NAK (m) según una realización de la presente invención. Preferiblemente, el terminal móvil decodifica el número recibido de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (n) obteniendo valores de correlación usando valores "n" esperados que pueden ser el número de símbolos OFDM para transmisión de canal de control, etc.

20 Como se expuso anteriormente, el terminal móvil puede asumir los valores "n" esperados en base al valor "m" previamente informado al terminal móvil según la presente realización. De esta manera, cuando se decodifica el valor "n", el terminal móvil puede decodificar el CCFI asumiendo que el valor "n" está dentro del intervalo de  $m \leq n \leq N$  de manera que la decodificación de CCFI saca el valor "n" dentro del intervalo (S20).

Después de obtener el valor "n" por el procedimiento anterior, un terminal móvil puede decodificar los segundos canales de control asumiendo que los canales de control se transmiten a través de "n" símbolos OFDM (S30).

En otro aspecto de la invención, el terminal móvil puede decodificar el CCFI para obtener el valor "n" sin considerar el intervalo esperado de  $m \leq n \leq N$ . Por lo tanto, el terminal móvil puede obtener el valor "n" que está fuera del intervalo válido de  $m \leq n \leq N$ . En este caso, el terminal móvil puede intentar decodificar canales de control para todos los valores "n" posibles o para cada valor "n" posible dentro del intervalo de  $m \leq n \leq N$ .

30 De otro modo, en otro ejemplo, cuando el valor "n" obtenido se desvía del intervalo  $m \leq n \leq N$ , entonces se considera que la decodificación de CCFI ha fallado para el valor "n" particular. Si es así, se puede abandonar una operación correspondiente al mismo. Por ejemplo, el terminal móvil puede abandonar la recepción de señales de programación en la subtrama si el valor "n" no satisface  $m \leq n \leq N$ .

Particularmente, como se explicó con referencia a la FIG. 2(c), cuando el "m" ya conocido es igual al número máximo de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (N), de manera que  $m = N$ , entonces la estación base no transmite el CCFI o el terminal móvil no decodifica el CCFI incluso aunque la estación base transmita el CCFI debido a que el terminal móvil asume que  $n = N$ . Por lo tanto, el terminal móvil puede operar asumiendo que las señales de programación y otras señales de control se transmiten a través de los primeros N símbolos OFDM.

40 Alternativamente, si el "m" ya conocido es igual al número máximo de símbolos OFDM para transmisión de canal de control (N), de manera que  $m = N$  y si la estación base transmite el CCFI, el terminal móvil decodificará el CCFI. No obstante, el terminal móvil asumirá que  $n = N$  con independencia de los resultados de la decodificación. Por consiguiente, el terminal móvil también puede operar asumiendo que las señales de programación y otras señales de control se transmiten a través de los primeros N símbolos OFDM.

45 La FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de una estación base (MS) o UE 1 según la presente invención. El UE 1 incluye un procesador (o procesador de señal digital) 210, un módulo de RF 235, un módulo de gestión de potencia 205, una antena 240, una batería 255, un visualizador 215, un teclado 220, una memoria 230, un altavoz 245 y un micrófono 250.

Un usuario introduce información de instrucciones, tal como un número de teléfono, por ejemplo, pulsando los botones de un teclado 220 o mediante activación por voz usando el micrófono 250. El microprocesador 210 recibe y procesa la información de instrucciones para realizar la función adecuada, tal como marcar el número de teléfono. Los datos de operación se pueden recuperar del módulo de memoria 230 para realizar la función. Además, el procesador 210 puede visualizar la información de instrucciones y de operación en el visualizador 215 para la referencia y comodidad del usuario.

55 El procesador 210 emite información de instrucciones al módulo de RF 235, para iniciar una comunicación, por ejemplo, transmite señales de radio que comprenden datos de comunicación de voz. El módulo de RF 235 comprende un receptor y un transmisor para recibir y transmitir señales de radio. Una antena 240 facilita la

transmisión y recepción de señales de radio. Tras recibir las señales de radio, el módulo de RF 235 puede reenviar y convertir las señales a frecuencia en banda base para procesar por el procesador 210. Las señales procesadas se transformarían en información audible o legible sacada a través del altavoz 245, por ejemplo. El procesador 210 también incluye los protocolos y funciones necesarios para realizar los diversos procesos descritos en la presente memoria.

5 Es obvio que las realizaciones se pueden configurar combinando las reivindicaciones que no tienen relaciones de citas claras en las reivindicaciones o se pueden incluir nuevas reivindicaciones en las reivindicaciones por medio de enmiendas después de la presentación de una solicitud.

10 Las realizaciones según la presente invención se pueden implementar por varios medios, por ejemplo, hardware, microprogramas, software o una combinación de los mismos, etc. Cuando se implementa por el hardware, un método para recibir un canal de control según una realización de la presente invención se puede implementar por uno o más circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señal digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señal digital (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), disposiciones de puertas programables en campo (FPGA), procesadores, controladores, micro controladores, microprocesadores, etc.

15 Cuando se implementa por los microprogramas o el software, un método para recibir un canal de control según una realización de la presente invención se puede implementar en las formas de módulos, procesos y funciones, etc., que realizan las funciones o las operaciones explicadas como anteriormente. Los códigos software se almacenan en una unidad de memoria, haciendo posible ser accionados por un procesador. La unidad de memoria se coloca dentro o fuera del procesador, haciendo posible intercambiar datos con el procesador por medio de varios medios ya conocidos públicamente.

20 Aunque se han mostrado y descrito unas pocas realizaciones de la presente invención, se apreciaría por los expertos en la técnica que se podrían hacer cambios en esta realización sin apartarse de los principios y espíritu de la invención, el alcance de la cual se define en las reivindicaciones y sus equivalentes.

25 Las realizaciones y ventajas precedentes son meramente ejemplares y no tienen que ser interpretadas como que limitan la presente invención. La presente enseñanza se puede aplicar fácilmente a otros tipos de aparatos. La descripción de la presente invención se pretende que sea ilustrativa y que no limite el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. En las reivindicaciones, las cláusulas medio-más-función se pretenden que cubran la estructura descrita en la presente memoria como que realizan la función descrita y no solamente equivalentes estructurales sino también

30 estructuras equivalentes.

#### **Aplicabilidad industrial**

La presente invención se puede aplicar a un sistema de comunicación móvil que usa múltiples portadoras.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de recepción, en un terminal móvil (1) de un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, de un canal de control de enlace descendente, el método que comprende:
- 5 (a) recibir una primera información que indica un tamaño  $m$  de una primera región a través de un canal de difusión, en donde la primera región se define por  $m$  símbolo(s) OFDM consecutivo(s) que empiezan desde el comienzo de una subtrama y la primera región se usa para una transmisión de canales de indicador de petición de repetición automática híbrida física;
- 10 (b) recibir una segunda información que indica un tamaño  $n$  de una segunda región a través de un canal de indicador de formato de control físico, PCFICH, en la subtrama, en donde la segunda región se define por  $n$  símbolo(s) OFDM consecutivo(s) que empiezan desde el comienzo de la subtrama y la segunda región se usa para una transmisión de canales de control de enlace descendente; y
- 15 (c) decodificar el canal de control de enlace descendente para el terminal móvil que se recibe a través de la segunda región, (S20, S30),
- en donde, el tamaño  $n$  se configura para ser mayor o igual que el tamaño  $m$ ,  $n \geq m$ , en una estación base y un intervalo de tiempo de transmisión de canales de difusión es mayor que un intervalo de tiempo de transmisión de los PCFICH.
2. El método de la reivindicación 1, en donde,
- el paso (a) comprende un primer paso de decodificación para decodificar la primera información para obtener el tamaño  $m$  y
- 20 el paso (b) comprende un segundo paso de decodificación para decodificar la segunda información para obtener el tamaño  $n$ .
3. El método de la reivindicación 2, que además comprende:
- 25 determinar que un error ha ocurrido después del segundo paso de decodificación si el tamaño  $n$  que se proporciona por el segundo paso de decodificación es menor que el tamaño  $m$  que se proporciona por el primer paso de decodificación.
4. El método de la reivindicación 2, en donde,
- un valor máximo del tamaño  $n$  es  $N$ ,
- el paso (a) comprende un primer paso de decodificación para decodificar la primera información para obtener el tamaño  $m$  y
- 30 si el tamaño  $m$  que se proporciona por el primer paso de decodificación es igual a  $N$ , entonces el tamaño  $n$  se determina que sea igual a  $N$  sin realizar un segundo paso de decodificación para decodificar la segunda información para obtener el tamaño  $n$ .
5. Un método de transmisión, en una estación base de un sistema de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, de canales de control de enlace descendente, el método que comprende:
- 35 (a) transmitir una primera información que indica un tamaño  $m$  de una primera región a través de un canal de difusión, en donde la primera región se define por  $m$  símbolo(s) OFDM consecutivo(s) que empiezan desde el comienzo de una subtrama y la primera región se usa para una transmisión de canales de indicador de petición de repetición automática híbrida física; y
- 40 (b) transmitir una segunda información (S11) que indica un tamaño  $n$  de una segunda región a través de un canal de indicador de formato de control físico, PCFICH, en la subtrama, en donde la segunda región se define por  $n$  símbolo(s) OFDM consecutivo(s) que empiezan desde el comienzo de la subtrama y la segunda región se usa para una transmisión de los canales de control de enlace descendente,
- en donde, el tamaño  $n$  se configura para ser mayor o igual que el tamaño  $m$ ,  $n \geq m$  y un intervalo de tiempo de transmisión de canales de difusión es mayor que un intervalo de tiempo de transmisión de los PCFICH.
- 45 6. Un aparato de comunicación adaptado para llevar a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

**FIG. 1**

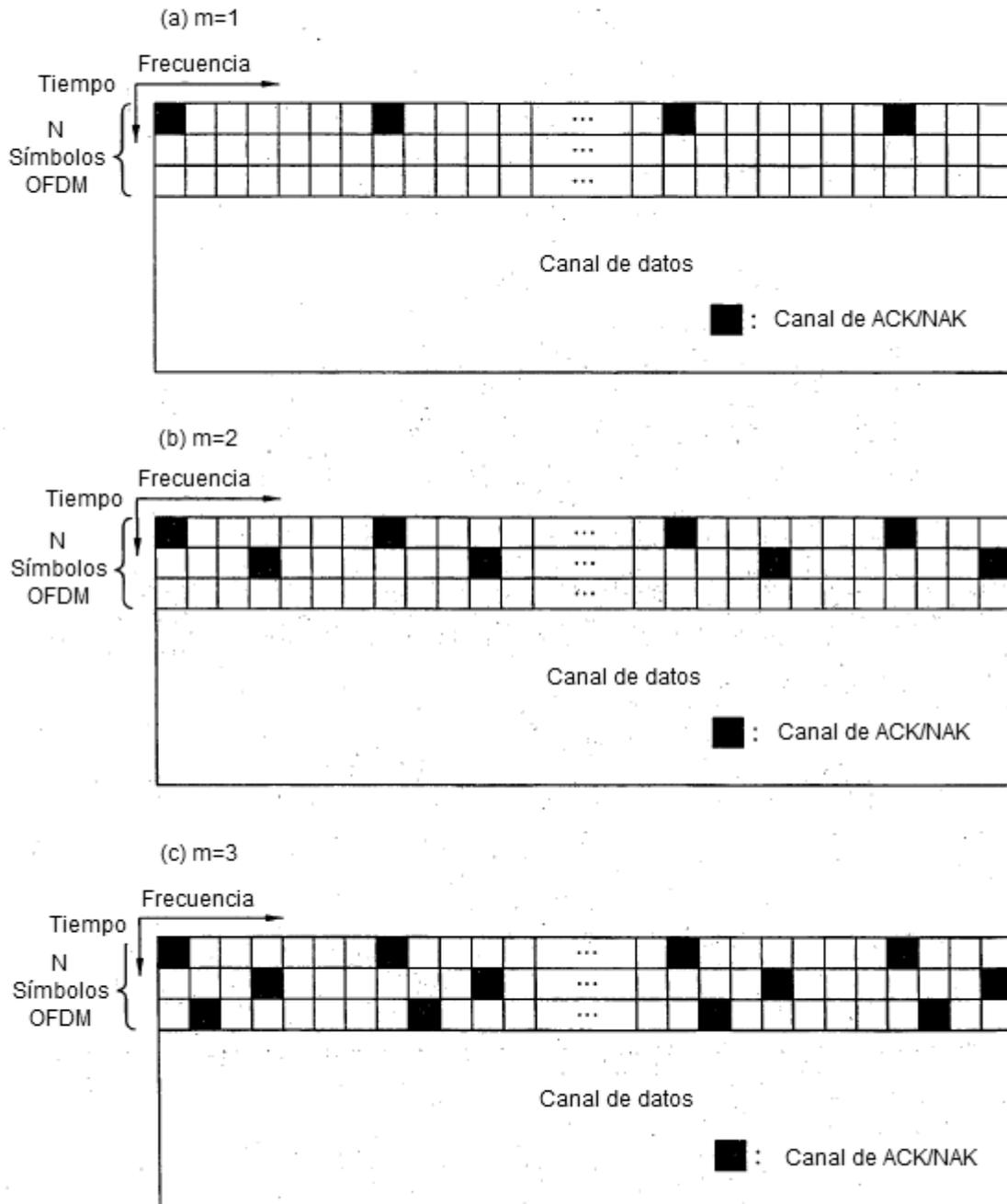
Periodo de variación del número  $m$  de  
OFDM a través del cual se transmite un canal de ACK/NAK



Periodo de variación del número  $n$  de  
OFDM para transmisión de canal de control



FIG. 2



**FIG. 3**

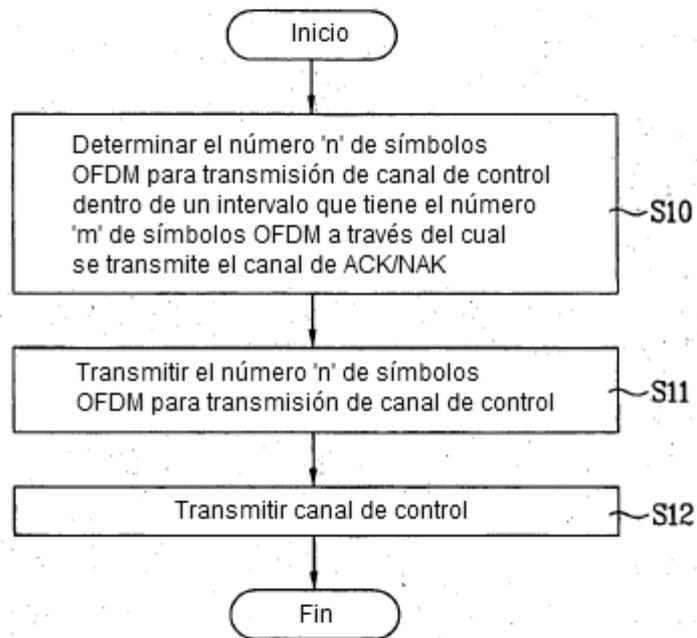


FIG. 4

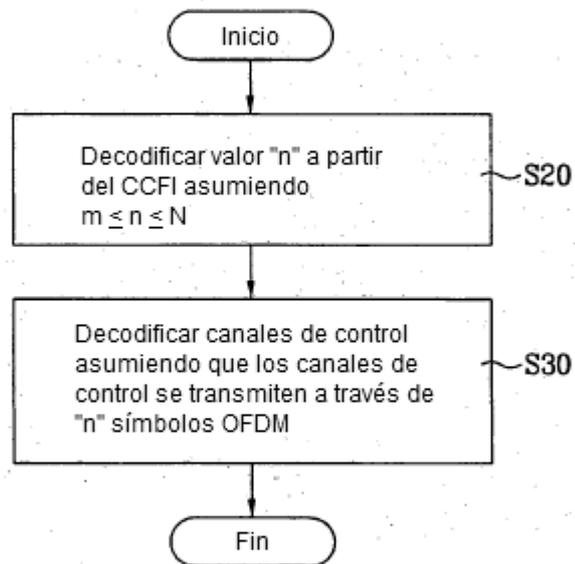


FIG. 5

